



БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА.
ГЕОГРАФИЯ сериясы

№ 4(80)/2015

Серия БИОЛОГИЯ.
МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ

ҚАРАҒАНДЫ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК
КАРАГАНДИНСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА



ISSN 0142-0843

**ҚАРАҒАНДЫ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ
ВЕСТНИК
КАРАГАНДИНСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

ISSN 0142-0843

**БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА.
ГЕОГРАФИЯ** сериясы

№ 4(80)/2015

**Серия БИОЛОГИЯ.
МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ**

Қазан–қараша–желтоқсан
30 желтоқсан 2015 ж.

1996 жылдан бастап шығады
Жылына 4 рет шығады

Октябрь–ноябрь–декабрь
30 декабрь 2015 г.

Издается с 1996 года
Выходит 4 раза в год

Собственник РГП

**Қарагандинский государственный университет
имени академика Е.А.Букетова**

Бас редакторы — Главный редактор

Е.К.КУБЕЕВ,
академик МАН ВШ, д-р юрид. наук, профессор

Зам. главного редактора

Х.Б.Омаров, д-р техн. наук

Ответственный секретарь

Г.Ю.Аманбаева, д-р филол. наук

Серияның редакция алқасы — Редакционная коллегия серии

М.А.Мукашева,
Р.Г.Оганесян,
Д.В.Суржиков,
К.-Д.Конерт,
М.Р.Хантурин,
М.С.Панин,
Ш.М.Надиров,
Г.Г.Мейрамов,
А.Е.Конкабаева,
Г.О.Жузбаева,

редактор д-р биол. наук;
д-р PhD по биотехнол. (США);
д-р биол. наук (Россия);
д-р биол. наук (ФРГ);
д-р биол. наук;
д-р биол. наук;
д-р геогр. наук;
д-р мед. наук;
д-р мед. наук;
ответственный секретарь
канд. биол. наук

Адрес редакции: 100028, г. Караганда, ул. Университетская, 28

Тел.: (7212) 77-03-69 (внутр. 1026); факс: (7212) 77-03-84.

E-mail: vestnick_kargu@ksu.kz. Сайт: vestnik.ksu.kz

Редактор *И.Д.Рожнова*
Редакторы *Ж.Т.Нұрмұханова*
Техн. редактор *В.В.Бутяйкин*

Издательство Карагандинского
государственного университета
им. Е.А.Букетова
100012, г. Караганда,
ул. Гоголя, 38,
тел.: (7212) 51-38-20
e-mail: izd_kargu@mail.ru

Басуға 29.12.2015 ж. қол қойылды.
Пішімі 60×84 1/8.
Офсеттік қағазы.
Көлемі 11,37 б.т.
Таралымы 300 дана.
Бағасы келісім бойынша.
Тапсырыс № 310.

Подписано в печать 29.12.2015 г.
Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная.
Объем 11,37 п.л. Тираж 300 экз.
Цена договорная. Заказ № 310.

Отпечатано в типографии
издательства КарГУ
им. Е.А.Букетова

© Карагандинский государственный университет, 2015

Зарегистрирован Министерством культуры и информации Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство № 13106–Ж от 23.10.2012 г.

МАЗМҰНЫ

ТІРШІЛІКТАНУ

<i>Винтерголлер Б., Винтерголлер А., Ауельбекова А.К. Incarvillea semiretschenskia (В. Fedtsch) Grierson</i> Қазақстан флорасының биоалуандылығын сақтаушы объекті ретінде	4
<i>Даиров А.Қ., Романова М.А., Сейдахметова Р.Б., Алмағамбетов А.М., Шорин С.С., Адекенов С.М., Войтех С.</i> PASS-болжау жүйесі арқылы табиғи қосылыстар мен олардың туындыларын биологиялық тұрғыдан зерттеу.	10
<i>Гаврилькова Е.А., Додонова А.Ш., Вержук В.Г., Павлов А.В., Ишмуратова М.Ю., Тлеукенова С.У. Peganum harmala</i> тұқымдық материалдарын төмен температурада сақтау...	17
<i>Ахметжанова А.И., Ауельбекова А.К., Кыздарова Д.Қ., Наурызбаева А.Н.</i> Ақтау таулы өңірінің пайдалы өсімдіктері	23
<i>Ишмуратова М.Ю., Конкабаева А.Е., Тлеукенова С.У., Матвеев А.Н., Пудов А.М., Канафина Б.А., Темиров А.С.</i> Қарағанды облысының өндірістік қалаларының жасыл алқаптары асимметриясының ауытқуын бағалау	33
<i>Минаков А.И.</i> «Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің және іргелес аумақтарына орнитофаунасына қысқаша шолу	38
<i>Қартбаева Г.Т., Мизембаев Е.</i> «Бұйратау» МҰТП сүтқоректілерінің қазіргі жағдайы	45
<i>Абукенова В.С., Бялова Ж.Ж.</i> Теміртау қаласындағы газарту жүйелері белсенді тұнбасындағы инфузориялардың (<i>Ciliophora</i>) түрлері ...	53
<i>Мырзабаев А.Б., Рахимжанова А.Б.</i> Қарқаралы және Бұйратау ерекше қорғалатын табиғат аймақтарының биологиялық алуантүрлілігіне сипаттама	61

МЕДИЦИНА

<i>Мукашева М.А., Арымбекова А.К.</i> Тұрғындардың денсаулық жағдайына ауыр металдардың әсер ету қағидалары	68
<i>Жарықбасова К.С., Жетписбаев Б.А., Кыдырмолдина А.Ш.</i> Эмоциялық стрестің жедел гамма-сәулеленуден соң ұзақ мерзімдік кезеңінде көкбауырдағы липидтердің асқын тотығуына ықпалы	73

ГЕОГРАФИЯ

<i>Жангожина Г.М.</i> Беткі сулардың сапасын талдау: Нұра өзені алабының мысалында	78
--	----

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЯ

<i>Winterholler B., Winterholler A., Auelbekova A.K. Incarvillea semiretschenskia (В. Fedtsch) Grierson</i> as object of Kazakhstan flora biodiversity saving	4
<i>Даиров А.К., Романова М.А., Сейдахметова Р.Б., Алмағамбетов А.М., Шорин С.С., Адекенов С.М., Войтех С.</i> Биологический скрининг природных соединений и их производных с применением PASS-прогнозирования	10
<i>Гаврилькова Е.А., Додонова А.Ш., Вержук В.Г., Павлов А.В., Ишмуратова М.Ю., Тлеукенова С.У.</i> Низкотемпературное хранение семенного материала <i>Peganum harmala</i>	17
<i>Ахметжанова А.И., Ауельбекова А.К., Кыздарова Д.Қ., Наурызбаева А.Н.</i> Полезные растения горной системы Ақтау	23
<i>Ishmuratova M.Yu., Konkabaeva A.E., Tleukenova S.U., Matveev A.N., Pudov A.M., Kanafina B.A., Temirov A.S.</i> At the evaluation of fluctuation asymmetry of green plantings of Karaganda region's industrial cities	33
<i>Минаков А.И.</i> Краткий обзор орнитофауны Государственного национального природного парка «Буйратау» и сопредельной территории	38
<i>Қартбаева Г.Т., Мизембаев Е.</i> Современное состояние млекопитающих ГНПП «Буйратау»	45
<i>Абукенова В.С., Бялова Ж.Ж.</i> Популяции инфузорий (<i>Ciliophora</i>) активного ила очистных сооружений г. Темиртау	53
<i>Мырзабаев А.Б., Рахимжанова А.Б.</i> Сравнительная характеристика особо охраняемых природных территорий Каркаралинска и Буйратау	61

МЕДИЦИНА

<i>Mukasheva M.A., Arymbekova A.K.</i> Principles of heavy metals on health	68
<i>Жарықбасова К.С., Жетписбаев Б.А., Кыдырмолдина А.Ш.</i> Влияние эмоционального стресса на перекисное окисление липидов в селезенке после острого гамма-облучения в позднем периоде	73

ГЕОГРАФИЯ

<i>Жангожина Г.М.</i> Качественный анализ поверхностных вод: на примере бассейна реки Нуры	78
--	----

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР.....	84	СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....	84
2015 жылғы «Қарағанды университетінің хабаршысында» жарияланған мақалалардың көрсеткіші. «Биология. Медицина. География» сериясы.....	86	Указатель статей, опубликованных в «Вестнике Карагандинского университета» в 2015 году. Серия «Биология. Медицина. География».....	86

UDC 57.043

B. Winterholler¹, A. Winterholler¹, A.K. Auelbekova²

¹Georg-August University of Goettingen, Hannover, Deutschland;

²Ye.A. Buketov Karaganda State University

(E-mail: a-aelbekova@mail.ru)

***Incarvillea semiretschenskia* (B. Fedtsch) Grierson
as object of Kazakhstan flora biodiversity saving**

The article discusses the issue of the protection of rare populations of *Incarvillea semiretschenskia* in Chu-Ili mountains, which are left unattended. The authors of this article studied the relic plants, which primarily due to human activities is now threatened with destruction. *Incarvillea* Juss. — the only genus of herbaceous plants in the family of *Bignoniaceae*. According to I.D. Illarionova 9 species of *Incarvillea* grow in Central Asia, one of species — *I. Potaninii* Maxim. It is endemic of southern Mongolia. Endemic of Kazakhstan *Incarvillea semiretschenskia* goes beyond the East Asian type of habitat and is found in the eastern part of the ancient, heavily destroyed Chu-Ili mountains. Saving the rare species of flora in Kazakhstan will help in achieving the main goal — deciphering the phylogeny and development of the concept of the final race. Now especially relevant issues of unique populations are *Incarvillea semiretschenskia* in Chu-Ili mountains and generic complex of *Incarvillea* in Asia.

Key words: population, vegetation, security, community, individual, layering, abundance, area.

In the XXI century threats of the conservation of individual species and their ecosystems increased significantly. The increasing population growth and large-scale economic activity leads to irreversible changes in the nature of our planet. According to the experts of the International Convention on Biological Diversity up to 2/3 of the 300 000 species of plants that live in the present time in the world may be lost in the coming decades. Priority attention is drawn to the species susceptible to total destruction. A specific task of the inclusion or providing up to 90 % of species in the public collections of ex situ is given.

In Europe, the GSPC is carried out through the European Strategy for Plant Conservation.

Kazakhstan, due to its geographical position in the center of the Eurasian continent and the unique combination of natural complexes of steppes, deserts, mountains, large inland waters flowing into them from rivers and vast delta has a great diversity of ecosystems and the corresponding types of vegetation. In Kazakhstan, there is a full range of options of subzonal vegetation of steppes, deserts and mountain belts, specific to Central Asia.

Ecological situation in Kazakhstan is characterized by a great extent the degradation of natural systems, leading to the destabilization of the biosphere, the loss of its ability to maintain the quality of the operating system required for the life of society. There is an acute problem of desertification. The critical state of biodiversity related to human activities, environmental pollution and natural disasters, as well as a small area of protected ecosystems. It is noted the depletion of biodiversity and the degradation of ecosystems in the 66 % area of the country, especially in the deserts and steppes, with plowing and overgrazing.

Difficult situation remains on ensuring the protection of forests from fires and illegal logging in the territory of the State Forest Fund [1].

In the Republic of Kazakhstan pursued a national program of conservation of plants. According to current estimates, there are about 6,000 species of higher plants belonging to 150 families and 1100 genera on the territory of Kazakhstan. Now really in some degree of danger are at least 500 species of vascular plants,

about 9 % of the Kazakh flora. However, this number is necessary to allocate half a dozen species, the most interesting and at the same time inspiring the greatest fear. In our studies, there is a monotype race of *Niedzwezkia* B.Fedtsch., now combined with native *Incarvillea* Juss. As a new subgenus *Niedzwezkia* (B.Fedtsch.) Grierson, with its only species, tops the list.

Objects and Methods

Object of research is the wild relic, narrow endemic, endangered species of plants the western slopes of the Chu-Ili mountains, on a hill of Anarhan (upstream Kopalysay) in the hole, Ayderke and Ashchisu is lying on the east of Anarchy (South Kazakhstan) (Fig. 1).



Figure 1. Varieties of *Niedzwezkia* in Chu-Ili mountains of Almaty region

Field studies conducted over the years 2005–2007. The studies were conducted route-reconnaissance and semi-stationary method.

The flora and vegetation have been studied with the use of traditional methods of geobotanical field studies [2, 3]. For each plant community established a full floristic composition, was determined phenological stages of individual species, their living condition, the abundance (on a scale Drude), accommodation (on a scale B.A.Bykova) [4], morphometric parameters (height, habit), life forms (trees, grass, bushes, etc.) [5]. Description of vegetation produced in the following sections:

The name of the community. Gives a visual relation of dominant, dominant species of plants and other components. The projected coverage of the soil by plants. Defined as the percentage of the area occupied by the projections of above-ground parts of plants of phytocenosis in general. The floristic composition of the community. Led the Latin names of plants found in the community. For each species it was observed layering, abundance, life condition, location, phonological phase. Based on collected herbarium material and descriptions were made by a list of plants that make up the community. Systematic accessory of set is defined by special determinants of plants [5].

The abundance. This is a visual estimate of the number of individuals of each species in the community. It is determined on a scale of Drude.

Results and Discussion

Incarvillea semiretschenskia (B.Fedtsch.) Grierson is the only representative of the tropical family of Bignoniaceae in the flora of Kazakhstan (Fig. 2). As rarity it can be compared with the South African *Welwitschia mirabilis* Hook. in the Namibian desert. From the first discovery Niedzwiecki in 1909 in the Chu-Ili mountains (Northern Tien Shan) to the present day, this plant surprises botanists around the world their amazing beauty, and abundant fruiting many-especially remarkable survival and life expectancy in extreme conditions of existence.



Figure 2. *Niedzwiecki semiretschenskia*, *Incarvillea semiretschenskia*,
(*Niedzwedzka semiretschenskia* B.Fedtsch)

Niedzwiecki grew on Earth millions of years ago and has not changed much since ancient times. Fossil ancestral forms *Niedzwiecki* or *inkarvillei* in the world still do not found.

Incarvillea Juss. — the only genus of herbaceous plants in the family of Bignoniaceae. The genus name is given in honor of the French missionary Jesuit P.N.Inkarvillya, collected plants in Asia. According to J.B.Lamarck in 1789 the first species of the genus *incarvillea* Chinese — *Inc. sinensis* Lam. was described.

The genus of *Incarvillea* concentrated in Southeast Asia, in the southern regions of China and Nepal, mainly in the mountainous part of the Tibetan Plateau and the Himalayas. One kind *Inc. Olga* — *Inc. olgae* Regel grows in Pamir Alai with the transition in Afghanistan and Pakistan.

According to I.D.Illarionova [6] 9 species of *inkarvillei* grows in Central Asia, one of these species is *I.Potaninii* Maxim. It is endemic of the southern Mongolia. Endemic of Kazakhstan *Inc. semiretschenskia* goes beyond the East Asian type of habitat and is found in the eastern part of the ancient, heavily destroyed Chu-Ili mountains. A total of 10 items united in the three major populations in the area of about 7 hectares, the total number of 28–32 thousand bushes of different ages [7–13]. We found (GBS Academy of Sciences of the Kazakh SSR) new natural populations of *inkarvillei* tracts in Ayderke and Ashchisu in 1976–1987 years, regularly visited in the summer and autumn and serves as a constant object of study biomorphological and environmental characteristics, intraspecific variation of fruits. There were also selected sample plots to map and study the distribution of vegetation in them bushes *inkarvillei*. A series of experiments on the reintroduction of rare species and repatriation were held.

Under natural conditions, *Inc. Semirechenskaya* is a vegetatively fixed species. Older shrubs often have a longitudinal splitting at the root collar, the so-called particulation. Vegetative reproduction of *inkarvillei* experimented only in the culture. In natural populations the species are reproduced by seeds. Unlike all other species of the genus *Semirechensk inkarvillei* has large fruit, very peculiar box, with different forms of ruptures.

Incarvillea Semirechenskaya as the southern heat-loving plant in a culture more testing in Asian botanical gardens than in a botanical garden of Tashkent (1960) and Almaty (1963) showed that during the autumn sowing in the first year, you can get flowering and fruiting plant, whereas in nature porch grow comparatively slowly. *Incarvillea* recommended as a valuable ornamental plant for landscaping.

In Central Kazakhstan (Karaganda, Zhezkazgan) *incarvillea* tested since 1986, experience in mass reproduction should be continued. In the European part of Russia, it was tested in Moscow, Kiev, Minsk, Stavropol. Now, *Inc. Semirechenskaya* of our recommendations is being tested in several botanical gardens in Germany (Berlin, Gottingen, Hamburger, Dresden, Mainz). Part of *inkarvillei* seeds passed for testing to known seed company «Jelitto Staudensamen» (Germany). Now rare *Inc. Kazakh desert. Semirechenskaya*

for the first time crossed the Eurasian continent and has appeared in the open ground of American continent (Missouri Botanical Garden).



Figure 3. *Niedzwedzkia semiretschenskia* Chu-Ili mountains, Almaty region

It is under the new name «Central Asian garden gloxinia» began to attract more European growers and collectors. *Incarvillea Semirechenskaya* is a great subject for an interesting experience with its south-eastern representatives. It seems that if the representatives of the western line will meet with the east might happen genetic mixing. Through DNA-analyzes may try to restore (reconstruct) the history of the settlement. Some attempts in this direction now taken by the Chinese and Japanese, in conjunction with American botanist. *Semirechenskaya incarvillea* — the pearl of the flora of Kazakhstan, miraculously preserved to this day. To see it in its original form in nature, only a few lucky ones managed. Almost two decades Patriarch enrolled in the category of extinct. Only in 1974, a group of employees of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR GBS was able to open the Paleogene secondary relic.

In connection with the departure in 1991 in Germany, we were not able to organize the protection of natural populations of *inkarvillei*. Offered by us years of scientific justification for the organization of the protection of rare populations *incarvillea Semirechensk* in Chu-Ili mountains left unattended. The plant further was denigrated extinction. We propose for the first time to organize a demonstration Anarhaysky State botanical reserve in the Chu-Ili mountains, the occasion of the 100th anniversary of the birth of the outstanding Soviet botanist, researcher of flora and vegetation of Kazakhstan, Academician Nikolai Vasilevich Palov, calling this place in honor of the scientist Niedzwiecki, *incarvillea Semirechenskaya* — the brainchild of scientist.

Thus, the plant is now threatened with total destruction, and, first of all, because of human activities. Saving rare species of flora in Kazakhstan will help in achieving the main goal — deciphering the phylogeny and development of the concept of the final race. For this is now there are especially relevant issues of unique populations *inkarvillei Semirechensk* Chu — Ili mountains and generic *Incarvillea* complex in Asia.

The data obtained can be used to organize the ecological network for the development of environmental protection measures, as well as mountain areas.

References

- 1 Четвертый национальный доклад Республики Казахстан о биологическом разнообразии. — Астана, 2012.
- 2 Полевая геоботаника. — Т. 1–5. — Л.: Наука, 1959–1979.
- 3 Быков Б.А. Введение в фитоценологию. — Алма-Ата: Наука, 1970. — 226 с.
- 4 Флора Казахстана. — Т. I–IX. — Алма-Ата, 1956–1966.
- 5 Байтенов М.С. Флора Казахстана. Иллюстрированный определитель семейств и родов. — Алматы, 1999. — Т. 1. — 397 с.

- 6 Байтуллин И.О., Винтерголлер Б.А. Эколого-ценотические особенности и охрана *Incarvillea semiretschenskia* (B.Fedtsch.) Grierson в Чу-Илийских горах // Ботанические исследования в Казахстане. — Алма-Ата, 1988.
- 7 Винтерголлер Б.А. Редкие растения Казахстана. — Алма-Ата, 1976. — 200 с.
- 8 Винтерголлер Б.А., Денисова Л.В. Недзвецкия семиреченская — *Incarvillea semiretschenskia* (B.Fedtsch.) Grierson // Красная книга СССР. — М., 1984.
- 9 Илларионова И.Д. Бигнониевые — *Bignoniaceae* // Растения Центральной Азии. — М., 2006. — Вып. 15. — С. 6–11.
- 10 Редкие и исчезающие виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны. — М., 1983.
- 11 Winterholler B. Rare and Threatened Plants and their Conservation in the Botanic Gardens of Kazakhstan // The Practical Role of Botanic Gardens in the Conservation of Rare and Threatened Plants: Proceedings of a conf. held at the Royal Botanic Gardens. 11–17 September 1978. — Royal Botanic Gardens, Kew, 1979. — P. 149–151.
- 12 Winterholler B. Die schönste *Incarvillea* // Gartenpraxis. — 1997. — No. 2.
- 13 Winterholler B. Zur Tulpenblüte nach Mittelasien // Der Staudengarten. — 2005. — No. 3. — S. 38–47.

Б.Винтерголлер, А.Винтерголлер, А.К.Ауельбекова

Incarvillea semiretschenskia (B. Fedtsch) Grierson

Қазақстан флорасының биоалуандылығын сақтаушы объекті ретінде

Мақалада Шу-Іле тауларындағы қараусыз қалған жетісу инкарвиллеяның сирек популяцияларын қорғау мәселесі талқыланған. Авторлар негізінен адам іс-әрекеттерінің әсерінен қазіргі кезде жойылу қаупі бар реликті өсімдіктерді зерттеген. *Incarvillea* Juss. — *Bignoniaceae* тұқымдасында жалғыз ғана шөптесін өсімдік. И.Д.Илларионованың айтуынша, Орталық Азияда инкарвиллеяның 9 түрі өседі, оның бірі түрі — *I.Potaninii* Maxim. Ол Оңтүстік Монғолияның эндемигі болып табылады. Қазақстанның эндемигі *Inc. semiretschenskia* туыстың Шығыс Азия ареалынан тыс жерлеріне шығып кетеді және ежелгі өте бұзылған Шу-Іле тауларының шығыс бөлігінде кездеседі. Қазақстанның флорасындағы сирек кездесетін түрді сақтау филогенезді түсінудегі және туыстың соңғы тұжырымдамасын жасаудағы — басты мақсатқа қол жеткізуге көмектеседі. Бұл үшін қазіргі кезде Шу-Іле тауларындағы жетісу инкарвиллеяның сирек популяцияларын қорғау туралы мәселесі мен Азияданы қоса алғанда *Incarvillea* туыстық кешені ерекше өзекті мәселелер болып табылады.

Б.Винтерголлер, А.Винтерголлер, А.К.Ауельбекова

Incarvillea semiretschenskia (B. Fedtsch) Grierson

как объект сохранения биоразнообразия флоры Казахстана

В статье обсуждается вопрос об охране редчайших популяций инкарвиллеи семиреченской в Чу-Илийских горах, которые остались без внимания. Авторы данной статьи изучили реликтовое растение, которому, в первую очередь из-за хозяйственной деятельности человека, ныне грозит полное уничтожение. *Incarvillea* Juss. — единственный род травянистых растений в семействе Бигнониевых. По данным И.Д.Илларионовой, в Центральной Азии произрастает 9 видов инкарвиллей, из них один вид — *I.Potaninii* Maxim. является эндемиком Южной Монголии. Эндемик Казахстана *Inc. semiretschenskia* выходит за пределы восточноазиатского ареала рода и встречается в восточной части древних, сильно разрушенных Чу-Илийских гор. Сохранение редчайшего вида флоры Казахстана поможет в достижении главной цели — расшифровке филогении и разработке окончательной концепции системы рода. Для этого сейчас особо актуальны вопросы охраны уникальных популяций инкарвиллеи семиреченской в Чу-Илийских горах и родового комплекса *Incarvillea* в Азии в целом.

References

- 1 *The fourth national report of the Republic of Kazakhstan on Biological Diversity*, Astana, 2012.
- 2 *Field geobotany*, Leningrad: Nauka, 1959–1979, 1–5.
- 3 Вывков В.А. *Introduction to phytocenology*, Alma-Ata: Nauka, 1970, p. 226.
- 4 *Flora of Kazakhstan*, Alma-Ata, 1956–1966, 1–9.
- 5 Baitenov M.S. *Flora of Kazakhstan. Illustrated keys to families and genera*, Almaty, 1999, 1, 397 p.
- 6 Baitullin I.O., Vinterholler B.A. *Botanical research in Kazakhstan*, Alma-Ata, 1988.
- 7 Vinterholler B.A. *Rare plants of Kazakhstan*, Alma-Ata, 1976, 200 p.
- 8 Vinterholler B.A., Denisova L.V. *The Red Book of the USSR*, Moscow, 1984.

- 9 Illarionova I.D. *Plants of Central Asia*, Moscow, 2006, 15, p. 6–11.
- 10 *Rare and endangered species of the native flora of the USSR cultivated in the botanical gardens and other centers of the country of introduction*, Moscow, 1983.
- 11 Vinterholler B.A. *The Practical Role of Botanic Gardens in the Conservation of rare and threatened Plants*: Proc. of a conf. held at the Royal Botanic Gardens, 11–17 September 1978, Royal Botanic Gardens, Kew, 1979, p. 149–151.
- 12 Winterholler B. *Gartenpraxis*, 1997, 2.
- 13 Winterholler B. *Der Staudengarten*, 2005, 3, p. 38–47.

А.К.Даиров¹, М.А.Романова², Р.Б.Сейдахметова², А.М.Альмагамбетов²,
С.С.Шорин¹, С.М.Адекенов², С.Войтех³

¹Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова;

²Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», Караганда;

³Университет химии и технологии, Прага, Чешская Республика

(E-mail: zoologia@mail.ru)

Биологический скрининг природных соединений и их производных с применением PASS-прогнозирования

В статье приведены данные компьютерного прогнозирования спектра биологической активности для природных соединений и их производных с применением компьютерной системы PASS online. Представлены результаты биологических исследований в тест-системах *in vivo* по выявлению противовоспалительного и анальгетического действия нового индивидуального стероидного соединения акантостерона, которые проведены на основании данных компьютерного прогнозирования.

Ключевые слова: виртуальный скрининг, прогнозирование спектра биологической активности, PASS online, акантостерон, сесквитерпеновый лактон, гидрохлорид диметиламиноарглабина, противовоспалительное действие.

В настоящее время по данным Chemical Abstract Service известно более 65 млн структур химических соединений, а количество виртуальных структур, т.е. структур, сгенерированных *in silico*, но еще не синтезированных, превысило 165 млрд [1]. Несмотря на широкое применение методов высокопроизводительного скрининга, экспериментально протестировать действие миллионов соединений для определения их спектров биологической активности не представляется возможным. С этим связана одна из фундаментальных проблем современной химии — исследование соотношений «структура–активность» физиологически активных соединений [2, 3].

Поэтому необходима помощь специальных компьютерных систем в получении оценок по возможным видам биологической активности для различных классов соединений. Реальную возможность комплексного исследования биологической активности веществ могут обеспечить развитие новых технологий компьютерного прогнозирования и их применение для оценки вероятных видов активности химических соединений, с последующим тестированием изучаемых веществ в соответствии с результатами прогноза [4].

Достаточно быстрым и эффективным методом поиска фармакологически активных соединений является использование баз данных, на основе которых возможен предварительный прогноз структурных аналогов с заданной фармакологической активностью. При этом чаще всего для отображения структур молекул прогнозируемых соединений в плоскости 2D используются такие программы, как ISIS/Draw, ChemDraw, ChemScetch и др. Процесс поиска перспективных соединений осуществляется при помощи виртуального скрининга. По такому принципу работает программа компьютерного прогнозирования спектра биологической активности органических соединений PASS (*Prediction of Activity Spectra for Substances*) [5].

Программа PASS online разработана под руководством В.В.Поройкова, Д.А.Филимонова Институтом биомедицинской химии имени В.Н.Ореховича. Для описания структуры органических соединений в PASS выбрана в качестве основы структурная формула. Программа позволяет осуществить прогноз спектра биологической активности органических соединений на основе их двумерной структурной формулы, представленной в формате mol-файла через интернет, в режиме реального времени [6].

Результат прогноза спектра биологической активности представлен в PASS в виде упорядоченного списка названий соответствующих активностей и вероятностей Pa — «быть активным» и Pi — «быть неактивным» для прогнозируемого соединения. Это позволяет объединять в одной обучающей выборке информацию о биологически активных соединениях, собранную из многочисленных источников. Упорядочение списка выполнено по убыванию разности Pa–Pi, соответственно более вероятные виды активности находятся в начале спрогнозированного спектра [7, 8].

Целью исследования являлось экспериментальное подтверждение результатов PASS-прогнозирования спектра биологической активности для нового стероидного соединения акантостерона (1), выделенного из сырья колючелистника качимовидного (*Acantophillum gypsophylloides* Rgl.), произрастающего на территории Республики Казахстан.

Материалы и методы

Для прогнозирования спектра биологической активности индивидуальных соединений на основе их структурной формулы использовалась компьютерная система PASS online, разработанная В.В.Поройковым, Д.А.Филимоновым и предсказывающая спектр биологической активности по структурной формуле (<http://pharmaexpert.ru/passonline>) [9]. Так как в качестве основы для описания структур органических соединений в программе PASS выбрана двумерная структурная формула, был использован профессиональный редактор химической графики — программа ChemDraw Ultra 10.0 от компании-разработчика CambridgeSoft [10].

Благодаря использованию программы PASS online был осуществлен предварительный фармакологический скрининг природных соединений, выделенных из растений, произрастающих на территории Республики Казахстан. Прогнозирование спектра биологической активности было проведено для трёх индивидуальных соединений: новое стероидное соединение акантостерон (1) (3 α ,14 α ,22R,25-тетрагидрокси-5 α (H)-холест-7-ен-6-он), выделенное из сырья колючелистника качимовидного (*Acantophillum gypsophylloides* Rgl.); химически модифицированное производное сесквитерпенового лактона арглабина — гидрохлорид диметиламиноарглабина (2), полученного из сырья полыни гладкой (*Artemisia glabella* Kar. et Kir.); а также сесквитерпеновый лактон — фуозремофилан-14 β -6 α -олид (3), выделенный из бузульника крупнолистного (*Ligularia macrophylla*). Структурные формулы соединений представлены на рисунке.

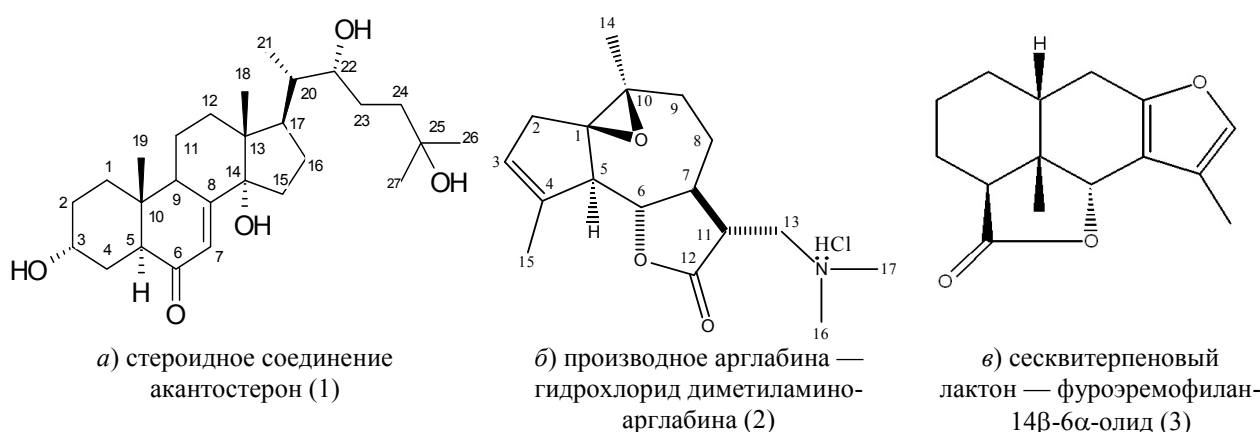


Рисунок. Структурные формулы прогнозируемых на биологическую активность индивидуальных соединений

Противовоспалительное действие нового стероидного соединения акантостерона (1) изучали на модели острой экссудативной реакции (перитонит), которую вызывали внутрибрюшинным введением 1 %-ного раствора уксусной кислоты в объеме 1 мл на 100 г массы тела крыс. Через 3 ч животных забивали, вскрывали брюшную полость, собирали экссудат и оценивали его объем [11]. Исследуемый образец изучали в дозе 50 мг/кг при пероральном введении в виде крахмальной слизи. Препарат сравнения «Диклофенак натрия» изучали в дозе 50 мг/кг. Контрольные животные получали эквивалентное количество крахмальной слизи. Исследуемое соединение вводили однократно в дозе 50 мг/кг за 1 ч до введения 1 %-ного раствора уксусной кислоты. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета программ «Statistica 6.0». Полученные результаты представлены как «среднее значение \pm стандартная ошибка среднего значения». Достоверными считались различия при достигнутом уровне значимости $p < 0,05$.

Анальгетическое действие нового стероидного соединения акантостерона (1) изучали в тесте химического раздражения брюшины (тест «уксусные корчи») на белых беспородных мышах. 0,75 %-ный раствор уксусной кислоты вводили внутрибрюшинно в количестве 0,1 мл на 10 г массы животного. За 30 мин до введения уксусной кислоты внутрижелудочно вводили исследуемый образец

в дозе 50 мг/кг. Сразу после введения раздражителя проводили подсчет корчей в течение 30 минут [12]. Анальгетическое действие образца определяли по способности уменьшать количество «корчей», подсчитанных в течение 10, 15, 20 и 30 мин, по сравнению с соответствующими показателями у животных в контрольной группе. Препарат сравнения «Диклофенак натрия» изучали в дозе 50 мг/кг. Контрольные животные получали эквивалентное количество крахмальной слизи. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета программ «Statistica 6.0». Полученные результаты представлены как «среднее значение ± стандартная ошибка среднего значения». Достоверными считались различия при достигнутом уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

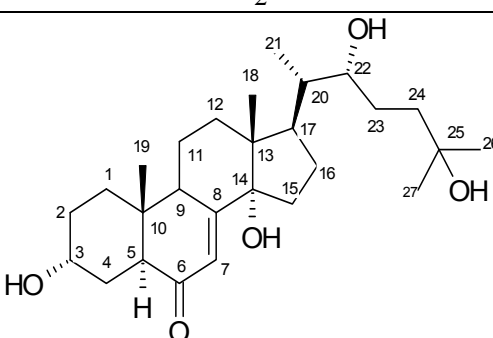
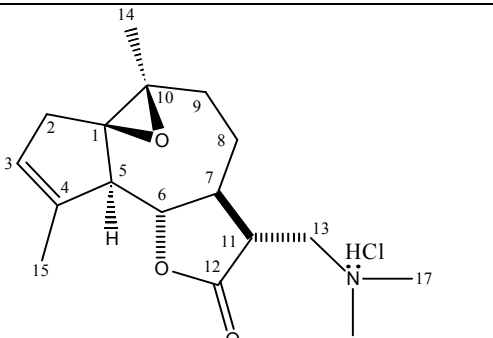
В результате прогнозирования спектра биологической активности в системе PASS online было выявлено, что для нового стероидного соединения акантостерона (1) с высокой вероятностью экспериментального подтверждения прогнозируется наличие гепатопротекторного (80 %), цитопротекторного (70 %), противоопухолевого (69 %), гиполипидемического (64 %) действия. Также для соединения прогнозируется противовоспалительное действие, вероятность экспериментального подтверждения которого составляет 52 %.

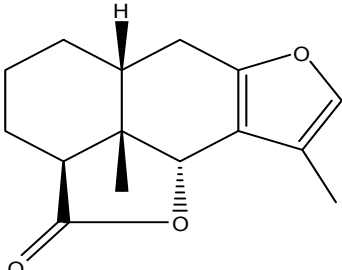
Для гидрохлорида диметиламиноарглабина (2) прогнозируется наличие противоопухолевого действия в отношении множественной миеломы (76 %), рака легких (75 %), рака поджелудочной железы (58 %), а также противометастатическое (58 %), противолейкемическое (51 %), аналептическое (50 %) действия.

В то же время для сесквитерпенового лактона — фурозремофилан-14β-6α-олида (3) система PASS online прогнозирует противоопухолевое (84 %), гепатопротекторное (51 %), противоэземное (51 %) действия (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

PASS-прогнозирование спектра биологической активности

Название соединения	Структурная формула	Вид биологической активности, вероятность %
1	2	3
Акантостерон (1), новое стероидное соединение		Противоишемическое — 91 Гепатопротекторное — 80 Антипсориагическое — 79 Дерматологическое — 76 Цитопротекторное — 70 Противоэземное — 69 Противоопухолевое — 69 Гиполипидемическое — 64 Противозудное — 58 Анальгетическое — 53 Противовоспалительное — 52
Гидрохлорид диметиламиноарглабина (2), производное сесквитерпенового лактона арглабина		Цитопротекторное — 75 Противоопухолевое — 73 Фибринолитическое — 72 Гепатопротекторное — 71 Антиоксидантное — 68 Антивирусное — 68 Противовоспалительное — 64

1	2	3
Фурозремофилан-14β-6α-олид (3), сесквитерпеновый лактон		Противоопухолевое — 84 Противозудное — 52 Гепатопротекторное — 51 Противозкземное — 51

По результатам PASS-прогнозирования было проведено исследование противовоспалительного действия нового стероидного соединения акантостерона (1), выделенного из сырья *Acanthophyllum gypsophylloides* Rgl. В эксперименте использовались беспородные белые крысы средней массой 207–250 г, полученные из вивария лабораторных животных АО «МНПХ «Фитохимия». Животные находились на обычном рационе питания. Были сформированы 3 группы животных (первая группа — контроль, вторая — вводился препарат сравнения «Диклофенак натрия» в дозе 50 мг/кг, третья — вводилось исследуемое вещество акантостерон (1) в дозе 50 мг/кг). Каждая группа состояла из 6 особей подопытных животных, всего исследовано 18 крыс.

Результаты исследования противовоспалительного действия нового стероидного соединения акантостерона (1) на модели острой экссудативной реакции на белых беспородных крысах представлены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Противовоспалительное действие нового стероидного соединения акантостерона (1)

Исследуемый показатель	Группа контрольная <i>n</i> = 6	Группа с введением препарата сравнения «Диклофенак натрия» <i>n</i> = 6	Группа с введением акантостерона (1) — нового стероидного соединения <i>n</i> = 6
Доза, мг/кг		50	50
Масса животных, гр	246,6 ± 8,3	224,0 ± 6,0	209,3 ± 33,7
Количество экссудата, мл	6,5 ± 0,4	5,2 ± 0,6*	4,9 ± 0,3*

Примечание. * — $p < 0,05$ по сравнению с контролем.

В ходе изучения противовоспалительного действия отмечено, что под влиянием стероидного соединения акантостерона (1) проявляется выраженное снижение количества экссудата в брюшной полости крыс. При этом противовоспалительное действие исследуемого соединения (1) по своим показателям превосходит препарат сравнения «Диклофенак натрия» в дозе 50 мг/кг на 4,6 %. Данные исследования имеют достоверный характер.

Также изучены анальгетические свойства нового стероидного соединения акантостерона (1) в тесте химического раздражения брюшины (тест «уксусные корчи») на белых беспородных мышях. В эксперименте использовались беспородные белые мыши, полученные из вивария лабораторных животных АО «МНПХ «Фитохимия». Животные находились на обычном рационе питания. Были сформированы 3 группы животных (первая группа — контроль, вторая — с введением препарата сравнения «Диклофенак натрия» в дозе 50 мг/кг, третья — с введением исследуемого вещества акантостерона (1) в дозе 50 мг/кг). Каждая группа состояла из 6 особей подопытных животных, всего исследовано 18 мышей. Результаты исследования приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Анальгетическое действие нового стероидного соединения акантостерона (1)

Наименование вещества	Доза, мг/кг	Количество «корчей» в сравнении с показателями контрольной группы			
		10 мин	15 мин	20 мин	30 мин
Контроль, крахмальная слизь		26,3 ± 2,3	43,0 ± 7,2	5,4 ± 10,0	75,0 ± 17,0
Препарат сравнения «Диклофенак натрия»	50	6,0 ± 1,0	16,6 ± 3,5	26,6 ± 6,5	37,6 ± 12,6
Новое стероидное соединение акантостерон (1)	50	11,0 ± 2,0*	19,3 ± 2,5	29,6 ± 2,3	38,6 ± 3,0*

Примечание. * — $p < 0,05$ по сравнению с контролем.

В результате проведения исследования установлено, что акантостерон (1) обладает достоверным анальгетическим действием, что способствует уменьшению числа специфического ответа (корчи) на химический раздражитель в сравнении с контролем на 48,5 %. При этом исследованный образец (1) незначительно уступает показателям препарата сравнения «Диклофенак натрия» в дозе 50 мг/кг на 1,6 %.

Данные PASS-прогнозирования биологической активности для производного сесквитерпенового лактона арглабина гидрохлорид диметиламинопроизводного (2) были сопоставлены с результатами ранее проведенных исследований. Так, гидрохлорид диметиламиноарглабина (2) проявил высокую противоопухолевую активность в отношении саркомы М-1, карциносаркомы Уокера, саркомы 45, карциносаркомы Герена, альвеолярного слизистого рака печени РС-1 и лимфосаркомы Плисса, лейкоза Р-388 в тестах *in vivo* на белых беспородных крысах с перевиваемыми опухолями мышей и крыс [13]. Таким образом, проведенный сравнительный анализ данных компьютерного прогнозирования с результатами ранее проведенных биологических исследований для производного арглабина (2) позволяет отметить достоверность и перспективность применения PASS-прогнозирования в предварительной оценке биологической активности.

Заключение

1. Новое стероидное соединение акантостерон (1) на модели острой экссудативной реакции (перитонит) тормозит развитие острого экссудативного воспаления на 24,6 % в сравнении с контролем. В свою очередь акантостерон (1) превосходит показатели препарата сравнения, нестероидного противовоспалительного препарата «Диклофенак натрия» в дозе 50 мг/кг на 5,1 %. Таким образом, можно констатировать, что новое стероидное соединение акантостерон (1), выделенный из *Acantophyllum gypsophylloides* Rgl., обладает выраженным противовоспалительным действием.

2. Новое стероидное соединение акантостерон (1) обладает достоверным анальгетическим действием в тесте химического раздражения брюшины (тест «уксусные корчи») на белых беспородных мышцах, что способствует уменьшению числа специфического ответа (корчи) на химический раздражитель относительно контроля на 48,5 %.

3. Данные компьютерного прогнозирования спектра биологической активности для производного сесквитерпенового лактона арглабина гидрохлорид диметиламинопроизводного (2) были подтверждены результатами ранее проведенных исследований на противоопухолевую активность в тест-системах *in vivo* на белых беспородных крысах с перевиваемыми опухолями мышей и крыс. Таким образом, отмечены достоверность данных компьютерного прогнозирования спектра биологической активности и перспективность дальнейшего использования компьютерной системы PASS online в целенаправленном поиске природных соединений и их производных с желаемыми видами биологической активности.

4. Данные компьютерного прогнозирования спектра биологической активности компьютерной системой PASS online требуют дальнейших экспериментальных исследований и подтверждений, но предоставляют возможность целенаправленно проводить исследования на конкретные виды биологической активности, вероятность экспериментального проявления которых довольно высока. Таким образом, данные прогноза можно учитывать при планировании дальнейших экспериментальных исследований в тест-системах *in vitro* и *in vivo*.

Список литературы

- 1 Лагунин А.А. Компьютерная оценка плейотропного действия фармакологических веществ: Дис. ... д-ра биол. наук. — М., 2012. — С. 1–2.
- 2 Поройков В.В., Лагунин А.А., Глоризова Т.А. Лекарство, действующее на несколько молекулярных мишеней в организме: исключительная ситуация или будущее фармакотерапии? // Биологические мишени для действия лекарственных препаратов нового поколения. Перспективы интеграции российских ученых в международную кооперацию: Материалы междунар. конф. — Химки, 2006. — С. 20–21.
- 3 Поройков В.В., Лагунин А.А., Коборова О.Н., Захаров А.В., Филимонов Д.А. Роль био- и хемоинформатики в создании лекарств, действующих на множественные мишени // Биотехнология: состояние и перспективы развития: Материалы IV Моск. междунар. конгресса. — М., 2007. — 396 с.
- 4 Зефирова О.Н., Палюлин В.А. История QSAR. Ранние исследования количественной связи между структурой и биологической активностью органических соединений. — М.: Изд. МГУ, 2001. — С. 60–73, 74–81.
- 5 Филимонов Д.А., Поройков В.В. Прогноз спектров биологической активности органических соединений // Российский химический журн. — 2006. — № 2(50). — С. 66–75.

- 6 Арчаков А.И., Поройков В.В. Биоинформатика. Новые биомедицинские технологии. Обзор. — М.: РАМН, 1999. — 47 с.
- 7 Филимонов Д.А., Поройков В.В., Караичева Е.И. и др. Компьютерное прогнозирование спектра биологической активности химических соединений по их структурной формуле: система PASS // Экспериментальная клиническая фармакология. — 1995. — № 2(58). — С. 56–62.
- 8 Поройков В.В., Филимонов Д.А., Лагунин А.А. и др. Компьютерная оценка спектра биологической активности химических соединений с целью минимизации рисков их применения в медицине // Проблемы оценки риска здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды. — М., 2004. — С. 167–169.
- 9 [ЭР]. Режим доступа: <http://www.pharmaexpert.ru/passonline>.
- 10 Мартынова Н.Б., Филимонов Д.А., Поройков В.В. Компьютерное прогнозирование спектра биологической активности низкомолекулярных пептидов и пептидомиметиков // Биоорганическая химия. — 2000. — № 5(26). — С. 330–339.
- 11 Хабриев Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. — 2-е изд. — М.: Медицина, 2005. — 700 с.
- 12 Миронов А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. — Ч. 1. — М.: Гриф и К, 2012. — 752 с.
- 13 Адекенов С.М. Сесквитерпеновые лактоны растений Казахстана. Строение, свойства и применение: Дис. ... д-ра хим. наук. — М.: Ин-т биоорганич. химии РАН, 1992. — С. 377–381.

А.Қ.Даиров, М.А.Романова, Р.Б.Сейдахметова,
А.М.Алмағамбетов, С.С.Шорин, С.М.Адекенов, С.Войтех

PASS-болжау жүйесі арқылы табиғи қосылыстар мен олардың туындыларын биологиялық тұрғыдан зерттеу

Мақалада табиғи қосылыстар мен олардың туындылары үшін биологиялық белсенділікті анықтау мақсатында PASS-online компьютерлік болжау жүйесі арқылы алынған мәліметтер ұсынылған. Компьютерлік болжау мәліметтері негізінде *in vivo* тест-жүйелерінде жаңа жеке стероидты қосылыс акантостеронның қабынуға қарсы және ауруды басу әсерін анықтау бойынша жүргізілген биологиялық зерттеу жұмысының нәтижелері көрсетілген.

A.K.Dairov, M.A.Romanova, R.B.Seydahmetova,
A.M.Almagambetov, S.S.Shorin, S.M.Adekenov, S.Vojtech

Biological screening of natural compounds and their derivatives by using PASS-prediction

The article presents the computer prediction of the spectrum of biological activity of natural compounds and their derivatives with the use of a computer system PASS online. The results of biological research in test systems for *in vivo* detection of anti-inflammatory and analgesic effect of new individual steroid compound akantosteron that conducted on the basis of computer prediction.

References

- 1 Lagunin A.A. *Computer assessment of pleiotropic effects of pharmacological agents*: The thesis for the degree of doctor of biological sciences, Moscow, 2012, p. 1–2.
- 2 Poroikov V.V., Lagunin A.A., Glorizova T.A. *Molecular Targets for next-generation drugs. Prospects for the integration of russian scientists in international cooperation*: Proceedings of the International conference, Khimki, 2006, p. 20–21.
- 3 Poroikov V.V., Lagunin A.A., Koborova O.N., Zakharov A.V., Filimonov D.A. *Biotechnology: state and development prospects*: Proceedings of the IV Moscow international congress, Moscow, 2007, 396 p.
- 4 Zefirova O.N., Palyulin V.A. *History of QSAR. Early studies of quantitative relation between the structure and biological activity of organic compounds*, Moscow: MSU Publ., 2001, p. 60–73, 74–81.
- 5 Filimonov D.A., Poroikov V.V. *Russian chemical journal*, 2006, 2(50), p. 66–75.
- 6 Archakov A.I., Poroikov V.V. *Bioinformatics. New biomedical technologies. Overview*, Moscow: RAMS, 1999, 47 p.
- 7 Filimonov D.A., Poroikov V.V., Karaicheva E.I. et al. *Experimental Clinical Pharmacology*, 1995, 2(58), p. 56–62.
- 8 Poroikov V.V., Filimonov D.A., Lagunin A.A. et al. *Problems of assessment of health risk from exposure to environmental factors*, Moscow, 2004, p. 167–169.
- 9 <http://www.pharmaexpert.ru/passonline>.

- 10 Martynova N.B., Filimonov D.A., Poroikov V.V. *Bioorganic chemistry*, 2000, 5(26), p. 330–339.
- 11 Khabriev R.U. *Manual on experimental (preclinical) study of new pharmacological substances*, 2nd ed., Moscow: Medicine, 2005, 700 p.
- 12 Mironov A.N. *Guidelines for pre-clinical studies of drugs*, 1 part, Moscow: Grif and Co., 2012, 752 p.
- 13 Adekenov S.M. *Sesquiterpene lactones plants in Kazakhstan. Structure, properties and applications*: The thesis for the degree of doctor of chemical sciences, Moscow: Institute of Bioorganic Chemistry RAS, 1992, p. 377–381.

Е.А.Гаврилькова¹, А.Ш.Додонова¹, В.Г.Вержук²,
А.В.Павлов², М.Ю.Ишмуратова¹, С.У.Глеуконова¹

¹Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова;

²Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И.Вавилова, Санкт-Петербург, Россия
(E-mail: elena_2809@mail.ru)

Низкотемпературное хранение семенного материала *Peganum harmala*

В статье рассмотрены различные способы низкотемпературного хранения семенного материала *Peganum harmala*. Изучена степень сохранения жизнеспособности семян по уровню всхожести и энергии прорастания. Быстрое замораживание семян в пластиковой таре с криопротектором глицерином путем погружения в жидкий азот и последующего медленного оттаивания на воздухе приводит даже к увеличению уровня всхожести по сравнению с контрольной. Замораживание без криопротекторов, а также использование двухступенчатого программного замораживания способствуют сохранению изучаемых показателей прорастания семян на уровне, сравнимом с исходными. Таким образом, предлагаемые способы низкотемпературного хранения позволят депонировать семена *Peganum harmala* неограниченное время без вреда для зародыша семени и потери показателей всхожести и энергии прорастания, что, в свою очередь, даст возможность ввести данный вид лекарственного растения в коллекцию генетического разнообразия.

Ключевые слова: *Peganum harmala*, семенной материал, криоконсервация.

Актуальность

Изучение биологии прорастания и способов хранения видов, имеющих лекарственное значение, в настоящее время имеет важное практическое значение для сохранения и восстановления естественных популяций, а также обеспечения запасами растительного сырья фармацевтической промышленности Казахстана. Сохранение семенного материала лекарственных растений является актуальной задачей. Следует отметить, что хранение семян при комнатной температуре приводит к снижению их всхожести из-за накопления мутаций и повреждения зародыша. В настоящее время перспективным методом хранения геномов растений считается глубокое замораживание семян (до температуры жидкого азота), что теоретически позволяет сохранять всхожесть и генетическую полноценность семян неограниченное время. Рассмотрение влияния экстремально низких температур на биологию прорастания семян является, на наш взгляд, актуальной задачей, тем более, что практически отсутствуют исследования по биологии прорастания семенного материала гармалы обыкновенной в норме и после криоконсервации.

Гармала обыкновенная (*Peganum harmala* L., сем. Zygophyllaceae) — многолетнее травянистое растение высотой до 50 см, произрастающее повсеместно в равнинных районах, исключая высокогорья, но значительные заросли встречаются только на территории Южного Казахстана.

Гармала является ценным лекарственным растением, так как содержит значительное количество алкалоидов, производные хиназолина и индола: в корнях в количестве 1,7–3,3 %, в стеблях — 0,23–3,57 %, в листьях — 1,07–4,96 %, в цветках — 2,82 %, в коробочках плодов — 1,08 %, в семенах — 2,38–4,59 %. Из гармалы выделены следующие алкалоиды: гармалин, гармин (банистерин), гармалол и L-пеганин (вазидин), пегамин, пеганол, оксодезоксипеганин, пеганидин (в траве) и др. В семенах содержатся красное красящее вещество и высыхающее жирное масло, в вегетативных надземных органах — белок (24 %), жирное масло (13–25 %), в котором есть линоленовая кислота, α-каротин, β-каротин, и экстрактивные вещества (31 %). В научной литературе [1] описаны фармакологические свойства: гомеопатические, антиспастические, снотворные, противорвотные, противоглистные, мочегонные, потогонные, возбуждающие и успокаивающие ЦНС, обезболивающие, противовоспалительные, антисептические. Сырьё используют для получения препарата дезоксипеганина гидрохлорида, обладающего антихолинэстеразным действием. Препарат гармалы применяют при поражениях периферической нервной системы, простудных заболеваниях, невралгии, нервных и эпилептических припадках, малярии, лихорадке, сифилисе, ревматизме, кожных заболеваниях, катаракте, заболеваниях суставов, заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Для лечения паркинсонизма, последствий эпидемического энцефалита алкалоиды гармин или пеганин применяют внутрь или подкожно.

Объекты и методика исследований

Объектом исследования являлся семенной материал *Peganum harmala* — Гармалы обыкновенной из сем. *Zygophyllaceae* — Парнолистниковые, собранный в 2013 г.

Исследование всхожести и энергии прорастания семян осуществляли по методическим указаниям М.С.Зориной и С.П.Кабанова [2], М.В.Мальцевой [3].

В лабораторных условиях семена проращивали в чашках Петри в 4-кратной повторности на 2-х слоях фильтровальной бумаги, смоченной дистиллированной водой. Семена предварительно дезинфицировали 0,5 %-ным $KMnO_4$ и раствором хлора. Чашки Петри с семенным материалом помещали в климатическую камеру при температуре +24 °С. Для экспериментов специально семена не отбирали, отбраковывали только поврежденные, с измененной окраской или пустые.

Статистическую обработку результатов вели по методике Н.Л.Удольской [4].

Замораживание семян проводили двумя способами. Семена постепенно охлаждали до температуры $-(48-50)^\circ C$ в замораживателе SanyoMedikalFreezer, модель MDF-U442(T), двухступенчатым методом с начальным интервалом 1–2 °С в полчаса до температуры $-30^\circ C$. Во второй ступени охлаждения скорость замораживания увеличивали до 4–5 °С в полчаса и доводили до температуры $-50^\circ C$, после чего семена помещали в большие криотанки на хранение в парах азота при $-(183-185)^\circ C$ [5]. Кроме того, использовали быстрое замораживание погружением семян в различных тарах непосредственно в жидкий азот, температура $-196^\circ C$ [6–8].

Результаты и их обсуждение

У свежесобранных семян гармалы обыкновенной всхожесть составила $75\pm 0,2\%$. Для выбора оптимальных условий низкотемпературного хранения семенной материал был помещен в различные температурные условия ($-20^\circ C$, $-185^\circ C$, $-196^\circ C$) и тары хранения (стеклянную, пластиковую, тканевую и бумажную). Была изучена выживаемость семян после быстрого и программного замораживания.

У семян, сохраняемых при температуре $-20^\circ C$, показатели энергии прорастания и всхожести оказались наилучшими после 12 месяцев хранения — 62 и 61,3 % соответственно (рис. 1, табл. 1). Улучшение показателей всхожести семенного материала гармалы обыкновенной к 12 месяцам хранения объясняется эффектом стратификации.

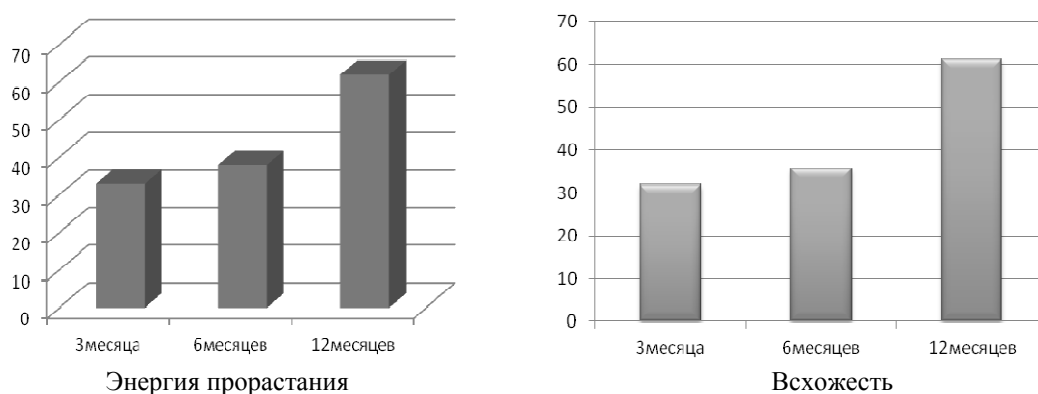


Рисунок 1. Всхожесть и энергия прорастания семян *Peganum garmala*, сохраняемых при температуре $-20^\circ C$

Т а б л и ц а 1

Всхожесть и энергия прорастания семенного материала *Peganum garmala*, хранимого при температуре $-20^\circ C$

Показатель	3 мес.	6 мес.	12 мес.
Энергия прорастания, %	33±0,5	38±0,7	62±0,8
Всхожесть, %	32±1,2	35,6±0,5	61,3±0,7

Была проведена серия опытов по замораживанию семенного материала исследуемого вида. Семена гармалы обыкновенной в различной таре: тканевые мешочки, пластиковые пробирки (криопробирки марки «Nunc»), конверты из фольги, погружены в жидкий азот ($-196^\circ C$). Оттаивание семян

осуществляли различными способами — медленно, при комнатной температуре; быстро, на водяной бане с температурой 80 °С; применяли посев с двухдневной отсрочкой после оттаивания на воздухе.

Лучшие показатели всхожести и энергии прорастания после криоконсервации продемонстрировали семена, замораживаемые в пластике и быстро размороженные на водяной бане — 57,2 и 60 % соответственно (рис. 2–4, табл. 2). Быстрый способ оттаивания для семян гармалы обыкновенной является лучшим вариантом при использовании любой тары — около 50 %. Оттаивание на воздухе и посев с отсрочкой приводят к низкому сохранению жизнеспособности семян исследуемого вида — от 10 до 35 %.

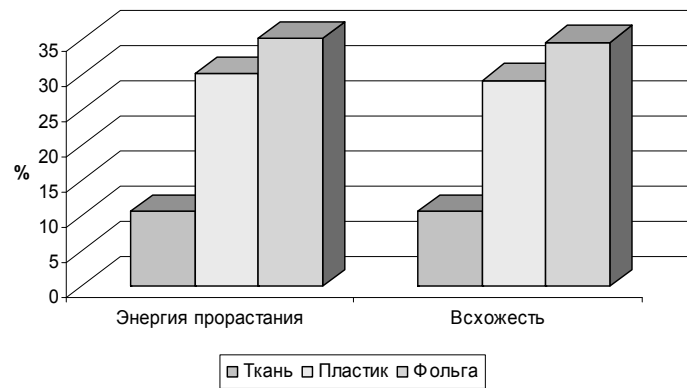


Рисунок 2. Прорастание размороженных, медленно оттаивающих на воздухе семян *Peganum harmala*

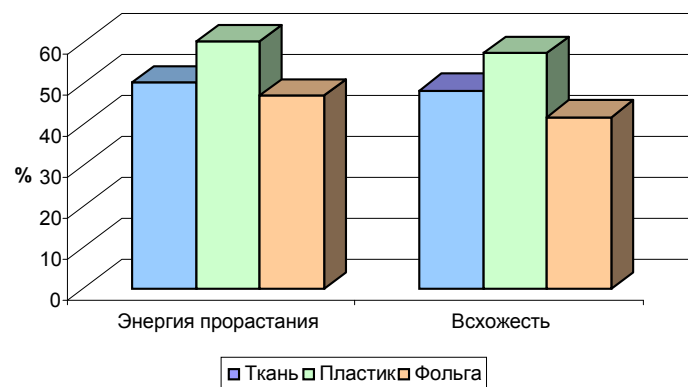


Рисунок 3. Прорастание семян *Peganum harmala* после быстрого размораживания на водяной бане

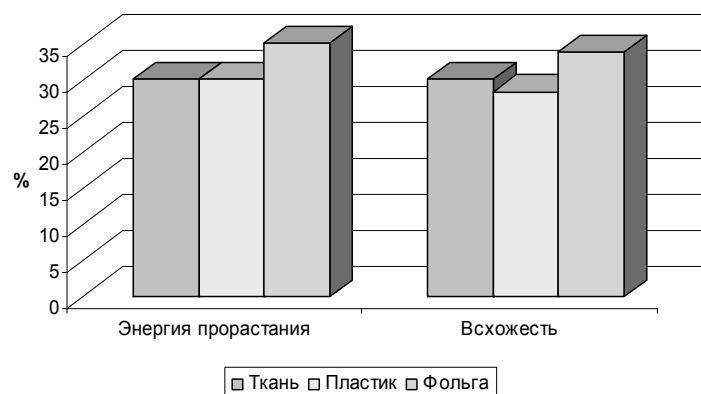


Рисунок 4. Прорастание семян *Peganum harmala* с двухдневной отсрочкой после оттаивания

Так как показатели всхожести и энергии прорастания семян гармалы обыкновенной после криоконсервации оказались ниже контрольных показателей, было проведено замораживание с использованием криопротектора (глицерин) в пластиковой таре. В результате данного эксперимента изучае-

мые показатели значительно улучшились и составили: $85\pm 0,9\%$ — всхожесть и $90\pm 1,0\%$ — энергия прорастания при медленном оттаивании на воздухе (табл. 2). Следует отметить, что эти значения выше контрольных на 15 %.

Т а б л и ц а 2

Всхожесть и энергия прорастания после проведения криоконсервации семенного материала *Peganum garmala*

Процесс оттаивания	Энергия прорастания, %				Всхожесть, %			
	Ткань	Пластик	Фольга	Глицерин	Ткань	Пластик	Фольга	Глицерин
Оттаивание на воздухе	$10,5\pm 0,5$	$30\pm 1,2$	$35\pm 0,7$	$90\pm 1,0$	$10,5\pm 0,5$	$29,1\pm 1,0$	$34,5\pm 0,9$	$85\pm 0,9$
Быстрое размораживание	$50\pm 1,0$	$60\pm 1,4$	$47\pm 0,9$	$40\pm 0,8$	$48,1\pm 1,2$	$57,2\pm 1,3$	$41,7\pm 1,2$	$40\pm 0,7$
Посев с отсрочкой	$30\pm 0,9$	$30\pm 0,8$	$35\pm 0,7$	$80\pm 1,1$	$30\pm 0,9$	$28,3\pm 0,9$	$33,8\pm 0,9$	$75\pm 0,5$

При проведении исследований нами был использован метод программного замораживания, освоенный во Всероссийском научно-исследовательском институте растениеводства имени Н.И.Вавилова (г. Санкт-Петербург). Семенной материал подвергался предварительному замораживанию в морозильной камере Sanyo Medical Freezer. Охлаждение семян до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ осуществлялось поэтапно. Понижение температуры происходило от $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Через каждые 15 минут температура понижалась на $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, а по достижении $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ — на $4-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Затем семенной материал погружался в жидкий азот и хранился в парах жидкого азота при температуре $-183-185\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 4 суток. Размораживание семян осуществлялось медленно, при комнатной температуре.

Исследованы показатели всхожести и энергии прорастания семенного материала в нескольких вариантах эксперимента: охлаждение до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, охлаждение до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, с последующим погружением в пары жидкого азота, охлаждение до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, с последующим погружением в жидкий азот. Наилучшие показатели энергии прорастания наблюдались у семян, подвергшихся предварительному замораживанию до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и погруженных в жидкий азот, а также охлажденных до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ без криоконсервации (табл. 3, рис. 5). Предварительное охлаждение до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ перед криоконсервацией приводит к снижению показателей энергии прорастания до 74 %, что связано, возможно, с недостаточным выходом внутриклеточной свободной воды при этой температуре. Однако следует отметить, что быстрое замораживание путем погружения в жидкий азот без криопротектора приводит к большей потере жизнеспособности семян по сравнению с контролем.

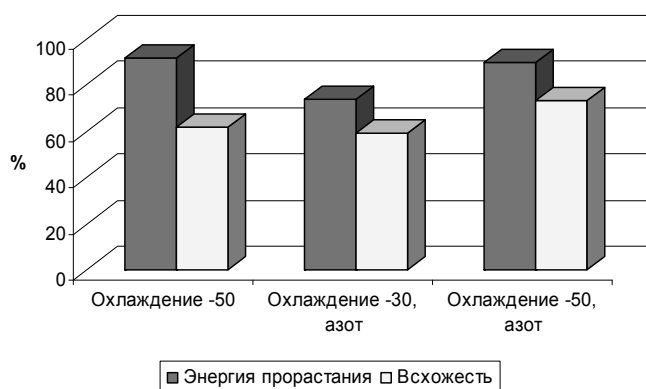


Рисунок 5. Всхожесть и энергия прорастания *Peganum garmala* после двухступенчатого замораживания

Т а б л и ц а 3

Энергия прорастания и всхожесть семян *Peganum garmala*, подвергшихся низкотемпературному охлаждению и двухступенчатому замораживанию

Показатели	Охлаждение до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$	Охлаждение до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, погружение в жидкий азот	Охлаждение до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, погружение в жидкий азот
Энергия прорастания, %	$91,3\pm 1,0$	$74\pm 0,8$	$90\pm 0,7$
Всхожесть, %	$61,5\pm 1,0$	$59,5\pm 0,9$	$73,1\pm 0,8$

Заключение

Определено, что для семян *Peganum harmala* наилучшими условиями хранения, позволяющими сохранить наиболее высокие показатели всхожести, является использование пластиковой тары, криопротектора — глицерина и быстрого размораживания на водяной бане. При этом наблюдается даже увеличение уровня энергии прорастания и всхожести на 15 % по сравнению с контролем. Следует отметить, что другие способы замораживания–оттаивания позволяют сохранить жизнеспособность семян гармалы обыкновенной на уровне, сравнимом с исходным. Таким образом, предлагаемые способы низкотемпературного хранения позволят депонировать семена *Peganum harmala* неограниченное время, без вреда для зародыша семени и потери показателей всхожести и энергии прорастания, что, в свою очередь, даст возможность ввести данный вид лекарственного растения в коллекцию генетического разнообразия.

Список литературы

- 1 Соколов С.Я. Фитотерапия и фитофармакология: Руководство для врачей. — М.: Мед. информ. агентство, 2000. — 976 с.
- 2 Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов // Методики интродукционных исследований в Казахстане: Сб. науч. тр. — Алма-Ата: Наука, 1976. — С. 75–85.
- 3 Мальцева М.В. Пособие по определению посевных качеств семян лекарственных растений. — М., 1950. — 56 с.
- 4 Удольская Н.Л. Методика биометрических расчетов. — Алма-Ата: Наука, 1976. — 45 с.
- 5 Kaviani B. Conservation of plant genetic resources by cryopreservation // Australian Journal of Crop Science. — 2011. — № 5(6). — P. 778–800.
- 6 Вержук В.Г., Павлов А.В. Анализ эффективности методов криоконсервации по показателю жизнеспособности плодовых растений после криосохранения // Научный журнал НИУ ИТМО. Сер. Процессы и аппараты пищевых производств. — 2015. — № 2. — С. 162–167.
- 7 Нестерова С.В. Криоконсервация семян дикорастущих растений Приморского края: Дис. ... канд. биол. наук: 03.00.32. — Владивосток, 2004. — 150 с. (РГБ ОД, 61:04–3/1495).
- 8 Сафина Г.Ф., Бурмистров Л.А. Низкотемпературное и криогенное хранение семян груши *Pyrus L.* // Цитология. — 2004. — № 46(10). — С. 851.

Е.А.Гаврилькова, А.Ш.Додонова, В.Г.Вержук,
А.В.Павлов, М.Ю.Ишмуратова, С.У.Тлеукенова

***Peganum harmala* тұқымдық материалдарын төмен температурада сақтау**

Мақалада *Peganum harmala*ның тұқымдық материалдарын төмен температурада сақтаудың әр түрлі тәсілдері қарастырылған. Өсімдіктердің өну энергиясы мен өнгіштік деңгейі бойынша тұқымдардың тіршілік қабілеттігін сақтау деңгейі зерттелген. Тұқымдарды сұйық азотқа батыру арқылы глицерин криопротекторымен пластикалық ыдыста жылдам тоңазыту және кейінірек ауада баяу еріту бақылаумен салыстырғанда өнгіштік деңгейінің ұлғаюына әкеледі. Криопротекторларсыз тоңазытуды, сонымен қатар екісатылы бағдарламалық тоңазытуды пайдалану бастапқымен салыстыру деңгейінде тұқымдардың өнгіштігінің зерттелген көрсеткіштерін сақтауды қамтамасыз етеді. Осылайша, ұсынылған төмен температурада сақтау тәсілдері *Peganum harmala*ның тұқымдарын шексіз мерзімде еш зиянсыз тұқымдарының ұрықтары мен өну энергиясын және өнгіштік көрсеткіштерін төмендетпеу үшін сақтауға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде дәрілік өсімдіктің осы түрін генетикалық алуантүрліліктің топтамасына енгізуге мүмкіндік береді.

Е.А.Gavril'kova, A.Sh. Dodonova, V.G.Verzhuk,
A.V.Pavlov, M.Yu.Ishmuratova, S.U.Tleukenova

The low-temperature storage of *Peganum harmala* seed

The creation of valuable medicinal species of plants collection will save biodiversity and expand the resource base for production of medicines. This article reviews different ways of low temperature storage of *Peganum harmala* seed. The degree of conservation of seed viability, focusing on the germination level and energy was studied. Rapid freezing of seed in plastic containers with glycerin as cryo-protector, by immersion in liquid nitrogen and following slow thawing in air leads to even level of germination increase (compared with a con-

trol level of germination). Freezing without cryo-protector and also using of two-stage program freezing leads to preservation of the studied parameters of seed germination at level which is comparable with the original. So, proposed methods of low-temperature storage will let indefinitely deposit *Peganum harmala* seed without harm to the embryo of the seed and without lost of germination level or energy, what, in turn, will provide the opportunity to enter this kind of medicinal plant into the genetic diversity collection.

References

- 1 Sokolov S.Ya. *Phytotherapy and phytopharmacology: A Guide for Physicians*, Moscow: Medical Information Agency, 2000, 976 p.
- 2 Zorina M.S., Kabanov S.P. *Methods of introduction research in Kazakhstan*: Collection of scientific works, Alma-Ata, Nauka, 1976, p. 75–85.
- 3 Maltseva M.V. *Manual for the definition of sowing qualities of seeds of medicinal plants*, Moscow, 1950, 56 p.
- 4 Udolskaya N.L. *The technique of biometric calculations*, Alma-Ata: Nauka, 1976, 45 p.
- 5 Kaviani B. *Australian Journal of Crop Science*, 2011, 5(6), p. 778–800.
- 6 Verzhuk V.G., Pavlov A.V. *Scientific journal NRU ITMO. Series «Processes and equipment for food production»*, 2015, 2, p. 162–167.
- 7 Nesterova S.V. *Cryoconservation of seeds of wild plants of Primorye Territory*: Dis. ... Cand. biol. sciences: 03.00.32, Vladivostok, 2004, 150 p. (RSL OD, 61: 04–3 / 1495).
- 8 Safina G.F., Burmistrov L.A. *Cytology*, 2004, 46(10), p. 851.

А.И.Ахметжанова, А.К.Ауельбекова, Д.Қ.Кыздарова, А.Н.Наурызбаева

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
(E-mail: ahmetzhanova44@mail.ru)*

Ақтау таулы өңірінің пайдалы өсімдіктері

Мақалада Қарағанды облысына қарасты Жаңаарқа ауданының Ақтау таулы өңірінің пайдалы өсімдіктерінің түрлері анықталып, олардың таралуы, қолданылуы туралы жазылған, сондай-ақ тіркелген өсімдіктерге толық фитоценологиялық сипаттама берілген. Зерттелген өңірлер бойынша тіркелген пайдалы өсімдіктердің халық шаруашылығының әр түрлі саласында қолданылуына қарай жіктелгендігі туралы айтылған. Тіркелген өсімдіктердің ішінен кең таралған, сирек кездесетін және жойылып бара жатқан өсімдіктерге аса мән берілді.

Кілт сөздер: фитоценология, мезоксерофит, ксеромезофит, бірлестік, қор, эксперимент.

Қазіргі таңда адамзат пайдалы өсімдіктердің қорларын, таралуын және оларды тиімді пайдаланудың жолдарын қарастырудың маңыздылығына аса мән беруде. Сондай жұмыстардың қатарына бұрын соңды толық зерттелмеген. Ақтау таулы өңірінің пайдалы өсімдіктері жатады. Әдеби деректер бойынша, Ақтау таулы өңірінің пайдалы өсімдіктері туралы бір екі ғана жұмыстарда көрсетілген [1].

Зерттеу нысанымыз: Ақтау ауылынан 50 км-дей алшақ орналасқан, бұрын-соңды зерттелмеген Ақтау таулы өңіріне жататын Райыс көңі, Қызылтас таулары, аласа шоқылы өңірлер Боранбай және Байшөкең өңірлері болды. Сондықтан жан-жақты толық зерттелмеген Ақтау таулы өңіріне жататын осы 4 ауданда кездесетін пайдалы өсімдіктердің түрлерін анықтап, олардың биоэкологиялық ерекшеліктерін зерттеуді мақсат етіп қойдық.

Осы қойылған мақсаттарға жету үшін біз алдымызға мынандай міндеттер қойдық:

1. Айтылған таулы өңірлердің әрқайсысының өсімдіктер бірлестігіне талдау жасап, флоралық құрамын анықтау.
2. Сол өңірлерде тіркелген пайдалы өсімдіктердің әр аудан бойынша тізімін жасау.
3. Тіркелген өсімдіктерді систематикалық топтарға, өмір сүру формаларына байланысты жіктеп және оларды өсу ортасына қарай экологиялық топтарға бөлу.
4. Әр аудан бойынша тіркелген пайдалы өсімдіктерді қолданылуына байланысты жіктеп, олардың таралуын анықтау.
5. Барлық зерттелген аудандар бойынша тіркелген пайдалы өсімдіктердің молдылығына байланысты, олардың ішінде сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлерді анықтау.

Алдымызға қойылған мақсат, міндеттерге жету үшін далалық эксперименттік жұмысты байырғы маршруттық рекогносстикалық әдісті қолданып жүргіздік. Зерттелген аудандарда тіркелген өсімдіктерге фитоценологиялық сипаттама Б.А.Быков [2], Т.А.Работнов [3], В.М.Понятовская [4] әдістері негізінде, ал пайдалы өсімдіктердің қолданылуы Н.В.Павлов [5] бойынша жүргізілді.

Алдымен ерте көктемде гүлдейтін эфемерлерді анықтап, гербарий материалдарын жинау 26 сәуірден – 10 маусымға дейін жүргізілді. Одан кейінгі далалық жұмыстар өсімдіктердің жаппай гүлдеу кезеңінде барлық белгіленген аудандарда әр түрлі өсімдіктер бірлестігінде жүргізілді. Ең соңғы далалық зерттеу жұмысы белгіленген аудандар бойынша өсімдіктердің гүлдеу кезеңінің соңында және тұқым мен жеміс берудің басталар кезінде жүргізілді.

Өсімдіктердің таксономиялық ретін анықтау жұмысы «Флора Казахстана» [6], «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» [7] және А.Н.Куприянов «Определитель сосудистых растений Каркаралинского национального парка» [8] еңбектері негізінде жүргізілді.

Зерттелетін аудан Қарағанды облысының Жаңаарқа ауданынан 170 км қашықтықта орналасқан. Қарастырылған таулы өңірдің физикалық-географиялық жағдайы бойынша зерттелген ауданның топырағы жұқа қабатты, қарашірігі аз, қиыршық тасты келеді. Ақтау таулары — Жаңаарқа көлеміндегі ең биік тау массиві (1133 м), ауданның шығысында оңтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа қарай 20 км-ге созылып жатыр. Қиыршық тасты топырақ әсіресе Ақтау тауларының және шоқы-адырлардың алабында басым. Ылғалды, органикалық қалдықтары бар өзен аңғарларының негізгі топырағы қызғылт, ал ойпат жерлер қоңыр топырақты, тау бөктерлерінде тастақ, сұр-қоңыр болып

келеді. Ақтау жерінің өсімдіктері Қазақстанның аласа таулық, құрғақ далалық, шөлейт өңіріне тән [9]. Өсімдіктер бірлестігіне ылғалдың түсуі аз, жазы ыстық, қысы қатты болуына байланысты өсімдіктердің өсіп-дамуына ауа райы қолайсыз. Өсімдіктер жамылғысы алуан түрлі, құрғақшылыққа төзімді және тауларға қарай өсімдіктердің түрлері көбейе түседі. Шөп тектес — бұта тектес және бірен-саран: ағаштектес — бұта тектес — көп жылдық шөп тектес және шөптектес — астық тұқымдас өсімдіктер бірлестігі кездеседі. Олардың құрамына кіретіндер: далалық өсімдіктерден қара жусан (*Artemisia pauciflora*), сұр жусан (*Artemisia glauca* Pall.), биік жусан (*Artemisia abrotanum* L.), бетеге боз (*Stipa lessingiana*), селеу (*Stipa barbata*), еркекшөп (*Agropirum desertorum*), ебелек (*Ceratocarpus arenarius*), сасыр (*Fesula* L.), тобылғы (*Spiraea*), баялыш (*Salsola arbuscula* Pall.), теріскен (*Eurotia ceratoides*), изен (*Kochia*), бұйырғын (*Anabasis solsa*), сарсазан (*Haloenemum* M.), жуашақты қоңырбас (*Poa bulbosa*), қызылот (*Bromus inezmis* Jeyss) көп тараған. Таулы-тасты жерлерде тау етектерінде жатаған түрінде төселе арша (*Jupiperu* L.), адырлар мен шоқылар беткейінде бетеге, аласа қараған (*Caragana pumila*), бұталы қарағандар (*Caragana frutex*) өседі. Жуа (*Allium*), қазтабан (*Potentilla*), бөдене шөп (*Veronica*), өлең (*Carex*) жиі кездеседі. Олардан өзге түрлі жидектер, жаужұмыр, сарымсақ, ағаштардан терек, қайың, тал ал биік бұта тектестерден долана, мойыл кең таралған. Өзен, бұлақ жағалары мен тау жыраларында астық тұқымдастардың өкілдері және екі жылдық шөп тектестер кездесті. Өсімдіктердің кездесуінде маусымдық өзгерістер айқын байқалады. Ерте көктемде топырақта ылғал мол кезде эфемерлер қаулап өседі де, ортасына қарай олар тыныштық дәуірге көшеді. Күзде ыстық басылып, жанбыр қайта жауғанда, кейбір екі жылдық, бір жылдық өсімдіктер қайтадан дамып, қыстаған бүршіктер пайда болады да, қар жауғаннан кейін қыстап шығады. Келесі жылы ерте көктемде олардың даму фазасы қайтадан басталады.

Далалық зерттеу жұмысы белгіленген таулы-далалық өңірдің 4 учаскесінде жүргізілді. Алдымен әр аудан бойынша өсімдіктер бірлестігі анықталды. Содан кейін белгіленген өсімдіктер бірлестігінде пайдалы өсімдіктердің түрлері тіркеліп оларға биоэкологиялық сипаттама беріліп, олардың кездесуі, молдылығы салыстырмалы түрде анықталды. Нәтижесінде 4 белгіленген аудан бойынша 120 түрлі пайдалы өсімдіктердің түрлері тіркеліп жиналды. Әр аудан бойынша тіркелген өсімдіктерді систематикалық топтарға бөліп анықтау үшін гербарий даналары жиналды. Сол сияқты тіркелген өсімдіктердің ішінен кең таралған, сирек кездесетін және жойылып бара жатқан өсімдіктерге аса мән беріліп, биоэкологиялық сипаттама жасалды. Далалық зерттеу жұмысының нәтижелері, яғни барлық белгіленген аудан бойынша тіркелген пайдалы өсімдіктердің фитоценологиялық сипаттамасы, төменгі кестеде көрсетілген.

К е с т е

Ақтау таулы өңірінің пайдалы өсімдіктерінің фитоценологиялық сипаттамасы

Өсімдіктер атауы. Тұқымдасы	Өсімдіктер бірлестігі											
	Райыс көңі			Қызылтас тауы			Боранбай			Байшөкең		
	Астық тұқымдас — көп жылдық шөп тектестер			Шөп тектес — бұта тектестер			Ағаш тектес — бұта тектес — шөп тектестер			Бұта тектес — көп жылдық шөп тектестер		
	Экологиялық топтары	Молдылығы	Кездесетін жері	Экологиялық топтары	Молдылығы	Кездесетін жері	Экологиялық топтары	Молдылығы	Кездесетін жері	Экологиялық топтары	Молдылығы	Кездесетін жері
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ащы қымыздық <i>Rumex acetosa</i> (Polygonaceae)	Мз	Сор ₃	+	—	—	—	—	—	—	Мз	Сор ₁	+
Қазақ аршасы <i>Juniperus sabina</i> (Cupressaceae)	—	—	—	Кс	Сор ₃	+	—	—	—	—	—	—
Түйнекті әрем <i>Phlomis tuberosa</i> (Lamiceae)	Мз	Сор ₃	+	—	—	—	—	—	—	Мз	Сор ₁	+
Қоңыр итмұрын <i>Rosa cinnamomea</i> (Rosales)	МзКс	Сор ₁	+	—	—	—	МзКс	Сор ₃	+	—	—	—

Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Жіңішке жапырақты күреңот <i>Chamerion angustifolium</i> (Onagraceae)	Мз	Cop ₁	+	-	-	-	-	-	-	Мз	Cop ₂	+
Масақты бөденешөп <i>Veronica spicata</i> (Scrophulariaceae)	-	-	-	КсМз	Cop ₁	+	-	-	-	-	-	-
Дәрілік бүршікгүл <i>Sanguisorba officinalis</i> (Rosales)	Мз	Cop ₁	+	-	-	-	-	-	-	Мз	Sol	+
Нағыз қызылбояу <i>Galium verum</i> (Chenopodiaceae)	-	-	-	МзКс	Cop ₁	+	-	-	-	-	-	-
Дөң қазтамақ <i>Geranium collinum</i> (Geraniaceae)	Мз	Cop ₁	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Қыркылма бұйырғын <i>Anabasis truncate</i> (Chenopodiaceae)	-	-	-	Кс	Un	+	-	-	-	-	-	-
Бұдыр шайқурай <i>Hypericum scabrum</i> (Guttiferaceae)	КсМз	Cop ₁	+	КсМз	Sol	+	-	-	-	-	-	-
Тісдәрі сайсабак <i>Prangos odontalgica</i> (Umbelliferae)	-	-	-	КсМз	Cop ₁	+	КсМз	Cop ₂	+	-	-	-
Татар шөпжияры <i>Lxiolirion tataricum</i> (Amaryllidaceae)	Мз	Sp	+	-	-	-	-	-	-	Мз	Sol	+
Еуропалық бөріаяқ <i>Lycopus europaeus</i> (Lamiaceae)	Гигр	Sp	+	-	-	-	-	-	-	Гигр	Sp	+
Сопақкүлте қалампыр <i>Dianthus leptopetalus</i> (Caryophyllaceae)	-	-	-	КсМз	Cop ₁	+	КсМз	Cop ₁	+	-	-	-
Ақ ший <i>Achnatherum splendens</i> (Poaceae)	-	-	-	Кс	Cop ₂	+	Кс	Cop ₁	+	-	-	-
Өкпе шерменгүлі <i>Gentiana pneumonanthe</i> (Gentianaceae)	Мз	Sp	+	-	-	-	-	-	-	Мз	Sol	+
Бұташық кермек <i>Limonium suffruticosum</i> (Limoniaceae)	-	-	-	Кс	Cop ₂	+	Кс	Cop ₁	+	-	-	-
Орташа тұкаш <i>Chartolepis intermedia</i> (Asteraceae)	Мз	Cop ₂	+	Мз	Cop ₁	+	Мз	Cop ₁	+	Мз	Cop ₂	+
Жұқалаңгүсті бақажыпырақ <i>Plantago tenuiflora</i> (Plantaginaceae)	Мз	Cop ₁	+	-	-	-	-	-	-	Мз	Sp	+
Буынды сабынкөк <i>Scrophularia nodosa</i> (Scrophulariaceae)	Мз	Cop ₁	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кәдімгі түймешетен <i>Tanacetum vulgare</i> (Asteraceae)	Мз	Cop ₁	+	-	-	-	Мз	Sp	+	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Көлемді ший <i>Achnatherum caragana</i> (Poaceae)	-	-	-	Кс	Сор ₁	+	Кс	Сор ₂	+	-	-	-
Жерар елекшөбі <i>Juncus gerardii</i> (Juncaceae)	Мз	Сор ₁	+	-	-	-	Мз	Sp	+	-	-	-
Кірпікті аюоты <i>Brachyactis ciliata</i> (Asteraceae)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Мз	Sp	+
Жіңішке жапырақты қоға <i>Typha angustifolia</i> (Typhaceae)	Гигр	Сор ₂	+	-	-	-	-	-	-	Гигр	Сор ₂	+
Бұдыр мия <i>Glycirrhiza aspera</i> (Fabaceae)	-	-	-	Мз	Сор ₁	+	Мз	Сор ₁	+	-	-	-
Кәдімгі сарысою <i>Xanthium strumarium</i> (Asteraceae)	КсМз	Сор ₁	+	КсМз	Сор ₃	+	КсМз	Сор ₂	+	КсМз	Sp	+
Қанатты сары қалуен <i>Cirsium alatum</i> (Asteraceae)	Мз	Сор ₁	+	-	-	-	-	-	-	Мз	Сор ₂	+
Татар ұшқаты <i>Lonicera tatarica</i> (Caprifoliaceae)	КсМз	Сор ₂	+	-	-	-	КсМз	Сор ₁	+	-	-	-
Тегіс жапырақты көкбас <i>Eryngium planum</i> (Umbelliferae)	-	-	-	Кс	Un	+	-	-	-	-	-	-
Тісті түйежоңышқа <i>Melilotus dentatus</i> (Fabaceae)	Мз	Сор ₂	+	-	-	-	Мз	Сор ₁	+	Мз	Сор ₂	+
Жинақы түйнекөлең <i>Bolboschoenus compactus</i> (Cyperaceae)	Гигр	Сор ₂	+	-	-	-	-	-	-	Гигр	Сор ₂	+
Шалғындық түлкіқұйрық <i>Alopecurus pratensis</i> (Poaceae)	Мз	Сор ₃	+	Мз	Сор ₁	+	-	-	-	-	-	-
Еңкіш түйетікен <i>Carduus nutans</i> (Asteraceae)	Мз	Сор ₂	+	Мз	Сор ₁	+	Мз	Сор ₁	+	Мз	Сор ₁	+
Түйнекті әйкен <i>Lathyrus tuberosus</i> (Fabaceae)	Мз	Sp	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сібір гүлкекіре <i>Centaurea sibirica</i> (Asteraceae)	-	-	-	Кс	Sp	+	-	-	-	-	-	-
Мың жапырақты түймешетен <i>Tanacetum achilleifolium</i> (Asteraceae)	-	-	-	КсМз	Сор ₁	+	КсМз	Sp	+	-	-	-
Жырық сабынкөк <i>Scrophularia incisae</i> (Scrophulariaceae)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Мз	Sp	+

Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сандал түймешетен <i>Tanacetum santolina</i> (Asteraceae)	МзКс	Сор ₁	+	МзКс	Sp	+	МзКс	Сор ₁	+	-	-	-
Тау сарымсағы <i>Allium oreoscordum</i> (Liliaceae)	-	-	-	Кс	Сор ₂	+	Кс	Сор ₃	+	-	-	-
Біржылдық қоңырбас <i>Poa annua</i> (Poaceae)	Гигр	Сор ₃	+	-	-	-	-	-	-	Гигр	Сор ₁	+
Ирек тісті бидайық <i>Agropyron pectinatum</i> (Poaceae)	Гигр	Сор ₃	+	-	-	-	-	-	-	Гигр	Сор ₂	+
Томар бояу кермегі <i>Limonium gmelinii</i> (Limoniaceae)	-	-	-	Кс	Сор ₁	+	Кс	Sp	+	-	-	-
Кәдімгі мыңжапырақ <i>Achillea millefolium</i> (Asteraceae)	КсМз	Сор ₂	+	КсМз	Сор ₂	+	КсМз	Сор ₂	+	КсМз	Сор ₂	+
Бұталы қараған <i>Saragana frutex</i> (Fabaceae)	-	-	-	Кс	Сор ₂	+	Кс	Сор ₃	+	-	-	-
Дәрілік бақ-бақ <i>Taraxacum officinalis</i> (Asteraceae)	Мз	Сор ₂	+	-	-	-	Мз	Сор ₁	+	Мз	Сор ₃	+
Биік жусан <i>Artemisia abrotanum</i> (Asteraceae)	МзКс	Сор ₂	+	-	-	-	-	-	-	МзКс	Сор ₁	+
Дара гүлді ырғай <i>Cotoneaster uniflorus</i> (Rosales)	-	-	-	Кс	Sol	+	-	-	-	-	-	-
Будан бозкілем <i>Sedum hybridum</i> (Polygalaceae)	-	-	-	Кс	Sp	+	Кс	Sp	+	-	-	-
Иісті киікоты <i>Ziziphora clinopodioides</i> (Lamiaceae)	-	-	-	Кс	Сор ₁	+	Кс	Sol	+	-	-	-
Құм жусан <i>Artemisia arenaria</i> (Asteraceae)	Кс	Sp	+	Кс	Сор ₁	+	Кс	Сор ₁	+	-	-	-
Орта тасшүйгін <i>Patrinia intermedia</i> (Valerianaceae)	-	-	-	Кс	Sp	+	Кс	Sol	+	-	-	-
Орал миясы <i>Glycyrrhiza uralense</i> (Fabaceae)	МзКс	Sp	+	-	-	-	-	-	-	МзКс	Sol	+
Алкызыл долана <i>Crataegus sanguinea</i> (Rosales)	МзКс	Сор ₁	+	МзКс	Сор ₂	+	МзКс	Сор ₂	+	-	-	-
Талжапырақ андыз <i>Inula salicina</i> (Asteraceae)	КсМз	Сор ₁	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Будан мекет <i>Polygala hybrida</i> (Polygalaceae)	Мз	Сор ₁	+	-	-	-	-	-	-	Мз	Sol	+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Шөл сұлыбасы <i>Helictotrichon desertorum</i> (Poaceae)	Мз	Cop ₁	+	-	-	-	-	-	-	Мз	Cop ₂	+
Кәдімгі жебіршөп <i>Thymus vulgaris</i> (Lamiceae)	-	-	-	Кс	Sol	+	Кс	Cop ₁	+	-	-	-
Ірі гүлді сайсағыз <i>Hyssopus macranthus Boriss</i> (Lamiceae)	КсМз	Cop ₁	+	КсМз	Sol	+	-	-	-	-	-	-
Шегірін жұлдызгүл <i>Filipendula hexapetala</i> (Rosales)	-	-	-	-	-	-	МзКс	Sol	+	-	-	-
Ашы сүттіген <i>Euphorbia esula</i> (Euphorbiaceae)	-	-	-	-	-	-	Мз	Cop ₁	+	Мз	Cop ₂	+
Көк терек <i>Populus tremula</i> (Salicaceae)	-	-	-	Мз	Cop ₁	+	Мз	Sol	+	-	-	-
Кіші секпілгүл <i>Fritillaria meleagroides</i> (Juncaceae)	КсМз	Sp	+	КсМз	Sol	+	-	-	-	-	-	-
Ірі жапырақ бақажырақ <i>Plantago maxima</i> (Plantaginaceae)	-	-	-	КсМз	Sp	+	КсМз	Sol	+	-	-	-
Бұта түйесіңір <i>Atraphaxis frutescens</i> (Polygonaceae)	-	-	-	Кс	Un	+	-	-	-	-	-	-
Айыр қазтабан <i>Potentilla bifurca</i> (Rosales)	Мз	Cop ₁	+	-	-	-	-	-	-	Мз	Cop ₁	+
Ақ алабота <i>Chenopodium album</i> (Chenopodiaceae)	-	-	-	-	-	-	Мз	Sol	+	Мз	Cop ₁	+
Қалалық алабота <i>Chenopodium urbicum</i> (Chenopodiaceae)	Мз	Cop ₁	+	-	-	-	-	-	-	Мз	Cop ₁	+
Шәйқурайжапырақ тобылығы <i>Spiraea hypericifolia</i> (Rosales)	Кс	Cop ₂	+	Кс	Cop ₁	+	Кс	Sp	+	-	-	-
Боз тал <i>Salix cinerea</i> (Salicaceae)	-	-	-	Мз	Cop ₁	+	Мз	Sp	+	-	-	-
Құм қияқ <i>Leymus arenarius</i> (Poaceae)	Кс	Cop ₂	+	Кс	Cop ₁	+	Кс	Cop ₁	+	-	-	-
Сары тал <i>Salix purpurea</i> (Salicaceae)	-	-	-	Мз	Cop ₁	+	Мз	Cop ₁	+	-	-	-
Орал сүттігені <i>Euphorbia uralensis</i> (Euphorbiaceae)	Мз	Cop ₁	+	-	-	-	-	-	-	Мз	Sp	+
Құрғақ жусан <i>Artemisia semiarida</i> (Asteraceae)	-	-	-	Мз	Cop ₁	+	Мз	Sp	+	-	-	-

Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ақ түйежоңышқа <i>Melilotus albus</i> (Fabaceae)	Мз	Cop ₁	+	Мз	Sp	+	-	-	-	-	-	-
Батпақ келтебасы <i>Eleocharis palustris</i> (Cyperaceae)	Гигр	Cop ₂	+	-	-	-	-	-	-	Гигр	Cop ₁	+
Ақ желімбас <i>Melandrium album</i> (Caryophyllaceae)	Мз	Cop ₁	+	-	-	-	Мз	Cop ₁	+	-	-	-
Сүйір жапырақты үйенкі <i>Acer platanoides</i> (Aceraceae)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Мз	Cop ₁	+
Кәдімгі сасыр <i>Ferula communis</i> (Umbelliferae)	КсМз	Soc	+	КсМз	Cop ₁	+	КсМз	Cop ₁	+	-	-	-
Ақ селеу <i>Stipa pennata</i> (Poaceae)	КсМз	Sp	+	КсМз	Cop ₁	+	КсМз	Cop ₁	+	-	-	-
Көкшіл сасықшөп <i>Leonurus glaucescens</i> (Lamiceae)	-	-	-	-	-	-	Мз	Cop ₂	+	Мз	Cop ₃	+
Қабықты құртқашаш <i>Iris scariosa</i> (Iridaceae)	МзКс	Cop ₃	+	МзКс	Cop ₁	+	МзКс	Cop ₃	+	МзКс	Cop ₁	+
Дәрілік түйежоңышқа <i>Melilotus officinalis</i> (Fabaceae)	Мз	Cop ₂	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Тікенекті итмұрын <i>Rosa spinosissima</i> (Rosales)	Мз	Sol	+	-	-	-	Мз	Cop ₂	+	-	-	-
Қой жуа <i>Allium angulosum</i> (Liliaceae)	-	-	-	МзКс	Cop ₂	+	МзКс	Sol	+	-	-	-
Қара қаракат <i>Ribes nigrum</i> (Grossulariaceae)	Мз	Cop ₁	+	-	-	-	Мз	Cop ₁	+	-	-	-
Қара өлеңшөп <i>Scirpus lacustris</i> (Cyperaceae)	Гигр	Cop ₂	+	-	-	-	-	-	-	Гигр	Cop ₁	+
Ұзынжапырақты бөденешөп <i>Veronica longifolia</i> (Scrophulariaceae)	Мз	Cop ₁	+	-	-	-	Мз	Sol	+	-	-	-
Көкшегүл жыланбас <i>Dracoscephalum thymiflorum</i> (Lamiceae)	Мз	Cop ₁	+	Мз	Sp	+	-	-	-	-	-	-
Дала жалбызы <i>Mentha arvensis</i> (Lamiceae)	КсМз	Cop ₂	+	КсМз	Cop ₁	+	КсМз	Cop ₁	+	-	-	-
Австрия таусағызы <i>Scorzonera austriaca</i> (Asteraceae)	-	-	-	МзКс	Cop ₁	+	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Солтүстік қалампыршөбі <i>Asplenium septentrionale</i> (Polypodiaceae)	–	–	–	КсМз	Sol	+	КсМз	Sp	+	–	–	–
Жуашықты қоңырбас <i>Poa bulbosa</i> (Poaceae)	Мз	Cop ₂	+	–	–	–	–	–	–	Мз	Cop ₁	+
Ірі гүлді томағашөп <i>Scutellaria grandiflora</i> (Lamiceae)	МзКс	Sp	+	МзКс	Sol	+	–	–	–	–	–	–
Иісті ботташық <i>Malabaila graveolens</i> (Umbelliferae)	Мз	Sp	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Теріскенді бағырлай <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> (Chenopodiaceae)	–	–	–	Кс	Sol	+	–	–	–	–	–	–
Елеусіз айрауық <i>Calamagrostis neglecta</i> (Poaceae)	Мз	Cop ₁	+	–	–	–	Мз	Cop ₁	+	–	–	–
Талжапырақты мыңжапырақ <i>Achillea salicifolia</i> (Asteraceae)	Мз	Cop ₂	+	Мз	Sol	+	Мз	Sp	+	Мз	Cop ₁	+
Жалбыр самалдық <i>Polygonum lapathifolium</i> (Polygonaceae)	Гигр	Sp	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Ескерту. Мз — мезофит; Кс — ксерофит; КсМз — ксеромезофит; МзКс — мезоксерофит; Гигр — гигрофит; Cop — молдылығы; Cop₃ — өте көп; Cop₂ — біршама көп; Cop₁ — көп; Sp — жиі; Sol — аз; Un — өте аз.

Кестеде көрсетілгендей, 4 аудан бойынша тіркелген пайдалы өсімдіктерді экоморфасы бойынша жіктегенде 18 түр ксерофиттерге, 43 — мезофиттерге, ксеромезофитке — 16, мезоксерофитке — 16, ал гигрофиттерге 7 түр жатқызылды. Зерттелген 4 аудан бойынша сандық жағынан салыстырмалы түрде қарағанда, ең көп түрлер Райыс көңінде тіркелді. Олардың саны — 60. Одан кейінгі орында Қызылтас таулы өңірінде 52 түр, сол сияқты біршама пайдалы өсімдіктер Байшөкең өңірінің жазық далалық жерінде 48 түр тіркелді, одан кейінгі аласа шоқылы Боранбай өңірінде 30 өсімдік түрлері тіркеліп анықталды. Барлық зерттелген аудандарда тіркелген өсімдіктер систематикалық топтарға жіктелді.

Кестеде келтірілген мәліметтер 4 ауданның өсімдіктер бірлестігі жеке-жеке анықталды. Мысалы, Райыс көңінде астық тұқымдас-көпжылдық шөп тектестер басымырақ кездесті. Ал, Қызылтас тауы бойынша-шөптектес-бұта тектестер және Боранбай ұсақ шоқылы өңірде ағаш тектес-бұтатектес-шөп тектестер бірлестігі анықталды, одан кейінгі зерттелген аудан жазық далалық Байшөкең өңірі бойынша бұтатектес-көп жылдық шөп тектес өсімдіктер бірлестігі басымырақ орын алды. Барлық зерттелген аудандарда 120 түрлі пайдалы өсімдіктер анықталып тіркелді. Олар 32 тұқымдас 80 туысқа жатқызылды. Экоморфасы бойынша барлық белгілі болған түрлер негізінен ксерофиттер мен мезоксерофиттерге немесе мезоксерофиттер мен ксеромезофиттерге жатқызылды. Өмір сүру формасы бойынша зерттелген 4 ауданның төртеуінде де басымырақ кездескендер көпжылдық шөп тектес өсімдіктер. Ал бұта тектестерден тіркелгендер тікенекті итмұрын (*Rosa spinosissima*), қоңыр итмұрын (*Rosa cinnamomea*), татар ұшқаты (*Lonicera tatarica*), бұталы қараған (*Caragana frutex*), дара гүлді ырғай (*Cotoneaster uniflorus*), алқызыл долана (*Crataegus sanguinea*), бұта түйесіңір (*Atraphaxis frutescens*), шәйқурайжапырақ тобылғы (*Spiraea hypericifolia*) және бұл түрлердің молдылығы шөп тектес өсімдіктер мен салыстырғанда әлдеқайда аз болды. Сол сияқты ағаш тектестерден зерттелген екі аудан бойынша (Қызылтас, Боранбай) көк терек (*Populus tremula*), сүйір жапырақты үйеңкі (*Acer platanoides*), сары тал (*Salix purpurea*), боз тал (*Salix cinerea*) кездесті.

Далалық зерттеу кезінде барлық белгіленген аудан бойынша ерте көктемде гүлдейтін эфемерлерден 15 түр тіркелді. Тіркелген өсімдіктердің көпшілігі күрделігүлділерге жататындар және олардың барлық өсімдіктер бірлестіктерінде басымырақ кездесетіндігі анықталды, олардың саны — 17, екінші орында астық тұқымдастар — 10, одан кейін ерінгүлділердің өкілі — 9, ал раушангүлділерден — 8, одан кейін бұршақ тұқымдастардан — 7 және алабота тұқымдастардың өкілдері — 5, ал қалған тұқымдастардың өкілдері біршама аздап кездесті, мысалы, шатыргүлділерден — 4, сабынкөктен — 4, қарақұмықтан — 3, қиякөлеңнен — 3, қалампырдан — 2, жолжелкеннен — 2, сүттіген тұқымдасынан — 2, қалған тұқымдастардың өкілдері бәрі бір 1 түрден кездесті. Солардың ішінде Райыс көңі бойынша 22 тұқымдасқа, 40 туысқа жататын 50 түр тіркелсе, Қызылтас тауы бойынша 16 тұқымдас, 27 туысқа жататын 38 түр анықталды, одан кейінгі аласа шоқылы Боранбай өңірінде 15 тұқымдасқа, 14 туысқа жататын 20 түр, Байшөкен өңірінің жазық далалық жерінде 14 тұқымдасқа 10 туысқа 16 түр тіркелді. Белгіленген 4 аудан бойынша кең таралған түрлерге мына өсімдіктер жатады: қабықты құртқашаш (*Iris scariosa*), дала жалбызы (*Mentha arvensis*), талжапырақты мыңжапырақ (*Achillea salicifolia*), кәдімгі мыңжапырақ (*Achillea millefolium*), орташа тұқаш (*Chartolepis intermedia*), кәдімгі сарысоя (*Xanthium strumarium*), еңкіш түйетікен (*Carduus nutans*). Зерттелген аудандар бойынша тіркелген пайдалы өсімдіктердің барлық түрлері гүлдеу және жеміс беру фазасында жиналды.

Халық шаруашылығының әр түрлі саласында қолданылуы бойынша кездескен пайдалы өсімдіктер Н.В.Павловтың [5] жұмысына негізделіп жіктелді. Пайдалану түрлеріне байланысты кездескен өсімдіктердің 40 түрі дәрілік, 9 түрі эфир майлық өсімдіктер, 20 түрі мал азықтық, 10 түрі тамақтық, 10 түрі бал алынатын, 6 түрі улы, 5 түрі сәндік өсімдіктерге жатқызылды. Райыс көңінде 12 түр дәрілік, 2 түр эфир майлық, 5 түр мал азықтық, 5 түр тамақтық, 4 түр бал алынатын, 2 түр улы, 3 түр сәндік болса, ал Қызылтас тауында 8 түр дәрілік, 3 түр эфир майлық, 7 түр мал азықтық, 5 түр тамақтық, 5 түр бал алынатын, 2 түр улы, 3 түр сәндік болып тіркелсе, Боранбай ұсақ шоқылы өңірінде — 10 түр дәрілік, 2 түр эфир майлық, 5 түр мал азықтық, 4 түр тамақтық, 4 түр бал алынатын, 3 түр улы, 6 түрі сәндік өсімдіктер, сол сияқты Байшөкен өңірінің жазық далалық жерінде 10 түр дәрілік, 2 түр эфир майлық, 11 түр мал азықтық, 1 түр тамақтық, 4 түр улы өсімдіктерге жатқызылды. Сонымен, далалық зерттеу нәтижесінде өсімдіктер бірлестіктерінен басымырақ кездесетіндер бұтатектес-көп жылдық шөп тектестер мен астық тұқымдас-көпжылдық шөп тектес өсімдіктер бірлестігі екендігі анықталды.

Ақтау таулы аймағының 4 зерттелген таулы-шоқылы-далалық өңірлерінде әр түрлі өсімдіктер бірлестіктерінде 32 тұқымдасқа, 80 туысқа жататын 120 түрлі пайдалы өсімдіктердің түрлері анықталып тіркелді.

Осы 120 түрлі өсімдіктердің ішінде ең көп кездескені дәрілік өсімдіктер (40), одан кейінгі орында әрі мал азықтық, әрі тамақтық, әрі эфир майлық өсімдіктер саны — 39. Демек, бір түрлі пайдалы өсімдіктің қолданылуы алуан түрлі екендігін дәлелдейді. Сол сияқты салыстырмалы түрде 4 аудан бойынша зерттегенде кейбір кең таралған өсімдіктерден бір түрлі пайдалы өсімдік — дала жалбызы (*Mentha arvensis*) барлық өңірде кездесетіндігі анықталды.

Ақтау ауылының барлық зерттелген өңірлерінде тіркелген өсімдіктердің көпшілігі ксерофиттер мен мезоксерофиттерге жатқызылды, біразы ғана ксеромезофиттерге 16 түр және мезоксерофиттер мен гигрофиттерге жатқызылды. Жалпы барлық зерттелген аудан бойынша кең таралған өсімдіктерге жататындар: қабықты құртқашаш (*Iris scariosa*), дала жалбызы (*Mentha arvensis*), талжапырақты мыңжапырақ (*Achillea salicifolia*), кәдімгі мыңжапырақ (*Achillea millefolium*), орташа тұқаш (*Chartolepis intermedia*), кәдімгі сарысоя (*Xanthium strumarium*), еңкіш түйетікен (*Carduus nutans*), аз кездесетіндерге тісдәрі сайсабақ (*Prangos odontalgica* Pall), австрия таусағызы (*Scorzonera austriaca*), ал жойылып бара жатқандарға жататындар тегіс жапырақты көкбас (*Eryngium planum*), қыркылма бұйырғын (*Anabasis truncate*) жатады. Бұл екі түр аса қорғауды қажет ететін жойылып бара жатқан өсімдіктер қатарына жатқызылды.

Әдебиеттер тізімі

1 Ауельбекова А.К., Бельгибекова К.М., Атикеева С.Н., Ахметжанова А.И. Ақтау тауының өсімдіктері (Орталық Қазақстан) // Қарағанды ун-нің хабаршысы. Сер. Биология. Медицина. География. — 2011. — № 4(60). — 12–17-б.

2 Быков Б.А. Геоботаника. — Алма-Ата, 1957. — С. 22, 23.

- 3 Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Ботанического ин-та АН СССР. — М.; Л., 1950. — Сер. 3, Вып. 6. — С. 7–204.
- 4 Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. — Т. 3. — М.; Л., 1964. — С. 209–237.
- 5 Павлов Н.В. Дикie полезные и технические растения СССР. — М., 1942. — 640 с.
- 6 Флора Казахстана. — Т. 1–9. — Алма-Ата, 1956–1966.
- 7 Иллюстрированный определитель растений Казахстана. — Т. 1–2. — Алма-Ата, 1969, 1972.
- 8 Куприянов А.Н., Хрусталева И.А., Манакон Ю.А., Адекенон С.М. Определитель сосудистых растений Каркаралинского национального парка. — Кемерово: ИРБИС, 2008. — 274 с.
- 9 Исламұлы І., Қызбалаұлы Ж., Әнуарұлы М. Ақтауым — атамекенім. — Қарағанды, 2010. — С. 15, 16-б.

А.И.Ахметжанова, А.К.Ауельбекова, Д.К.Кыздарова, А.Н.Наурызбаева

Полезные растения горной системы Актау

В статье дана фитоценологическая характеристика полезных растений горной системы Актау Жанааркинського района Карагандинской области. Авторами описаны распространение и применение в различных отраслях народного хозяйства этих полезных растений. В регионах проведения исследования зарегистрированы и разграничены по мере потребления полезные растения, которые применяются в различных сферах народного хозяйства. Среди зарегистрированных растений особое внимание уделяется наиболее распространенным, редким либо исчезающим видам.

A.I.Akhmetzhanova, A.K.Auelbekova, D.K.Kyzdarova, A.N.Nauryzbayeva

Useful plants of Aktau mountain system

This articles describes phytosociology characteristics of useful plants in a mountain area of Aktau, Zhanaarka region of Karaganda city. Authors also give information about their development and distribution, usage of these plants in various fields of farm. Useful plants and herbs registered in explored areas are mentioned to be used in different fields of domestic agriculture. Rarely met and disappearing plants among registered ones there are widely spread, rarely met and disappearing plants and herbs are attracting more attention.

References

- 1 Auelbekova A.K., Belgibaeva K.M., Atikeeva S.N., Akhmetzhanova A.I. *Bull. of Karaganda University. Ser. Biology. Medicine. Geography*, 2011, 4(60), p. 12–17.
- 2 Bykov B.A. *Geobotany*, Alma-Ata, 1957, p. 22–23.
- 3 Rabotnov T.A. *Works of Botanical Institute of AS USSR*, Moscow, Leningrad, 1950, 3, 6, p. 7–204.
- 4 Ponyatovskaya V.M. *Field geobotany*, Moscow, Leningrad, 1964, p. 209–237.
- 5 Pavlov N.V. *Wild useful and technical plants of the USSR*, Moscow, 1942, 640 p.
- 6 *Flora of Kazakhstan*, Alma-Ata, 1956–1966, 1–9.
- 7 *Illustrated determinant of Kazakhstan plants*, Alma-Ata, 1969, 1972, 1–2.
- 8 Kupriyanov A.N., Khrustaleva I.A., Manakov Yu.A., Adekenov S.M. *Book of vascular plants of Karkaralinsk national park*, Kemerovo: IRBIS, 2008, 274 p.
- 9 Islamuly I., Kyzbalauly Zh., Anuaruly M. *My town — Aktau*, Karaganda, 2010, p. 15–16.

M.Yu.Ishmuratova, A.E.Konkabaeva, S.U.Tleukenova,
A.N.Matveev, A.M.Pudov, B.A.Kanafina, A.S.Temirov

*Ye.A.Buketov Karaganda State University
(E-mail: margarita.ishmur@mail.ru)*

At the evaluation of fluctuation asymmetry of green plantings of Karaganda region's industrial cities

Studying of specific structure and condition of green plantings at the territory of industrial centers of the Karaganda region (Karaganda, Temirtau, Balkhash, Zhezkazgan) is carried out. The specific structure of wood flora on the surveyed points is presented by 13–18 main species. Vitality of wood plants made from 1 to 3 points. On a scale of the characteristic of environment by means of the fluctuating asymmetry, wood plants have got five marks on all research sites, which ecosystems were in areas with extraordinary anthropogenic pressure.

Key words: Karaganda region, fluctuation asymmetry, green plantings, bio indication.

Actuality

The significant role in neutralization and weakening of negative impacts of industrial zones of the city on people and nature in general is played green plantings. Besides decorative and planning and recreational functions they are carrying out an important protective, sanitary and hygienic role [1, 2]. However, carrying out protective functions, the wood vegetation is affected by industrial pollution.

Ability to receive integrated characteristics of quality of the environment, which is under the influence of all variety of physical, chemical and other factors, takes only biological methods, because live organisms bear the maximum information about habitat.

From all variety of known methods of bio indicative researches, perhaps, one of the fullest methods is to use of manifestations of the fluctuating asymmetry of organisms [3].

Understand as the fluctuating asymmetry (FA) insignificant and the casual (not directed) deviations from strict bilateral symmetry of bio objects [4]. Lack of absolutely symmetric organisms can be regarded as a result of imperfection of the mechanisms controlling ontogenesis, their inability to resist to negative impact of environment [5, 6].

The purpose of the real work — an assessment of manifestations of the fluctuating asymmetry of bilateral signs of sheet plates of *Populus nigra* and *Betula pendula* at the territory of industrial cities of Karagandy region.

Objects and methodology

For research of a forest stand as bio indicators of an urban environment, in the cities of Karaganda, Balkhash and Temirtau sites with various anthropogenic pressures were chosen (Table 1). As control environmentally friendly territories — Karkaraly Mountains are chosen. The three-point scale was applied to an assessment of vitality: I — Vitality is good (full) — plants in a phyto coenosis normally blossom and fructify (there are individuals of all age groups), adult individuals reach the sizes, normal for this species; II — Vitality is satisfactory (oppressed) — the plant is oppressed that is expressed in smaller sizes of adult individuals, seed reproduction is impossible; III — Vitality is unsatisfactory (strongly oppressed) — the plant is oppressed so strongly that the sharp deviation in morphological shape of adult plants (branching, a form of leaves, etc.) is observed; seed reproduction is absent (there are no the blossoming and fructifying escapes) [3, 4].

The assessment of a condition of a forest stand was made for establishment of an adverse effect of anthropogenic factors and forecasting of destiny of the studied wood ecosystem:

1 point — healthy trees, without external signs of damages, the size of a gain meets standard;

2 points — the weakened trees. Krone is poorly developed, separate branches dried out. Leaves and needles often with a yellow shade. At coniferous trees have release of pitch and dying off bark on separate sites;

3 points — strongly weakened trees. Krone is poorly developed, with considerable dried branches, dried top. Leaves light green, needles with a brown shade. Leaves small, but happen and are increased. The gain is reduced or is absent. Release of pitch is strong. Considerable sites of bark died off;

4 points — the drying-out trees. Dried branches are on all krone. Leaves small, underdeveloped, pale green with a yellow shade, the early leaf fall is noted. The needles are damaged for 60 % of total. The gain is absent. On trunks signs of settling by bark beetles, bags with a big mustache (a boring fly, an opening on bark, wood);

5 points — dry trees. Krone dry. Krone is dried. Leave aren't present, the needles yellow or brown, are showered or showered. Bark on trunks exfoliates or completely fell down. Trunks are populated with xylophages (consumers of wood) (Table 1).

Table 1

Point of gathering leave probes at the territories of industrial cities of Karagandy region

№ point	Place of leave selection	GPS coordinates	
		Northern latitude	Eastern longitude
Zhezkazgan city			
1	Country massif near airport	47.43910	67.43160
2	Territory near railway station	47.46551	67.41680
3	City Park «Zhastar»	47.47439	67.42962
4	City beach	47.48013	67.43207
5	Mira street	47.48341	67.42765
Balhash city			
6	2 km from industrial zone	46.50063	74.57525
7	City park	46.50248	74.58217
8	Lenin street	46.50.211	74.59103
9	Avenue near by city Moshe	46.50418	75.00156
Karkaraly mountains			
10	Touristic place, 8 km from Karkaraly city	49.48448	75.45817
11	Rest house	49.42065	75.45268
Karagandy city			
12	Zelinsky street, Prishahtinsk	49.53663	73.04951
13	Prishahtinsk, park of city hospital	49.54481	73.05009
14	Prishahtinsk, territory of auto park № 2	49.55249	73.04292
15	Square near Gapeev street, 33	49.74316	73.15356
16	Square near Miners prospect	49.78139	73.13844
17	Square of Gogol street	49.81938	73.09742
18	Square of Buhar-Zhyrau street	49.80769	73.08305
19	Central city park	49.80751	73.07992
20	Maykuduk, city park	49.89226	73.19808
Temirtau city			
21	Karagandy street	50.03322	73.00094
22	Office of Karagandy Steel Plan	50.03148	73.00819
23	Mechanized foundry of Karagandy Steel Plan	50.03619	73.02023
24	City park	50.03612	72.59897
25	Bus station	50.03749	72.57034
26	Metallurg prospect	50.03342	72.58014

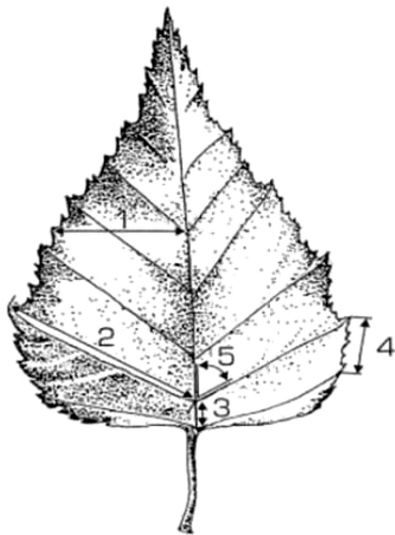
Impact of the environment into wood organisms was estimated on the basis of FA of leaves, that is deviations from bilateral symmetry [5, 6]. From each leaf removed indicators on five measurements from the left and right parties (Fig.).

The coefficient of fluctuation asymmetry was calculated on a following formula:

$$\bar{A}_1 = \frac{1}{mn} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \frac{|L_{ij} - R_{ij}|}{(L_{ij} + R_{ij})},$$

where m — number of objects; n — number of signs; L, R — the size of signs at each object at the left and on the right concerning the symmetry plane.

For the characteristic of a condition of the environment the absolute five-point assessment of quality of the environment on degree of a deviation of its state from an ecological optimality (Table 2) is used.



- 1 — leaf half width (in the middle of a leaf plate);
 2 — length of the second vein from the leaf basis (to the left and to the right from the central vein);
 3 — distance between the first and second veins, (to the left and on the right sides);
 4 — distance between the first and second veins, reading out from a scape, from the external leaf edges (to the left and to the right from the central vein);
 5 — a tilt angle of the second vein to central (to the left and to the right)

Figure. Schema of leaf measurements

Table 2

A scale of the characteristic of an environment state using of FA method

Mark	Magnitude of FA	Condition of environment
1	<0,40	Situation conditionally normal
2	0,40–0,44	Small deviations from a normal state
3	0,45–0,49	Big deviations from a normal state
4	0,50–0,54	Dangerous deviations
5	>0,54	Critical state

Results and their discussion

Results showed that the specific structure of wood flora is presented by 13–18 main species, among which *Fraxinus lanceolate*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus balsamifera*, *Betula pendula*, *Acer negundo*, *Acer tatarica*, *Ulmus pumila*, *Pinus sylvestris* and other. Most often meet are following: *Acer negundo*, *Ulmus pumila*, *Populus nigra*, these plants grow practically on each surveyed point. Other species meet sporadically, are more often dated for certain inhabited massifs, parks and squares (Table 3).

Table 3

Condition of wood plantings of industrial cities of Karagandy region

№ point	Vitality	Assessment of a condition of a forest stand	№ point	Vitality	Assessment of a condition of a forest stand
1	2	3	14	2	1
2	2	4	15	2	2
3	2	3	16	3	3
4	2	4	17	2	2
5	1	1–2	18	3	3
6	2	3–4	19	3	3
7	2–3	4–5	20	1	2
8	2	3	21	1	1
9	2	3	22	2–3	2
10	1	1	23	2	2
11	1	1	24	1	1
12	2	1	25	2	2
13	2	1	26	3	1–2

Good vitality (1 point) is noted for wood plants from Karkaraly mountains, city park of Maykuduk (Karaganda), Mira Street (Zhezkazgan) and Karagandy Street (Temirtau). Satisfactory vitality (2 points) is noted for the main volume of green plantings of the industrial cities. Unsatisfactory (3 points) the state is noted in the square on Gogol Street and in the central recreation park (Karaganda), and also in the territory of steel plant (Temirtau).

The assessment of a condition of wood stand showed that 1 point was gained by plantings of Karkaraly city, the most part of plantings of Karaganda, 2 points in Temirtau. Plantings of Balkhash and Zhezkazgan gained 2–3 points that spoke about their critical condition.

On all research sites conducted researches for determination of size of the fluctuating asymmetry, for the purpose of definition of environment state which the wood vegetation (Table 4) grows.

Table 4

Results of assessment of FA of leave of wood plants

№ point	Species	Magnitude of FA	Mark	№ point	Species	Magnitude of FA	Mark
1	Populus nirga	0.55534	5	14	Populus nirga	3.74297	5
2	– " –	0.71964	5	15	– " –	0.92186	5
3	– " –	0.47574	3	16	– " –	0.37638	1
4	– " –	0.57371	5	17	– " –	0.45245	3
5	Betula pendula	0.22080	1	18	– " –	0.43864	2
6	Populus nirga	2.16225	5	19	– " –	0.43618	2
7	– " –	0.33354	1	20	– " –	0,51207	4
8	– " –	0.30563	1	21	Betula pendula	0.30901	1
					Populus nirga	0.64397	5
9	– " –	0.01101	1	22	Betula pendula	1.87246	5
					Populus nirga	1,91603	5
10	Betula pendula	0,33567	1	23	Populus nirga	3.55829	5
11	Betula pendula	0.22080	1	24	Populus nirga	1,20538	5
12	Populus nirga	1.93295	5	25	Betula pendula	0.38316	1
					Populus nirga	0,91290	1
13	Populus nirga	1.96209	5	26	Betula pendula	0.02897	1

The smallest values of FA which correspond to normal conditions of the environment are noted for park zones, squares, forests and few brisk streets for all of the industrial cities, and also for Karkaraly mountains. The described points can be carried to territories with conditionally normal state of environment.

The most critical indicators of FA (4–5 points) are noted for inhabited massifs and industrial zones of Temirtau, industrial zones of Karaganda, Balkhash and Zhezkazgan. Sites are characterized by the raised transport loading, a close arrangement of the industrial enterprises with emissions. These values correspond to sites with critically broken ecosystems.

It should be noted that it is a little territories with average values of FA (2–3 points). There are following: Bukhar-Zhyrau Avenue, Gogol Street, Central city park (Karaganda), park Zhastar (Zhezkazgan). Here is observed transition from small deviation of environment condition until essential violations.

Thus, in the territory of the Karaganda region in the territory of all industrial cities is observed the extraordinary anthropogenic pressure testifying to a critical and dangerous state of environment.

Conclusion

Following the results of the executed researches it is possible to make the following conclusions:

1. The specific structure of wood flora of Karagandy region on the surveyed points is presented by 13–18 main species. Most often meet are *Ulmus pumila*, *Populus*, *Fraxinus*, *Acer*; other species met sporadically, were more often dated for certain inhabited massifs, parks and squares.

2. Vitality of wood plants made from 1 to 3 points. Good vitality (1 point) is noted for wood plants from Karkaraly mountains, city park of Maykuduk (Karaganda), on Mira St. (Zhezkazgan) and on Karagandy St. (Temirtau). Satisfactory vitality (2 points) is noted for bulk of green plantings of the industrial cities. Unsatisfactory (3 points) the state is noted in the square on Gogol Street and in the central recreation park (Karaganda), and also in the territory of steel works (Temirtau).

3. The assessment of a condition of a forest stand showed that 1 point was gained by plantings of Karkaraly city, the most part of plantings of Karaganda, 2 points in Temirtau. Plantings of Balkhash and Zhezkazgan gained 2–3 points that spoke about their critical condition.

4. In the territory of the industrial cities of the Karaganda region the extraordinary anthropogenic loading testifying to a critical and dangerous state of environment is observed.

Researches are executed within the RK MES grant project «An assessment of accumulation of heavy metals in the soil, water, plants and animals of the Central Kazakhstan and detection of toxicity of vegetable food pollutant at short-term and long impact on experimental animals».

References

- 1 *Frey T.E.* Influence of industrial plans on environment. — Moscow: AS USSR, 1987. — 212 p.
- 2 *Krasynsky N.P.* Smoke stability plants and smoke steady assortment. — Moscow, 1950. — 295 p.
- 3 *Palmer A.R., Strobeck C.* Fluctuating Asymmetry: Measurement, Analysis, Patterns // *Ann. Rev. Ecol. Syst.* — 1986. — № 17. — P. 215–221.
- 4 *Ereschenko O.V., Khlebova L.P.* Changing the Morphometric Parameters of the Leaf Blade of Birch *Betula pendula* Roth. in the Barnaul // *Biological science.* — 2013. — № 4. — P. 26–30.
- 5 *Burdin K.S.* The bases of biological monitoring. — Moscow: Vysshaya shkola, 1985. — 265 p.
- 6 *Vinogradov B.V.* Plant indicator and their applying for study of natural resources. — Moscow: Vysshaya shkola, 1964. — 324 p.

М.Ю.Ишмуратова, А.Е.Конкабаева, С.У.Тлеукунова,
А.Н.Матвеев, А.М.Пудов, Б.А.Канафина, А.С.Темиров

Қарағанды облысының өндірістік қалаларының жасыл алқаптары асимметриясының ауытқуын бағалау

Қарағанды облысының өндірістік орталықтары аумағындағы (Қарағанды, Теміртау, Балқаш, Жезқазған) жасыл алқаптарының жағдайы мен түрлік құрамына зерттеу жүргізілді. Қарағанды облысының зерттелетін нүктелерінде ағашты флораның түрлік құрамы 13–148 негізгі тұқымдармен ұсынылған. Ағаш өсімдіктерінің өміршеңдігі 1-ден 3 балға дейін жетті. Асимметрия ауытқуы көмегімен қоршаған ортаны сипаттау шкаласы бойынша ағашты өсімдіктер барлық зерттелетін аудандарда 5 балға тең болды, яғни аудандардағы экожүйе төтенше антропогендік жүктемемен сипатталған.

М.Ю.Ишмуратова, А.Е.Конкабаева, С.У.Тлеукунова,
А.Н.Матвеев, А.М.Пудов, Б.А.Канафина, А.С.Темиров

К оценке флуктуирующей асимметрии зеленых насаждений промышленных городов Карагандинской области

Авторами проведено изучение видового состава и состояния зеленых насаждений на территории промышленных центров Карагандинской области (Караганда, Темиртау, Балхаш, Жезказган). В статье видовой состав древесной флоры Карагандинской области на обследованных точках представлен 13–148 основными породами. Жизненность древесных растений составила от 1 до 3 баллов. По шкале характеристики окружающей среды с помощью флуктуирующей асимметрии древесные растения на всех исследовательских участках растения получили пять баллов, т.е. экосистемы в районах с чрезвычайной антропогенной нагрузкой.

А.И.Минаков

Государственный национальный природный парк «Буйратау» МСХ РК, п. Молодежный
(E-mail: buiratau@mail.ru)

Краткий обзор орнитофауны Государственного национального природного парка «Буйратау» и сопредельной территории

На основании анализа литературных источников и результатов проведённых полевых исследований дан краткий обзор орнитофауны Государственного национального природного парка «Буйратау» и региона, в котором он расположен. Определено, что орнитофауна районов исследований представлена птицами степного, кустарникового, лесного и водно-болотного орнитокомплексов. Преобладают виды птиц открытых пространств. В различные сезоны года здесь можно встретить около 227 видов птиц — представителей 18 отрядов птиц Казахстана, до 130 видов гнездящихся. Визуально подтверждено наличие в изучаемом регионе 18 краснокнижных видов: 7 видов гнездящиеся и 11 видов мигрантов.

Ключевые слова: национальный природный парк, регион, орнитофауна, птицы, вид, комплекс.

Актуальность

На стыке двух областей — юго-востока Акмолинской и северо-востока Карагандинской — расположено Республиканское государственное учреждение «Государственный национальный природный парк «Буйратау» (далее ГНПП «Буйратау»). Двенадцатый по счету национальный парк в Казахстане был организован 11 марта 2011 г. Постановлением Правительства РК № 247, включен в состав Комитета лесного и охотничьего хозяйства МСХ РК в рамках реализации отраслевой программы «Жасыл Даму» на 2011–2014 гг. при поддержке проекта Программы развития ООН, Глобального экологического фонда (ПРООН/ГЭФ) «Сохранение и устойчивое управление степными экосистемами».

В состав парка «Буйратау» вошли одноименный региональный природный парк местного значения, территории Белодымовского и Ерейментауского государственных природных заказников республиканского значения.

Парк создан на землях запаса и землях государственного лесного фонда Темиртауского и Ерейментауского учреждений лесного хозяйства и располагается на территории Ерейментауского района Акмолинской области и Осакаровского района Карагандинской области, состоит из двух филиалов — «Ерейментауского» (60814 га) и «Белодымовского» (28154 га). Общая площадь национального парка составляет 88 968 га. По периметру парка расположена охранный зона на площади, равной площади парка (88064 га).

Территория ГНПП «Буйратау» находится в пределах степной зоны в переходной полосе между подзонами умеренно-засушливых и сухих степей. Согласно физико-географическому районированию Казахстана [1] территория входит в состав Центрально-Казахстанского мелкосопочника, Карагандинско-Чингистаускую провинцию сухостепных низкогорий, Ерейментау-Каркаралинскую горно-мелкосопочную область.

Основными типами рельефа ГНПП «Буйратау» являются низкогорья (холмогорья); мелкосопочники высокие (грядовые), низкие (холмистые и холмисто-увалистые), а также различные типы межгорных и межсопочных равнин: наклонные, волнистые, увалистые, плоские.

Характерными элементами низкогорного, степного ландшафта парка «Буйратау» являются березовые, осиново-березовые леса и черноольшанники. Но основным типом ландшафта являются степи, которые представлены многими разновидностями, в том числе типчаково-ковыльными, петрофитно-разнотравно-овсецовыми степями, остепнёнными и разнотравно-злаковыми лугами.

Для большей части территории ГНПП «Буйратау» характерно наличие долин временных водоемов и малых речек, замкнутых котловин с солёными и солоноватыми озерами. Самые крупные из них — оз. Ажбай (55 га) и оз. Бозайгыр (45 га). Глубина озер невелика и в среднем не превышает 1,5 м, минерализация значительна, но воды этих озер пригодны для обитания ряда видов гидробионтов и птиц аквальных экосистем [2].

Плановые, стационарные научные исследования, инвентаризация фауны и флоры, ведение «Летописи природы» были начаты в ГНПП «Буйратау» с 2012 г., хотя эпизодические, фрагментарные

наблюдения и изучение его орнитофауны велись нами и в существующем до него региональном природном парке. С 2015 г. начаты научные исследования по изучению птиц региона по теме «Орнитофауна ГНПП «Буйратау» и его охранной зоны», которая включена в Перспективный тематический план научных исследований в РГУ «ГНПП «Буйратау».

Исходя из сказанного выше целью настоящего исследования являлось изучение орнитофауны ГНПП «Буйратау» с сопредельными территориями.

Объекты и методика

Материалами для написания данной статьи послужили литературные источники [2–8] и наши собственные наблюдения. Объектами исследования являлись птицы, обитающие на территории «ГНПП «Буйратау» и сопредельной территории. Наблюдения за птицами производились визуальным методом с применением оптических приборов (бинокли, подзорные трубы). Видовая принадлежность птиц определялась в основном с помощью «Полевого определителя птиц Казахстана» [3].

Результаты и их обсуждение

Орнитофауна национального парка представлена птицами степного, кустарникового, лесного и водно-болотного орнитокомплексов. Она достаточно типична для региона Казахского мелкосопочника в его северной половине. Состав ее обусловлен основными, преобладающими в данном регионе ландшафтами, а также ареалами отдельных видов птиц, среди которых, наряду с широко распространенными обитателями открытых пространств, немало южных элементов, находящихся в Центральном Казахстане северную границу своего распространения, или, наоборот, — северян, для которых район гор Ерейментау является южной границей. Поскольку территория парка слишком мала для существования собственной фауны птиц и в орнитологическом плане изучена очень слабо, это и будет одной из первых задач в планах инвентаризации фауны парка. Характеристика орнитофауны дается для большей территории, включающей его окрестности с наиболее типичными для региона ландшафтами.

Результаты исследований и анализ литературных источников [2–8] показали, что на территории ГНПП «Буйратау» и в приграничных к нему районах может быть встречено в различные сезоны года около 227 видов птиц из 18 отрядов, что составляет чуть меньше половины орнитофауны Казахстана, из них до 130 видов здесь гнездятся. Самые многочисленные из них: Воробьинообразные (*Passeriformes*) — 44 вида, Ржанкообразные (*Charadriiformes*) — 20, Гусеобразные (*Anseriformes*) — 18, Соколообразные (*Falconiformes*) — 10 видов.

Основу орнитофауны составляют птицы открытых пространств. На участках каменистых разнотравно-овсецовых степей равнинного и низкогорного ландшафта, на плоских и слабоволнистых равнинах с сухими караганово-полынными, тырсовыми и овсецовыми степями и в других имеющихся здесь разновидностях степей преобладает степной орнитологический комплекс, образованный 15–17 видами птиц. Основу его составляют жаворонки, особенно два вида из рода степных жаворонков — черный (*Melanocorypha yeltoniensis*) и белокрылый (*Melanocorypha leucoptera*); повсеместно распространен также малый жаворонок (*Calandrella cinerea*), на щебнисто-каменистых участках предгорий — рогатый жаворонок (*Eremophila alpestris*), а в более увлажненных участках с мезофильной растительностью, включая и поля, — полевой жаворонок (*Alauda arvensis*).

Наряду с жаворонками полноправными эдификаторами степного орнитокомплекса являются два вида каменок — обыкновенная (*Oenanthe oenanthe*) и на каменистых участках — плешанка (*Oenanthe pleschanka*), полевой конек (*Anthus campestris*), горная чечетка (*Acanthis flavirostris*), степной лунь (*Circus macrourus*), степная пустельга (*Falco tinnunculus*). В недалеком прошлом для этих степей были очень характерны дрофиные — большая дрофа, или дудак (*Otis tarda*), и самый мелкий представитель этого семейства — стрепет (*Otis tetrax*), а также своеобразный степной кулик — кречетка (*Chettusia gregaria*). Сейчас все они редки, занесены в Красную книгу Казахстана, а дрофа и кречетка исчезли этих мест.

Каменистые логи в предгорьях и по склонам гор, поросшие кустарниками (в основном таволгой), наряду с жаворонками и каменками, среди которых преобладает плешанка, населены также славками: ястребиной (*Sylvia nisoria*), серой (*Sylvia communis*) и славкой-завирушкой (*Sylvia curruca*). Здесь гнездятся малая бормотушка (*Hippolais caligata*), садовая камышовка (*Acrocephalus dumetorum*), желчная овсянка (*Emberiza bruniceps*) и обыкновенная чечевица (*Carpodacus erythrinus*). Эта группа птиц составляет кустарниковый орнитокомплекс или, по крайней мере, его основу.

Выходы скал (кварциты) и участки с матрацевидными плитами гранитов и преобладанием петрофитной растительности служат удобными местами гнездования для хищных птиц: беркута (*Aquila chrysaetus*), степной и обыкновенной пустельги (*Falco naumanni*, *Falco tinnunculus*). Здесь гнездятся также черные стрижи (*Apus apus*), городские ласточки (*Delichon urbica*), розовые скворцы (*Pastor roseus*), обыкновенные галки (*Corvus monedula*), пестрые каменные дрозды (*Monticola saxatilis*). На щебнисто-каменистых вершинах сопков преобладают рогатые жаворонки, горные коноплянки и каменки-плешанки. Этот орнитологический комплекс можно назвать петрофильным.

В межсопочных долинах с временным дополнительным увлажнением и выходами грунтовых вод, с зарослями ивы на заболоченных участках и луговой растительностью встречаются луговые чеканы (*Saxicola rubetra*), садовые овсянки (*Emberiza hortulana*), садовые камышовки (*Acrocephalus dumetorum*), обыкновенные сверчки (*Locustella naevia*), желтые трясогузки (*Motacilla flava*), перепела (*Coturnix coturnix*), луговые луны (*Circus pygargus*) и др. А там, где появляются осиново-березовые перелески, можно встретить белую лазоревку, или князька (*Parus cyaneus*). Эту смесь луговых и опушечных обитателей вряд ли можно назвать самостоятельным орнитокомплексом.

К лесному орнитокомплексу относится не менее 17 видов преимущественно дендрофильных видов птиц, таких как тетерев (*Lyrurus tetrix*), чеглок (*Falco subbuteo*), большая и обыкновенная горлица (*Streptopelia orientalis*, *Streptopelia turtur*), ушастая сова (*Asio otus*), сплюшка (*Otus scops*), иволга (*Oriolus oriolus*), грач (*Corvus frugilegus*), обыкновенная горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus*), долгохвостая синица, или ополовник (*Aegithalos caudatus*), белая лазоревка, или князек (*Parus cyaneus*); наполовину кустарниковые «опушечники» — сорока (*Pica pica*), чернолобый сорокопут (*Lanius minor*), полевой воробей (*Passer montanus*). Преимущественно на деревьях в лесу гнездятся некоторые хищные птицы — коршун (*Milvus migrans*), орел-могильник (*Aquila heliaca*), обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*) и ряд других.

Из числа кустарниковых птиц в долине Карабулака гнездятся перечисленные выше славки: ястребиная, серая и завирушка; варакушки (*Cyanosylvia svecica*), бормотушки (*Hippolais caligata*), обыкновенные чечевицы (*Carpodacus erythrinus*), здесь же чаще, чем в других местах встречаются обыкновенные кукушки (*Cuculus canorus*). На влажных лугах можно встретить коростеля (*Crex crex*), серую куропатку (*Perdix perdix*), перепела (*Coturnix coturnix*), лугового чекана (*Saxicola torquata*), обыкновенного сверчка (*Locustella naevia*), лугового луна (*Circus pygargus*).

В наименьшей полноте на территории парка представлены птицы водно-болотного комплекса. Из более чем 40 представителей этого комплекса, свойственных региону Центрального Казахстана, в озерных котловинах соленых озер Ажбай и Бозайгыр, береговые зоны которого представлены лугами и комплексной растительностью на засоленных почвах, наиболее вероятны встречи поганок двух видов — чомги и серошеей (*Podiceps cristatus*, *Podiceps griseigena*), серой и большой белой цапель (*Ardea cinerea*, *Egretta alba*), большой и малой выпей (*Botaurus stellaris*, *Ixobrychus minutus*), лебедей — шипуна и кликуна (*Cygnus olor*, *Cygnus cygnus*), серого гуся (*Anser anser*), огаря и пеганки (*Tadorna ferruginea*, *Tadorna tadorna*), нескольких видов речных и нырковых уток — кряквы (*Anas platyrhynchos*), серой (*Anas strepera*), широконоски (*Anas clypeata*), шилохвости (*Anas acuta*), красноголового нырка (*Aythya ferina*); куликов — чибиса (*Vanellus vanellus*), ходулочника (*Himantopus himantopus*), шилоклювки (*Recurvirostra avosetta*), травника (*Tringa totanus*), поручейника (*Tringa stagnatilis*), большого веретенника (*Limosa limosa*); чаек — озерной, малой и сизой (*Larus ridibundus*, *Larus minutus*, *Larus canus*); крачек — речной, черной и белокрылой (*Sterna hirundo*, *Chlidonias nigra*, *Chlidonias leucopterus*).

Таков вкратце обзор летней орнитофауны региона национального парка. Большинство из упомянутых видов птиц гнездятся здесь, но некоторые, особенно многие виды куликов (черныш, фифи, оба вида плавунчиков), проводят все лето, не размножаясь. Почти все гнездящиеся в степи птицы на зиму улетают на юг, в пределах региона остается зимовать не более 10 видов: тетерев (*Lyrurus tetrix*), белая и серая куропатки (*Lagopus lagopus*, *Perdix perdix*), сорока (*Pica pica*), домовая и полевой воробьи (*Passer domesticus*, *Passer montanus*); кочуют серая ворона (*Corvus cornix*), черный и рогатый жаворонки (*Melanocorypha yeltoniensis*, *Eromophila alpestris*). К ним присоединяются прилетевшие с севера на зиму: зимняк (*Buteo lagopus*), белая полярная сова (*Nyctea scandiaca*), свистель (*Bombicilla garrulus*), снегирь (*Pyrrhula pyrrhula*), пуночка (*Plectrophenax nivalis*), лапландский подорожник (*Calcarius lapponicus*).

Дважды в году — в апреле-мае и с августа по октябрь — через территорию региона пролетают представители, по крайней мере, 100 видов птиц из 9 отрядов, не встречающиеся здесь ни летом, ни зимой (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Состав мигрирующих птиц по отрядам

Семейство	Число видов, шт.	Семейство	Число видов, шт.
Веслоногие — <i>Pelecaniformes</i>	3	Ржанкообразные — <i>Charadriiformes</i>	26
Голенастые — <i>Ciconiiformes</i>	1	Ракшеобразные — <i>Coraciiformes</i>	2
Фламингообр. — <i>Phoenicopteriformes</i>	1	Дятлообразные — <i>Piciformes</i>	1
Гусеобразные — <i>Anseriformes</i>	8	Воробьинообразные — <i>Passeriformes</i>	39
Соколообразные — <i>Falconiformes</i>	16		

Миграции птиц в этом регионе, как и на большей части равнинного Казахстана, проходят широким фронтом, не образуя сколько-нибудь выраженных пролетных путей. И только водоплавающие и околоводные птицы встречаются почти всегда в свойственных им водно-болотных угодьях, тогда как сухопутные птицы в эти сезоны года могут быть встречены в любом месте.

Литературные источники [2] свидетельствуют, что всего в пределах региона возможно гнездование 13 видов птиц, занесённых в Красную книгу Казахстана [7] (табл. 2), и 13 видов из того же списка могут быть встречены здесь в период различных миграций — сезонных, кочёвок, залётов.

Т а б л и ц а 2

Редкие и исчезающие птицы ГНПП «Буйратау»

№	В гнездовое время	№	В период миграций
1	Колпица — <i>Platalea leycorodia</i>	1	Розовый пеликан — <i>Pelecanus onocrotalus</i>
2	Лебедь-кликун — <i>Cygnus cygnus</i>	2	Кудрявый пеликан — <i>Pelecanus crispus</i>
3	Белоглазая чернеть — <i>Aythya nyroca</i>	3	Черный аист — <i>Ciconia nigra</i>
4	Черный турпан — <i>Melanitta fusca</i>	4	Фламинго — <i>Phoenicopterus roseus</i>
5	Савка — <i>Oxyura leucocephala</i>	5	Малый лебедь — <i>Cygnus bewickii</i>
6	Степной орел — <i>Aquila rapax</i>	6	Скопа — <i>Pandion haliaetus</i>
7	Орел-могильник — <i>Aquila heliaca</i>	7	Орел-карлик — <i>Hieraeetus pennatus</i>
8	Серый журавль — <i>Grus grus</i>	8	Беркут — <i>Aquila chrysaetus</i>
9	Журавль-красавка — <i>Anthropoides virgo</i>	9	Орлан-долгохвост — <i>Haliaetus leucoryphus</i>
10	Дрофа-дудак — <i>Otis tarda</i>	10	Орлан-белохвост — <i>Haliaetus albicilla</i>
11	Стрепет — <i>Otis tetrax</i>	11	Сокол-балобан — <i>Falco cherrug</i>
12	Кречетка — <i>Chettusia gregaria</i>	12	Сапсан — <i>Falco peregrinus</i>
13	Филин — <i>Bubo bubo</i>	13	Малый кроншнеп — <i>Numenius tenuirostris</i>

В результате полевых исследований, проведённых на территории ГНПП «Буйратау» и сопредельной с ним территории в период с 2009 по 2013 гг., достоверно изучен и визуально уточнен видовой состав обитающих и встреченных здесь краснокнижных видов птиц [8], представленный ниже на основе порядка аннотированного систематического перечня всех позвоночных животных, населяющих территорию Казахстана, приведенного из первой части Книги генетического фонда фауны Казахской ССР [9].

Отряд *Pelecaniformes* — Веслоногие

Семейство *Pelecanidae* — Пеликановые

1. *Pelecanus crispus* (Bruch.1832) — кудрявый пеликан; буйра бірқазан. Единичные особи и группа из 5 особей отмечались в августе 2011 г. на территории парка (оз. Ажбай). Гнездовая колония до 20 пар ежегодно располагается на оз. Караколь (Осакаровский район, Карагандинская область, около 20 км от юго-западной границы парка).

Отряд *Anseriformes* — Гусеобразные

Семейство *Anatidae* — Утиные

2. *Rufibrenta ruficollis* (Pallas. 1769) — краснозобая казарка; кызылжемсаулы қарашақаз. Единичные встречи небольших групп в стаях белолобого гуся на осеннем пролёте (оз. Баймен, охранная зона парка).

3. *Anser erythopus* (Linnaeus, 1758) — гусь-пискулька; шикылдақ қаз. Единичные встречи небольших групп в стаях белолобого гуся на осеннем пролёте (оз. Баймен, охранная зона парка).

4. *Cygnus cygnus* (Linnaeus, 1758) — лебедь-кликун; сұңқылдақ аққу. Встречается на пролёте и гнездовании. Ежегодно на озёрах парка стабильно гнездятся 1–2 пары.

5. *Cygnus bewickii* (Yarrell, 1830) — малый лебедь; кіші аққу. Редкие встречи небольших групп (до 5 особей) на осеннем пролёте на озёрах парка и охранной зоны.

Отряд Falconiformes — Соколообразные

Семейство Accipitridae — Ястребиные

6. *Hieraetus pennatus* (Gmelin, 1788) — орёл-карлик; бақалтақ қыран. Единичные встречи на летних кочёвках.

7. *Aguila rapax* (Temminck, 1828) — степной орел; дала қыраны. Единичные встречи на летних кочёвках.

8. *Aguila chrysaetos* (Linnaeus, 1758) — беркут; бүркіт. Обычен на гнездовании. Ежегодно в парке гнездятся 2–3 пары.

9. *Aguila heliaca* (Savigny, 1809) — могильник; қара құс. Обычен на гнездовании. Ежегодно отмечается 2–3 пары.

10. *Haliaeetus leucoryphus* (Pallas, 1771) — орлан-долгохвост; кезқұйрықты суббүркіт. Единичные встречи одиночных особей на летних кочёвках.

11. *Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758) — орлан-белохвост; аққұйрықты суббүркіт. Единичные встречи одиночных особей на летних кочёвках.

Семейство Falconidae — Соколиные

12. *Falco cherrug* (Gray, 1834) — балобан; ителгі. Редкая птица. На территории парка (Соколиные горы) ежегодно отмечается одна гнездовая пара.

13. *Falco pelegrinoides* (Temminck, 1829) — сапсан; лашын. Редкие, единичные залёты.

Отряд Gruiformes — Журавлеобразные

Семейство Gruidae — Журавлиные

14. *Grus grus* (Linnaeus, 1758) — серый журавль; тырна. Отмечается только в период миграций.

15. *Antropoides virgo* (Linnaeus, 1758) — красавка; акбас тырна. Обычный гнездящийся вид. Ежегодно на территории парка отмечается не менее 30 гнездовых пар. Тенденция к увеличению численности.

Семейство Otididae — Дрофиные

16. *Otis tetrax* (Linnaeus, 1758) — стрепет; безгелдек. Гнездящийся вид. При последних учётах (июнь 2013) зарегистрировано 19 гнездовых пар. Тенденция к увеличению численности.

Отряд Charadriiformes — Ржанкообразные

Семейство Laridae — Чайковые

17. *Larus ichthyaetus* (Pallas, 1773) — черноголовый хохотун; қылаң қарабас шағала. Единичная встреча стайки из семи особей на оз. Баймен (охранная зона парка, июль 2011 г.).

Отряд Strigiformes — Собообразные

Семейство Strigidae — Совиные

18. *Bubo bubo* (Linnaeus, 1758) — филин; үкі. Редкая птица. На территории региона гнездится до 2–3 пар ежегодно.

Таким образом, в результате пятилетних наблюдений на территории ГНПП «Буйратау» и в сопредельных с ним районах визуально подтверждено наличие здесь 18 краснокнижных видов — 8 видов гнездящихся и 10 видов мигрантов.

Выводы

1 Орнитофауна ГНПП «Буйратау» представлена птицами степного, кустарникового, лесного и водно-болотного орнитокомплексов. Состав ее обусловлен основными, преобладающими в данном регионе ландшафтами — степным, низкогорным. Основу орнитофауны составляют птицы открытых пространств.

2. Результаты исследований и анализ литературных сведений показали, что на территории парка и в приграничных районах в различные сезоны года может быть встречено около 230 видов птиц из 18 отрядов, до 130 видов здесь гнездятся.

3. В результате наблюдений на настоящий период времени на исследуемой территории нами визуально подтверждено наличие здесь 18 краснокнижных видов — 8 видов гнездящихся и 10 видов мигрантов.

4. В целях комплексного изучения орнитофауны национального парка в последующие годы требуется проведение профессиональных научных исследований по теме «Орнитофауна ГНПП «Буйратау» и его охранной зоны», которая после установленного порядка процедуры утверждения стала разрабатываться с начала 2015 г.

Список литературы

- 1 Карамышева З.В., Рачковская Е.И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. — Л.: Наука, 1974. — 279 с.
- 2 ТОО «Центр дистанционного зондирования и географических информационных систем». Проект. Разработка естественнонаучного и технико-экономического обоснования создания Государственного национального природного парка «Буйратау». — Алматы: Терра, 2009. — 164 с.
- 3 Рябицев В.К., Ковшарь А.Ф., Ковшарь В.А., Березовиков Н.Н. Полевой определитель птиц Казахстана. — Алматы, 2014. — 512 с.: илл. + карты.
- 4 Ковшарь А.Ф. Мир птиц Казахстана. — Алма-Ата: Мектеп, 1988. — 99 с.
- 5 Хроков В.В., Склярченко С.Л. Краткий справочник по птицам Казахстана. — Алматы: Ассоциация сохранения биоразнообразия Казахстана, 2009. — 156 с.
- 6 Минаков А.И. Фауна позвоночных животных Государственного национального природного парка «Буйратау» // Современное состояние биоразнообразия Чарынского государственного национального природного парка и прилегающих территорий: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. — Алматы, 2014. — С. 107–111.
- 7 Красная Книга Республики Казахстан. — Т. I. Животные. — Ч. 1. Позвоночные. — Алматы, 2010. — С. 84–197.
- 8 Минаков А.И. Краснокнижные виды птиц «Буйратауского ГНПП» и сопредельной с ним территории // Успехи формирования и функционирования особо охраняемых природных территорий и изучение биологического разнообразия: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. — Костанай, 2014. — С. 152–156.
- 9 Книга генетического фонда фауны Казахской ССР. — Ч. 1. Позвоночные животные. — Алма-Ата: Наука Казахской ССР, 1989. — С. 42–133.

А.И.Минаков

«Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің және іргелес аумақтарына орнитофаунасына қысқаша шолу

Әдебиет көздері талдауы және жүргізген дала зерттеулері қорытындысы негізінде «Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің және оның аумағының орнитофаунасына қысқаша шолу жасалды. Зерттелген аудандардың орнитофаунасы далалы, орманды және сулы-батпақты орнитокешенді құстарымен берілген. Ашық кеңістік құстар түрлеріне басым. Жылдың әр мерзімінде осы жерде шамамен құстардың 227 түрін кездестіруге болады, Қазақстанның 18 құстар жасағы түрлерінен, ұялаудың 130 дейінгі түрін байқауға болады. Зерттеу аумағында Қызыл кітапқа енген құстардың 18 түрі бар екендігі көзбен шалғанда дәлелденеді: 7 түрі ұялау, 11 — мигрантты.

A.I.Minakov

Overview to avifauna of the State national natural park «Buiratau» and adjacent to it territories

Based on the literature review and the results of field studies carried out a brief review of the avifauna «State National Natural Park» Buiratau «and the region where it is located. It was determined that the avifauna of the study area is represented by steppe birds, bush, forest and wetland ornitho-. complexes The predominant species of birds are open — spaced. In various seasons you can meet about 227 species of birds, the representatives of the 18 groups of birds in Kazakhstan, 130 species of nesting. Visually confirmed the presence in the study region 18 endangered species: 7 species of nesting and 11 species of migrants.

References

- 1 Karamysheva Z.V., Rachkovskaya E.I. *Botanical geography of steppe part of the Central Kazakhstan*, Leningrad: Nauka, 1974, 279 p.
- 2 JSC Center for Remote Sensing and Geographic Information Systems. *Project. The development of natural science and the feasibility study for the establishment of the State National Natural Park «Buiratau»*, Almaty: Terra, 2009, 164 p.
- 3 Ryabitsev V.K., Kovshar' A.F., Kovshar' V.A., Berezovikov N.N. *Field determination of birds of Kazakhstan*, Almaty, 2014, 512 p.
- 4 Kovshar' A.F. *World of birds of Kazakhstan*, Alma-Ata: Mektep, 1988, 99 p.
- 5 Khrokov V.V., Sklyarenko S.L. *The short guide of birds of Kazakhstan*, Almaty: Association for the Conservation of Biodiversity in Kazakhstan, 2009, 156 p.
- 6 Minakov A.I. *Current state of biodiversity of Charyn State National Park and adjacent areas*: Book of abstracts of Intern. scientific and practical conf., Almaty, 2014, p. 107–111.
- 7 *The Red Book of the Republic of Kazakhstan. Vol. I. Animals. Part I. Vertebras*, Almaty, 2010, p. 84–197.
- 8 Minakov A.I. *The success of formation and functioning of protected areas and the study of biological diversity*: Book of abstracts of Intern. scientific and practical conf., Kostanay, 2014, p. 152–156.
- 9 *Book of genetic fund of fauna of the Kazakh SSR. Part I. Vertebrates*, Alma-Ata: Nauka Kazakhskoi SSR, 1989, p. 132–133.

Г.Т.Қартбаева, Е.Мизембаев

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
(E-mail: gulnaz1967@mail.ru)*

«Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғи паркі сүтқоректілерінің қазіргі жағдайы

Мақалада «Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық паркінің сүтқоректілерінің қазіргі жағдайы, таралуы, сандық динамикасы қарастырылған. Сандық көрсеткіштеріне, таралуына шектеуші факторларға талдаулар жасалған. Соңғы мәліметтер өңделіп сарапталған. Сонымен қатар «Бұйратау» териофаунасының негізгі құрамдық түрлері көрсетілген. Бұл жұмыс Бұйратау мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің биоалуандылығын зерттеуге арналған.

Кілт сөздер: биоалуантүрлілік, жануарлар әлемі, териофауна, Мемлекеттік ұлттық табиғи парк, түрлік құрамы, сандық динамикасы.

Биоалуандықты сақтаудың неғұрлым тиімді шарасы-ерекше қорғалатын табиғи аумақтар құру болса, осындай ерекше қорғалатын табиғи аумақтың бірі — «Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғи паркі (МҰТП) болып табылады. Біздің жұмысымыз осы биологиялық алуандықты сақтау мақсатында жануарлар жай-күйін бағалауға және инвентаризациялауға қазіргі табиғи және антропогендік факторлардың әсерін қарастыруға арналды. «Бұйратау» ұлттық мемлекеттік табиғи бағының биологиялық алуантүрлігін анықтау, әсіресе қорықта зоологиялық бағытта жұмыс істейтіндіктен, қорықшадағы сирек кездесетін жануарлар түрлерін анықтаудың маңызы зор.

Жұмыстың мақсаты — «Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғи бағында кездесетін сүтқоректілердің қазіргі жағдайын және сирек түрлерін анықтау.

Ұлттық парк ашылғаннан бері барлық жылдар бойы қызметі флора мен фаунаның сирек, эндемиктік түрлерінің мекендейтін типтік орындарын, олардың ресурстарын экожүйелердің бірегей типтерін сақтауды және қорғауды қамтамасыз етуге, табиғи орта элементтерін сақтаумен; ғылыми, туристік және экологиялық қызметті дамытумен байланысты міндеттерді атқаруға бағытталған. «Бұйратау» МҰТП функционалдық аймақтық далалық зерттеу деректері табиғи-ғылыми негіздеу материалдары негізінде орындалды. Жыл сайын жануарлардың санын есепке алу, тізімге тіркеу, яғни инвентаризациялық жұмыстар жүргізу маңызды екені анық. Осы жұмыстарды атқару барысында «Бұйратау» ұлттық саябағын мекендейтін сүтқоректілердің түрлік құрамы, таралуы, сандық көрсеткіштері зерттелді. Сонымен қатар парк аумағындағы ұсақ шоқылықтар табиғат қауымдастығындағы сүтқоректілердің популяциясы, олардың құрылымдарының ауысуының экологиялық механизмдері және әр түрлі ортадағы жануарларға түрлі антропогендік факторлардың әсер ету қарқындылықтары қоршаған ортаның қазіргі жағдайы қарастырылды.

Зерттеулер стандартты зоологиялық әдістері бойынша жүргізілді. 2012–2014 жж. сүтқоректілер тобының құрылымы мен сандық динамикасы және соның ішінде сирек кездесетін түрлері де анықталды.

Соңғы уақытта антропогендік факторлардың күшеюі (ластану, өрт, ауылшаруашылық, кен байыту жұмыстары), олардың экожүйе мен сүтқоректілер түрлеріне әсері олардың таралуы, мекендейтін жерлері, сан мөлшерінің динамикасы, демографиялық көрсеткіштері, қоршаған ортаның әсеріне жауап реакциялары, сүтқоректілердің алатын орны, биоиндикациялық мақсатта пайдалану жолдарын қарастыру маңызды болып саналады.

Сондықтан табиғаты ерекше қорғалатын аумақтың бірі «Бұйратау» бағына тоқталдық. Қарастырылып отырған Бұйратау паркінің құрамына жергілікті маңыздағы өңірлік табиғи парк, республикалық маңыздағы «Белодымов» және «Ерейментау» Мемлекеттік табиғи қорықшаларының аумақтары енеді. Парк қорлы жерлерде және орман шаруашылығының Теміртау және Ерейментау мекемелерінің мемлекеттік орман қоры жерінде құрылған және Ақмола облысы Ерейментау ауданының және Қарағанды облысы Осакаров ауданының аумақтарында орналасқан, екі филиалдан — «Ерейментау» (60814 га) және «Белодымов» (28154 га) тұрады. Ұлттық парктің жалпы ауданы 88 968 га құрайды [1, 2].

Кешенді бағалау негізіне аумақтың ландшафттық ерекшеліктері, оның табиғи-ресурстық, жаңаша пайдалану сипаты мен қарқындылығы қойылған. «Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғи саябағының аумақтарында оларды қорғаудың және пайдаланудың дифференцияланған тәртібі бекітілген келесі функционалдық аймақтар бөлінген. Төменде қорғау режимдерінің пайыздық қатынастары көрсетілген (1-кесте).

1 - кесте

«Бұйратау» қорықтық қорғау режимі

Бұйратау қорықтық қорғау режимі аймақтары	Ауданы, га	Пайыз, %
Қорықтық аймақ	12 373	14
Экологиялық тұрақтандыру аймағы	8127	9,1
Туристтік және рекреациялық қызмет аймағы	9107	10,2
Шектеулі шаруашылық қызмет аймағы	59361	66,7

Сонымен қатар салыстырмалы түрде жер аудандарының көлемдік көрсеткіштері берілген (1-сур.).

Осылайша, қорықтық қорғау режимімен парктің 23,1 % аумағы қамтылған. Болашақта қорықтық аймақтарды көбейту мақсаты тұр. Қорғалатын аймақтарда табиғи жағдайда жануарлар санын реттеу, қадағалау қолайлы.



1-сурет. Бұйратау паркінің қорғау режимдік көрсеткіштері

Осы 1-суреттен көріп отырғандай, шектеулі шаруашылық қызмет аймағы жалпы аумақтың басым бөлігін құрайды.

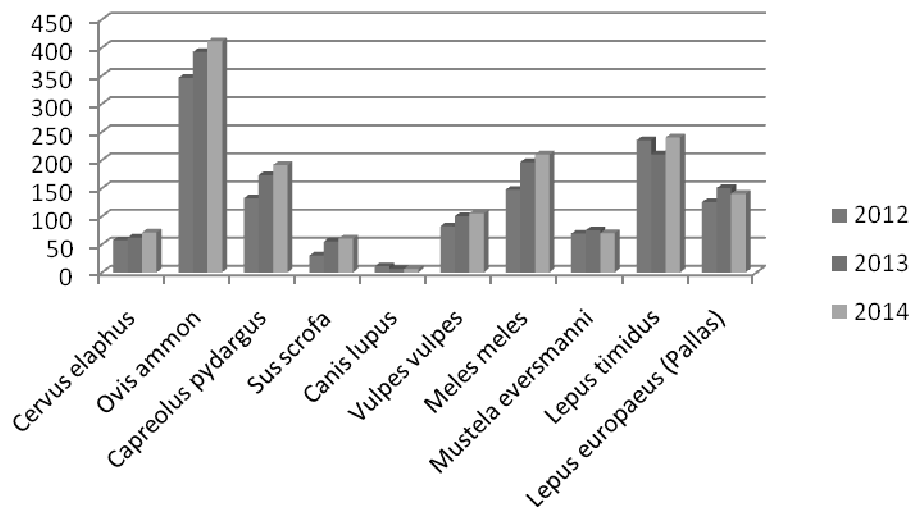
Біз қарастырып отырған «Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық паркінің сүтқоректілерінің түрлік құрамы мен сандық көрсеткіштерінің динамикасы төмендегідей болды (2-кесте).

2 - кесте

Қазіргі кездегі «Бұйратау» ұлттық паркінің Mammalia құрылымы мен сандық көрсеткіштері

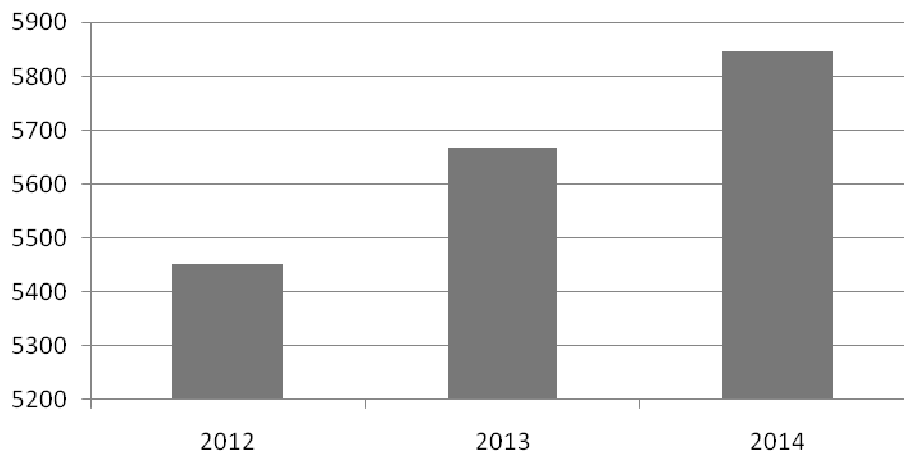
Р/с	Түр атауы	Сандық көрсеткіштері, бірлік		
		2012 ж.	2013 ж.	2014 ж.
1	Марал — <i>Cervus elaphus</i>	57	62	71
2	Арқар — <i>Ovis ammon</i>	346	392	411
3	Елік — <i>Capreolus pygargus</i>	132	173	191
4	Жабайы шошқа — <i>Sus scrofa</i>	30	55	60
5	Қасқыр — <i>Canis lupus</i>	11	6	6
6	Түлкі — <i>Vulpes vulpes</i>	82	100	105
7	Борсық — <i>Meles meles</i>	147	196	210
8	Сасық күзен — <i>Mustela eversmanni</i>	69	75	70
9	Суыр-байбақ — <i>Marmota bobac</i>	5452	5668	5846
10	Ақ қоян — <i>Lepus timidus</i>	235	210	240
11	Ор қоян — <i>Lepus europaeus (Pallas)</i>	125	150	140

Кестеде көрсетілген түрлерінен басқа, 2014 ж. Бұйратауда парк үшін сирек түрлер қатарына жататын 9 бұлан және 4 сілеусін мекендегені анықталған [2, 3]. Тұяқты жануарлардан елік тұрақты түр болып табылады. Ал арқар қонысын жиі аударатын жануар, ал бұлан өте сирек жағдайда кездеседі. «Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғи бағының басым бөлігі құрғақ жерлер суб-зоналар арасында ауыспалы белдікте және бұл аумақтың қайталанбас далалы мен орманды жерлер болғандықтан, елік сияқты жануар үшін өте қолайлы. Ал арқар негізінен тау жануары. Бұлан кейінгі жылдары ғана бұл мекенде көріне бастады. Кестеден көріп отырғандай, парк аумағында мекендейтін аңдардың көпшілігінің саны артқандығы белгілі болды және ол тұрақты (қасқыр саны реттелуде) бола бастады. Төмендегі суреттен арқар санының біршама өскендігін көруге болады (2-сур.).



2-сурет. Қазіргі кездегі «Бұйратау» ұлттық паркінің сүтқоректілерінің 3 жылдық сандық динамикасы

Инвентаризациялық, мониторингтік жұмыс нәтижелері 2014 жылғы табиғат жылнамаларында, ғылыми-зерттеу тақырыптарының жылдық-аралық есептерінде баяндалған. Алынған мәліметтерге қарағанда суырлар санының артқандығы белгілі болды. Төмендегі суретте «Бұйратау» ұлттық паркінің дала суырларының 3 жылдық сандық динамикасы берілген (3-сур.).



3-сурет. «Бұйратау» ұлттық паркінің дала суырларының 3 жылдық сандық динамикасы

Осы суреттен көріп отырғандай, суырлардың қазіргі жағдайы тұрақты деп айтуға болады. Оны біз қорғау шараларының жақсаруымен байланыстырамыз. Аңдардың басқа түрлерімен салыстырғанда да суырлардың сандық көрсеткіштері ең жоғарғы мәнге ие болды. Мониторингтік жұмыстарды жалғастыра отырып, көпжылдық динамикасын, таралу ерекшеліктерін келесі жұмыстарда баяндаймыз.

Зерттеу әдістері

«Бұйратау» Мемлекеттік табиғи қорықшасының қазіргі жағдайын зерттеу үшін маршрутты рекогносстикалық зерттеулер жүргізілді, қысқаша геоботаникалық сипаттамалар жасалды, стационарлы модель аудандары таңдап алынды. Жартылай стационарлық көпжылдық бақылаулар үшін 20 модельді аудан таңдап алынып сипатталды.

Омыртқалы жануарларды зерттеу үрдісінде осы заманғы экологиялық және зоологиялық зерттеу әдістері қолданылды.

Жұмысты орындау барысында Новиков, 1953; Наумов, 1967; Богомоллов, 1986; Соколов, 1996 т.б. ғалымдар ұсынған зерттеу әдістері қолданылды. Жануарлардың түрі, жынысы, жасы анықталды. Саны мен географиялық таралуын анықтау үшін А.Н.Формозов (1952), В.С.Смирнов (1964), А.Т.Петухов (1989) әдістері қолданылды. Кемірушілер үшін індерін, азығын есептеу, т.б. тәсілдер қолданылды. Жануарлардың молдығын әрбір түр бойынша А.П.Кузякин ұсынған (1962) молдылық шкаласы бойынша бағаланды. Әр түрлі аудандарда ауланған сүтқоректілердің фаунистикалық топтарын Жаккар фауналық ұқсастығы индексі негізінде салыстырылды.

Сондай-ақ жұмыста визуалды бақылау, сұрақнама мен әдебиеттер нәтижелері де сарапталды. Жануарлардың санын анықтау үшін аңшылар, орманшылар мен қорықшылардан және басқа да мамандардан сұрақнама алынды. Бақылау жұмыстары жылдың төрт мезгілінде де жүргізілді.

Жеке түрлер бойынша сандық мәліметтер вариациялық санақ әдісімен (Ивантер, 1979; Лакин, 1980) қарастырылды. Зерттеу барысында алынған барлық алынған сандық мәліметтер статистикалық өңделді.

Берілген зерттеу «Белодымов» аумағында төрт мониторингтік алаңдар бар:

1. 1–1 МА алаңында үш экотоп бөлінді: қайың орманы (рельеф жазық, орман жағына қарай аздап төмендеген); орман шеті (бұталанған құрғақ аңғарлу көгал); жайылымдық дала (көп түрлі шөпті-бетегелі дала).

2. 2–2 МА алаңы–бетеге–сұлылы дала (Бүркіт тауының солтүстік-батыс баурайы, рельефі жазық суырлардың сирек бутандары бар).

3. 3–3 МА алаңы — астық тұқымдас-бетегелі көгалды дала, бетегелі-сұлыбасты-селеулі дала (Жамбасбұлақ р. екінші алқап үстітеррасасы).

4. 4–4 МА алаңы — қандағаш тоғайы (Қарағаш шатқалы, қандағашы бар бұлақ алқабы).

«Ерейментау» аумағында да төрт мониторингтік алаңдар олар:

1. 1–1 МА алаңы — «Ырғайлы» орман шеті (қараған-суық-жусанды-кылқанбоз-сұлыбасты дала).

2. 2–2 МА алаңы — «Ақ тас» (қарағай орманы).

3. 3–3 МА алаңы — «Ершоқы» (орман шеті).

4. 4–4 МА алаңы — «Ершоқы 2» (әр түрлі шөпті көгал).

Жалпы «Бұйратау» Мемлекеттік табиғи бағында жануарлар дүниесінің түрлік құрамы алуан түрлі. Қорықшаның географиялық ерекшелігі әр түрлі ландшафттық биоценоздан құралған. Бақтың фаунасына 6 топ (отрядтық) және 16 тұқымдастарға жататын сүтқоректілердің 52 түрі кіреді, бұл Қазақстан таксондары санының сәйкесінше 71 және 39 %-н құрайды. Бақтың аумағында Қазақстанның таулы өлкелерін мекен ететін басқа популяциялардан жекеленген және саны 200-ге жететін арқардың ерейментаулық популяциясы мекен етеді. Сонымен қатар соңғы жылдары саны 100-ге жететін марал акклиматизациясы жұмыстары нәтижелі жүргізіліп жатқандығын атап өту керек. Мұнда орман массиві, жазықтар, таулы қыраттар, шалғынды ылғалды алқаптар бар. Осындай ерекшеліктеріне байланысты қорықшада тіршілік ететін жануарлар дүниесі өзі бейімделген биоценоздарда таралған. «Бұйратау» бағында 52 түрлі сүтқоректілер тіршілік етеді. Атап айтар болсақ, арқар, борсық, қасқыр, түлкі, қарсақ, ақ қоян, ор қоян, елік, бұлан, ақ кіс, сасықкүзен, суыр. Олардың түр-түстері де сол жердің топырағының түсіне ұқсас болып келеді. Өздерінің алуан түрлілігіне байланысты кейбіреулері қысқы уақытта ұйқыға кетеді. Кемірушілердің ішінен тышқан, дала тышқаны, сарышұнақтар кездеседі. Бұлар егінге зиянын тигізеді. Сүтқоректілердің суыр тұқымдастарынан салмағы 10 кг-ға дейін жететін ірі суырлар да кездеседі. Олар жерді қазып індер жасап, жер бетіне топырақ үйінділерін үйіп төбелер жасап қояды. Бұл жерлерден тышқан, дала тышқаны, суырлармен қатар, түлкі, қарсақ, борсық сияқты жыртқыш аңдарды да кездестіруге болады. Бұлар кәсіптік мәні бар, терісі бағалы аңдарға жатады.

Қазіргі кезде осында орналасқан «Бұйратау» МҰТП» аумағында және оған шектес аудандарда терриологиялық зерттеулердің эпизодтық және фрагментарлық сипаты бар Ерейментау таулы

өлкесінде сүтқоректілер фаунасын арнайы, тұрақты кешенді зерттеулер ешқашан жүргізілмеген, егер Ерейментау таулары жүйесінде кешенді аңшылық шаруашылығын ұйымдастыру мүмкіндіктері шаруашылық шарт тақырыптарын орындауды есепке алмаса, сүт қоректілердің тек түрлері ғана, жеке алғанда—тау қойы арқар, суыр—байбақ жақсы зерделенген. Сүтқоректілердің кейбір басқа түрлері бойынша жеке мәліметтер бар [3]. Көптеген ұсақ түрлері (жертесерлер және атжалмантәріздестер) бойынша ақпараттар болжамды сипатта немесе толық емес. 2012 ж. бастап «Бұйратау» МҰТП, базасында сүтқоректілері түрлік құрамы, кеңістіктікте және биотоптық орналасуы, саны, мониторинг жүйесі бойынша, сонымен қатар шектес аумақтарда жоспарлы далалық зерттеулер жүргізілді.

Зерттеу аумағында Қазақстан Қызыл кітабына енген бір түр анықталды — ол арқар. Ал парк территориясында сүтқоректілер арасынан эндемиктер тіркелмеді. Мұнда кәсіптік түрлерге: қасқыр, түлкі, қарсақ, сасық күзен, ақ қояндар және ор қояндар, борсық, суырлар жатады. Аңдардың, парктің географиялық ауданының басым мекендеушілерінің тізімі жеткілікті түрде кең. Сонымен, біз жүргізген зерттеулер нәтижесінде, парк мекендеушілерінің санына тағы 9 түр енгізілді: бұлан, марал, қабан, жанат тәрізді ит, сілеусін, америка қара күзені, ақ тышқан, ондатр, сұр тышқан.

Қазір уақыт кезеңінде қолдағы әдебиет көздерін және біздің зерттеу барысында алған материалдарды талдау негізінде «Бұйратау» МҰТП сүтқоректілері фаунасының түр құрамының төменде келтірілген таксономиялық тізімі 3-кестеде берілген.

3 - кесте

«Бұйратау» МҰТП сүтқоректілері фаунасының таксономиялық тізімі

Р/с	Таксон	Молдығы
1	2	3
Жәндікқоректілер — <i>Insectivora</i>		
Кірпі Тұқымдастар — <i>Erinaceidae</i>		
1	Кәдімгі кірпі — <i>Erinaceus europaeus</i>	++
2	Құлақты кірпі — <i>Erinaceus auritus</i>	+
Жертесерлер тұқымдастар <i>Soricidae</i>		
3	Кіші жертесер — <i>Sorex minutus</i>	+?
4	Кәдімгі жертесер — <i>Sorex araneus</i>	++
5	Тундра жертесері — <i>Sorex tundrensis</i>	+
6	Ергежейлі жертесер — <i>Sorex minutissimus</i>	+?
7	Кіші жертесер — <i>Crocidura suaveolens</i>	+
8	Су жертесер — <i>Neomys fodiens</i>	+
Жарқанаттар отряды — <i>Chiroptera</i>		
Жалтыртұмсықтылар тұқымдастары — <i>Vespertilionidae</i>		
9	Мұртты жарқанат — <i>Myotis mystacinus</i>	++
10	Тоған жарқанаты — <i>Myotis dasycneme</i>	++
11	Су жарқанаты — <i>Myotis daubentoni</i>	+?
12	Сұрқұлақты жарқанат — <i>Plecotus austriacus</i>	+?
13	Солтүстік жарғанаты — <i>Eptesicus nilsoni</i>	+?
14	Кәдімгі жарқанат — <i>Eptesicus serotinus</i>	++
15	Көп түсті жарқанат — <i>Vespertilio murinus</i>	++
Жыртқыштар отряды — <i>Carnivora</i>		
Кәмшат тұқымдастар — <i>Mustelidae</i>		
16	Борсық — <i>Meles meles</i>	++
17	Ақ қалақ — <i>Mustela nivalis</i>	+
18	Ақкіс — <i>Mustela erminea</i>	+?
19	Америка қара күзені — <i>Mustela vison</i>	+
20	Сасық күзен (ашық) — <i>Mustela eversmani</i>	+
Ит тұқымдастары — <i>Candidae</i>		
21	Қасқыр — <i>Canis lupus</i>	++
22	Түлкі — <i>Vulpes vulpes</i>	++
23	Қарсақ — <i>Vulpes corsac</i>	++
24	Жанат тәрізді ит — <i>Nyctereutes procyonoides</i>	0
Мысық тұқымдастар — <i>Felidae</i>		
25	Сілеусін — <i>Lynx Lynx</i>	?

1	2	3
Жүп тұяқтылар отряды — <i>Artiodactyla</i> Шошқа тұқымдастар — <i>Suidae</i>		
26	Қабан — <i>Sus scrofa</i>	++
Бұғы тұқымдастар — <i>Cervidae</i>		
27	Марал — <i>Cervus elaphus</i>	+
28	Елік — <i>Capreolus pygargus</i>	++
29	Бұлан — <i>Alces alces</i>	+
Қуыс мүйізділер тұқымдастары — <i>Bovidae</i>		
30	Арқар — <i>Ovis ammon</i>	++
Кеміргіштер отряды — <i>Rodentia</i> Тиін тұқымдастар — <i>Sciuridae</i>		
31	Қызылұрт саршұнақ — <i>Spermophilus erythrognus</i>	+++
32	Дала суыры (байбақ) — <i>Marmota bobac</i>	+++
Тышқан тұқымдастары — <i>Sminthidae</i>		
33	Дала тышқаны — <i>Sicista subtilis</i>	+++
Жалған қосаяқ тұқымдастары — <i>Allactagidae</i>		
34	Үлкен қосаяқ — <i>Allactaga major</i>	++
35	Секіргіш қосаяқ — <i>Allactaga sibirica</i>	+
Атжалман тұқымдастары — <i>Cricetidae</i>		
36	Сұр атжалман — <i>Cricetulus migratorius</i>	+
37	Эверсман атжалманы — <i>Allocricetulus evermanni</i>	++
38	Аламан — <i>Cricetus cricetus</i>	++
39	Ондатр — <i>Ondatra zibethicus</i>	?
40	Жалпақ басты тоқалтісі — <i>Alticola strelzowi</i>	++
41	Жирен тоқалтісі — <i>Clethrionomys rutilus</i>	++
42	Дала тоқалтісі — <i>Lagurus lagurus</i>	+++
43	Су тышқаны — <i>Arvicola terrestris</i>	++
44	Су тоқалтісі — <i>Microtus oeconomis</i>	+
45	Кәдімгі тоқалтісі — <i>Microtus arvalis</i>	+++
46	Сүйірбасты тоқалтісі — <i>Microtus gregalis</i>	+++
47	Кәдімгі соқыр тышқан — <i>Ellobius talpinus</i>	+++
Тышқан тұқымдастары — <i>Muridae</i>		
48	Орман қаптесері — <i>Apodemus sylvaticus</i>	+++
49	Қаптесер — <i>Mus musculus</i>	+++
50	Кішкентай қаптесер — <i>Micromys minutus</i>	+
51	Сұр егеуқұйрық — <i>Rattus norvegicus</i>	?
Қоян тәріздестер отряды — <i>Lagomorpha</i> Қоян тұқымдастары — <i>Leporidae</i>		
52	Ор қоян — <i>Lepus europaeus</i>	+
53	Ақ қоян — <i>Lepus timidus</i>	+++
Шақылдақтар тұқымдастары — <i>Ochotonidae</i>		
54	Дала шақылдағы — <i>Ochotona pusilla</i>	+++

Ескерту. Сирек — +; әдеттегідей — ++; өте көп — +++; (белгісіз) — ?.

Сондай-ақ інінен тек түнде шығатын қарсақ та көптеп кездеседі. Бұл өңірдің негізгі жыртқыш-аңы — қасқыр. Аудан даласын қарақұйрықтар мен ақбөкендер де мекендейді.

Дала зонасының жануалар әлемі орманда, дала жануарларына қарағанда, шөлейт фаунасына жақынырақ. Аймақ алқабында сүтқоректілердің, құстардың, бауырымен жорғалаушылардың түр-түрі кездеседі. Ашық өңірлерде суыр, шалғындар мен орман шеттерінде су егеуқұйрығы кездеседі. Ормандар мен бұталар арасында қаптесерлер мекендейді. Қояндардан ақ қоян кездесу жиілігі жоғары болып келеді. Шөп жамылғысының жатағандығы мұнда суырдың, дала шақылдағының, үлкен қосаяқтың, кішкене сарышұнақтың көптеп таралуына себеп болады.

Қазақстанда арқардың 6 түрі бар: алтай арқары, қызылқұм арқары, қазақстан арқары, Тянь-шань арқары, қаратау арқары, үстірт арқары. Олар таулы жерлерді (Жоңғар Алатауы, Тарбағатай, Алтай,

Сарыарқа, Қаратау, Қызылқұм шөлі) мекендейді. Қарағанды облысында осы түрлердің ішінде қазақстан арқары кеңірек таралған. Біз қарастырып отырған «Бұйратау» Мемлекеттік табиғи бағында осы арқардың түрі кездеседі (4-сур.).



4-сурет. Қазақстан арқары (*Ovis ammon collium*)

Қазақстан арқары (*Ovis ammon collium*) — қуысмүйізділер тұқымдасына жатады. Сарыарқада, Тарбағатайда, Қалба жотасында, Сауыр мен Маңырақ жоталарында кең таралған. Құлжасының дене тұрқы 150–200 см (аналығы 110–160 см), шоқтығының биіктігі 125 см-дей (аналығында — 112 см-дей), салмағы 200 кг-ға жуық (аналығы 60–100 кг). Құлжасының мүйізі өте мықты, қатпарланған сақиналы, бұралып иілген, аналығынікі — нәзік, қысқа, қоңыр түсті немесе сарғыш бозғылт болып келеді. Үйірімен топталып жайылады. Жазда қатты қуаңшылық болған кезде немесе қыста қар көп жауғанда қорек іздеп алысқа қоныс аударады. Жайылуға таңертең және кешқұрым шығады, қыста кейде күндіз де жайылады. Құлжалары 2,5 жаста, аналығы 1,5 жаста жетіледі.

«Бұйратау» ұлттық паркі жануарларының арасында Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына енгізілген жалғыз түр — қазақстан арқары. Қазақтың таулы қыраттарының популяциясынан бөлектеніп тіршілік ететін 400-ден артық арқарлар бар. Қазақстанның ауыл шаруашылығын қайта ұйымдастыру нәтижесінде туындаған экономикалық қиындықтар соңғы жылдары арқардың тіршілігі үшін қолайлы жағдайлар туғызды. Совхоздар құлдырады, ауыл тұрғындарының саны 1,5–2 қысқарды, көптеген кенттер мен мал қыстауының үлкен бөлігі жойылды. Арқарлар мекендеген жерлерде қазір көптеген мал табындары, жылқы үйірлері жайылмайды, тынышсыздықтың қуатты факторы жойылды. Ерейментау тауының күрделі бедері мен көлемді аймағына байланысты құрғамаған су көздері, жазғы және қысқы жайылымның болғандығынан арқарлардың жыл бойы тіршілік етуі, басқа жерге көшіп қонбауымен қамтамасыз етілген. Осы ерекшелігімен Ерейментау көптеген Қазақ тау қыраттарымен ерекшеленеді, бұл жерде арқарлар белгілі бір маусымда тіршілік етіп, кейін басқа қыраттарға өрістейді.

Қазан–қараша айларында күйлеп, сәуір–мамырда аналығы жалқы қозы (кейде егіз) табады. Негізінен астық тұқымдас өсімдіктермен (сұлы, бидайық, бетеге т.б.), кейде бұталардың (итмұрын, ырғай, ұшқат т.б.) жапырағы, бұтағы және жемісімен қоректенеді. Тарбағатай, Ерейментау зоологиялық қорықшаларында қорғалады. Алматы және Қарағанды хайуанаттар бағында ұсталады. Қазақстан арқары өте сирек кездесетін аң ретінде Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген [4, 5].

«Бұйратау» Мемлекеттік табиғи бағында жануарлар дүниесі сан алуан түрі бар. Олардың барлығы қатаң қорғауды талап етпейді. Осы жануарлардың ішінде 5 түр Қазақстанның Қызыл кітабына енген, олар төменгі кестеде көрсетілген (4-кесте).

Бұйратау мемлекеттік табиғи бағындағы сирек кездесетін жануарлар

Р/с	Сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлер	Олардың саны (шартты түрде, 2014 ж.)
1	Арқар	411
2	Марал	71
3	Қаракүс	6
4	Бұлан	9
5	Сілеусін	4

Кестеде көрсетілгендей, соңғы жылдары маралдарды қайта жерсіндіру бойынша жұмыстар сәтті жүргізілуде, мұнда олардың саны артып келе жатқандығы көрініп тұр.

«Бұйратау» табиғи бағында елімізде кездесетін арқардың қазақстандық түрі мекендейді. Олардың саны жалпы Қазақстан бойынша жыл сайын азаюда. Ал «Бұйратау» бағындағы саны тұрақты, қорықша елді мекендерден алыс тыныштық жақсы сақталғанымен, браконьерлер тарапынан қауіп төнуде. Жалпы мұнда арқарлар санын көбейтуге толық мүмкіндік бар. Сонымен, қорытындылай келе, «Бұйратауда» сүтқоректілерінің 54 түрлік құрамы және сирек түрлері анықталды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 *Исмаилова Ф.М., Омарова Г.М.* Национальный природный парк «Буйратау» // Кансонар. — 2014. — № 3(3).
- 2 *Минаков А.И.* Фауна позвоночных животных «ГНПП «Буйратау» // Современное состояние биоразнообразия Чарынского государственного природного парка и прилегающих территорий: Материалы конф. — 2014. — 19–20 сент.
- 3 *Исмаилова Ф.М.* Уникальность флористического разнообразия ГНПП «Буйратау» // Успехи формирования и функционирования сети особо охраняемых природных территорий и изучение биологического разнообразия: Материалы науч.-практ. конф. — Костанай, 2014. — 26–27 февр.
- 4 Книга генетического фонда фауны Казахской ССР. — Ч. 1. Позвоночные животные. — Алма-Ата: Наука, 1989. — С. 134–174.
- 5 Красная книга Казахстана. — Т. 1. Животные. — Ч. 1. Позвоночные. — Алматы: Конжык, 1996. — 327 с.

Г.Т.Қартбаева, Е.Мизембаев

Современное состояние млекопитающих Государственного национального природного парка «Буйратау»

В статье рассматривается современное состояние биоты, млекопитающих Государственного национального природного парка «Буйратау». Проанализирована динамика численности и распространение видов. Изучен видовой состав териофауны, биоразнообразие млекопитающих ГНПП «Буйратау».

G.T.Kartbayeva, Ye.Mizembayev

Current status of mammals of State National Nature Park «Buiratau»

This article discusses the current state of the biota, mammals State National Park «Buiratau». We analyzed the dynamics of the number and distribution of species. The species composition theriofauna «Buiratau». The work is dedicated to the study of mammalian biodiversity State National Park «Buiratau».

References

- 1 Ismailova F.M., Omarova G.M. *Kansonar*, 2014, 3(3).
- 2 Minakov A.I. *The current state of biodiversity Charyn State Natural Park and adjacent territories: Conf. proc.*, 2014, 19–20 Sept.
- 3 Ismailova F.M. *The success of formation and functioning of a network of protected areas and the study of biological diversity: Proc. of sci.-pract. conf.*, Kostanai, 2014, 26–27 Feb.
- 4 *Book of genetic fund of fauna of Kazakh SSR. Pt. 1. Vertebrates*, Alma-Ata: Nauka, 1989, p. 134–174.
- 5 *Red Book of Kazakhstan. Vol. 1. Animals. Part 1. Vertebrates*, Almaty: Konzhyk, 1996, 327 p.

В.С.Абукенова, Ж.Ж.Блялова

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова
(E-mail: abu-veronika@yandex.ru)*

Популяции инфузорий (*Ciliophora*) активного ила очистных сооружений г. Темиртау

В статье приведены сведения о составе популяций ресничных и сосущих инфузорий активного ила аэротенков, данные о динамике популяций. Изучено влияние температуры воды и содержания кислорода на видовой состав, численность и морфологию инфузорий в течение года. Показаны основные экологические группы инфузорий и их соотношение в зависимости от условий среды. Выполнено определение видовых форм с помощью программы обработки изображения Adobe Photoshop. Методика определения качества очистки воды дополнена видовым анализом наиболее характерных представителей инфузорий.

Ключевые слова: активный ил, инфузории ресничные, сосущие, брюхоресничные, равноресничные, кругоресничные, графический редактор Adobe Photoshop.

Карагандинская область является крупным промышленным центром Республики Казахстан. Большинство предприятий области относятся к потребляющим воду в больших количествах. Качественная очистка сточных вод для возврата очищенной воды в природный оборот с наименьшим вредным воздействием — одна из самых актуальных задач региона. Очистные сооружения городов Караганды и Темиртау являются одними из самых крупных в области, предназначены для очистки смешанных сточных вод (производственные и хозяйственно-бытовые) и выполняют сброс воды в поверхностные водоемы (реки Сокур и Нура) согласно требованиям норм предельно допустимых концентраций для рыбохозяйственных водоемов.

В основе промышленных методов биологической очистки сточных вод лежит принцип естественного самоочищения [1]. В биологических прудах в очистке сточных вод принимают участие все организмы, населяющие водоем. Основная очистка воды производится в аэротенках с применением активного ила. Несмотря на то, что метод старый, это единственный на данный момент способ безотходного производства.

Аэротенки являются моделью природных условий, которые обеспечивают микроорганизмам благоприятные условия. С помощью воздухоподъемных машин обеспечивается постоянный приток кислорода, а загрязняющие частицы обеспечивают едой бактерии и простейших. Основным очистителем являются бактерии, а индикаторами состояния активного ила служат простейшие микроорганизмы [2]. В биопрудах происходит окончательная очистка воды от ила и нерастворяющихся частиц (частицы водорослей, животных и т.д.), затем очищенная сточная вода поступает в реку.

Гидробиологический анализ микрофауны является одним из самых оперативных способов контроля технологического процесса, так как отражает реакцию организмов активного ила на изменение условий среды обитания. Изменения в биоценозе активного ила позволяют быстро оценить его качественный уровень и сделать выводы об основных неблагоприятных факторах, ухудшающих эффективность очистки сточных вод [3].

На очистных сооружениях города Темиртау были начаты исследования динамики популяции активного ила под влиянием различных химических и физических факторов. Нами была предпринята попытка определить видовой состав постоянных обитателей активного ила, тогда как ранее для определения качества очистки с помощью индикаторных организмов считалось достаточным определение организмов до рода.

Материалы и методы исследования

Для гидробиологического анализа использовалась вода из аэротенка с активным илом, готовились временные микропрепараты по стандартной методике [4].

Микроскопия активного ила проводилась обычным световым микроскопом, а также с помощью видеокомплекса на базе поляризационного лабораторного микроскопа «VinaLogic 6XB-PC». Видеокомплекс позволяет выводить изображения на экран монитора и просматривать в режиме реального

времени, с помощью профессиональной цветной видеокамеры и тринокулярной насадки микроскопа. Вывод изображений и их запечатление проводятся в программе Altami Studio — это программное обеспечение для управления цифровыми камерами, а также проведения измерений и автоматического анализа изображений [5]. С помощью программы нами были сделаны снимки индикаторных организмов активного ила. На снимки накладывались фильтры резкости, цветового контраста и размытия. Резкость накладывается для увеличения точности полученной фотографии и облегчения определения вида. Фильтр размытия применяется для заднего фона, если кроме изучаемого объекта в кадре присутствует много лишнего и это сбивает при изучении. Фильтр цветовой контраст применяется для тусклых фотографий с целью увеличения цветового контраста.

Основной программой обработки изображений послужил графический редактор Adobe Photoshop. Чтобы улучшить визуальное восприятие и проанализировать изображение исследуемых объектов, использовался фильтр для устранения «шумов» TopazDeNoise 5.

Для проявления мелких деталей строения органелл, ресничек и цирр, выраженности мембран, подсчета и уточнения места расположения ребер, щетинок и рядов цирр, являющихся важными систематическими признаками инфузорий, использовался фильтр «Увеличение резкости».

Для восстановления исходных цветов полученного изображения, искаженного при вводе в компьютер, из-за недостаточного освещения, использовался фильтр «Автотон».

В результате проведенного исследования были сделаны более 70 фотографий и более 30 видеозаписей представителей микрофауны активного ила.

Для выявления постоянных популяций велся подсчет всех особей за год (декабрь 2013 – ноябрь 2014 гг.). В каждом месяце учитывались только те дни, когда проводился гидробиологический анализ. Количество этих дней принято за 100 %. Выявлялся среднегодовой процент встречаемости каждой основной группы: *Sarcodina*, *Ciliophora*, *Rotifera*. Также учитывались и единичные представители родов *Aeolosoma* и *Tobrilus*. Процент встречаемости постоянных популяций составляет больше 50 %, 10–50 % — непостоянные популяции и менее 10 % — особи, не создающие популяций.

В ходе работы для изучения динамики популяций учтены наиболее важные факторы: температура и показатель количества кислорода в воде.

Результаты и их обсуждение

Инфузории, встречающиеся в активном иле, принадлежат к двум классам: *Suctorioria* и *Ciliata*. *Ciliata* очень разнообразны, представлены 4 отрядами: *Kinetophragminophora*, *Oligohymenophora*, *Peritricha* и *Polyhymenophora*. Отряд *Kinetophragminophora* включает шесть родов и семь видов. Отличительная черта отряда — равномерный ресничный покров тела инфузории. В аэротенках из рода *Trachlius* встречается один вид *T. ovum*, имеет форму шара и толстый хоботок спереди, изогнутый на спинную сторону. *Litonotus lamella*, представитель рода *Litonotus*, постоянный обитатель активного ила. Вид характеризуется бутылковидной формой с плоской и широкой шеей. *Litonotus* — очень маленькая и подвижная инфузория. Постоянные обитатели активного ила — особи рода *Colpoda*, где он представлен двумя видами — *C. cucullus* и *C. inflata*. Род *Colpoda* имеет бобовидное тело с рядом ресничек, концентрически огибающих вестибулярную впадину.

Виды *Colpidium colpoda* и *Paramecium trichium* относятся к отряду *Oligohymenophora*. Оба вида встречаются редко. *C. colpoda* в основном обитает в перегруженном иле.

В активном иле находятся большие скопления представителей отряда *Peritricha*, который включает в себя пять родов и семь видов. Прикрепленные инфузории чаще всех представлены *Epistylis bimarginata* и *Opercularia coarchata*. *E. bimarginata* отличается носикообразным возвышением диска в центре и грушевидной формой тела (рис. 1).

Vorticella campanula и *Vorticella alba* — одиночные инфузории. Их стебли сильно сокращаются и заворачиваются в спираль. У представителей рода *Vorticella* стебель имеет одну особенность: при рассматривании в микроскоп можно увидеть в стебле тонкий стержень внутри.

Vaginicola crystalline и *Thuricola similis* имеют общую особенность — домики, в которых спрятаны сами животные. Домик вида *V. crystalline* не имеет стебля и дном прикрепляется к субстрату (рис. 2). Отверстие домика не имеет крышки. Форма высокого стакана. Вид *T. similis* похож на *V. crystalline*, но имеет свои отличия. Домик животного, в отличие от домика вагиниколы, имеет специальный клапан, который закрывается, когда животное находится внутри него. Ко дну домика *Thuricola* прикрепляется одним коротким стеблем.

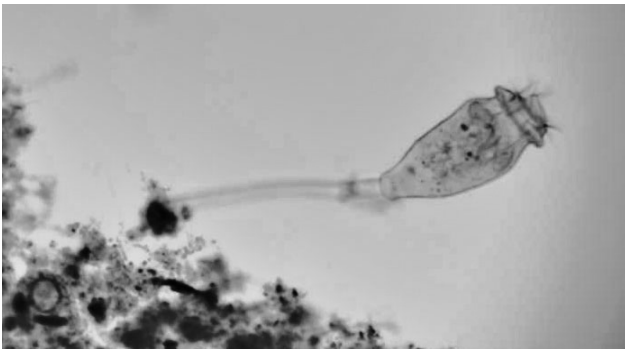


Рисунок 1. *Epistylis bimarginata*



Рисунок 2. *Thuricola similis* (1); *Vaginicola crystalline* (2)

Виды рода *Opercularia* живут колониями, имеют прозрачный ветвящийся стебель. Тело овальное и сужается к перистому. Кроме вида *O. coarchata*, в активном иле встречается еще один вид — *O. microdiscum*.

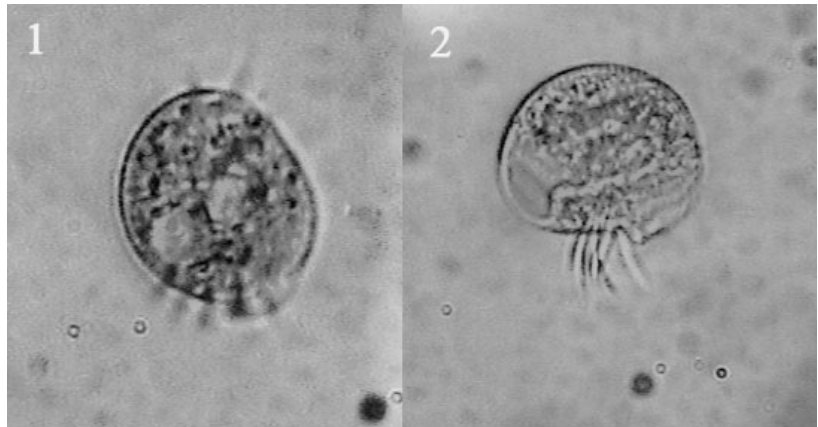
Polyhymenophora — малочисленный отряд, включает три рода: *Chaetospira*, *Oxytricha*, *Aspidisca*. Отличительный признак отряда — мощно развитая адоральная зона мембранелл, закрученная по часовой стрелке. *Chaetospira* представлена в активном иле одним видом — *C. mulleri*. Эта инфузория отличается от других представителей отряда наличием домика, в котором обитает сама инфузория. Домик бутылковидной формы, инфузория находится внутри него в свернутом состоянии (рис. 3).

Oxytricha fallax имеет эллипсоидное тело, суживающееся к переднему концу. Вид распространен в активном иле и является его постоянным обитателем.

Род *Aspidisca* представлен двумя видами: *A. costata* и *A. lynceus*. Формы *Aspidisca* очень мелкие и подвижные. Особи имеют панцерообразную пелликулу. *A. costata* — самый распространенный представитель рода и является обязательным обитателем активного ила. Имеет овальное тело с семью фронтальными и пятью анальными циррами (рис. 4).



Рисунок 3. *Chaetospira mulleri* (животное в свернутом состоянии в домике)



1 — вид сверху

2 — вид сбоку

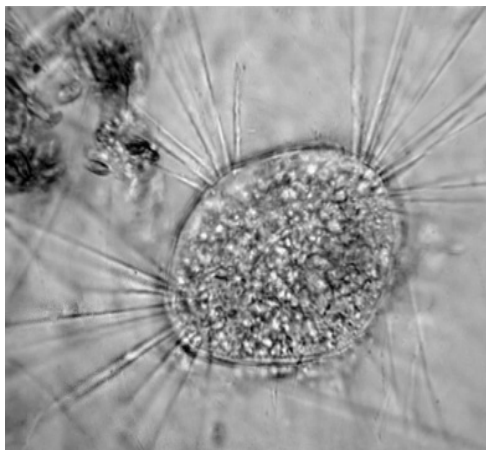
Рисунок 4. *Aspidisca costata*

Класс *Suctororia*, или сосущие инфузории, представлен специализированными хищниками. Включает шесть родов, встречающихся в активном иле: *Staurophrya*, *Podophrya*, *Discophrya*, *Tokophrya*, *Rhabdophrya*, *Acineta*. В период изучения видового состава из шести родов нам удалось зарегистрировать только три: *Acineta*, *Tokophrya* и *Discophrya*.

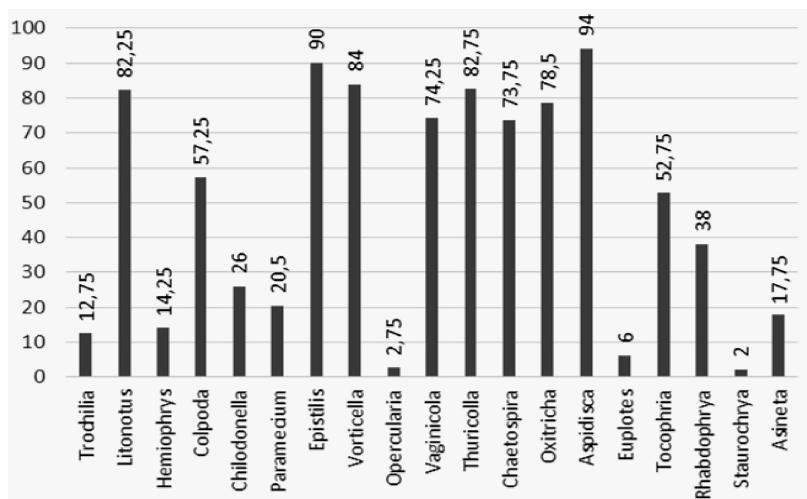
Инфузория *Acineta grandis* крупных размеров. Домик формой пирамиды, который животное заполняет не полностью. Щупальца собраны в два пучка.

Tokophrya mollis также имеет пирамидальную форму. Щупальца собраны в две ярко выраженные группы на верхнем полюсе тела.

Род *Discophrya* представлен одним видом — *D. erlangensis*. Вид *D. erlangensis* имеет блинообразное тело на коротком, расширенном сверху стебле. Щупальца располагаются по всему телу пучками (рис. 5).

Рисунок 5. *Discophrya erlangensis*

К классу *Ciliophora* относится 10 популяций инфузорий: *Litonotus* (82,25 %), *Colpoda* (57,25 %), *Epistylis* (90 %), *Vorticella* (84 %), *Vaginicola* (74,25 %), *Thuricolla* (82,75 %), *Chaetospira* (73,75 %), *Oxytricha* (78,5 %), *Aspidisca* (94 %), *Tocophrya* (52,75 %) (рис. 6).

Рисунок 6. Среднегодовая встречаемость популяций *Ciliophora*

Не образуют популяций инфузории рода *Opercularia* (2,75 %), *Euplotes* (6 %), *Staurophrya* (2 %). Летнее и зимнее время года характеризуются устойчивыми экосистемами активного ила. Температурный режим зимнего периода колеблется от 15 °С до 17 °С. Среднемесячная температура оптимума мезофилов и психрофилов равна 15,6 °С. Кислородный баланс составляет 7 мг/л. Такой режим благоприятно сказывается на жизнедеятельности инфузорий. В феврале возраст ила достигает 138 дней. Таким образом, в зимнее время года экосистема ила равновесна и самодостаточна.

Лето характеризуется более высокой температурой воды в аэротенках 22 °С. Температурный режим достигает оптимума для мезофилов. Кислородный баланс равен 5,7 мг/л, что не нарушает норму. Летом ил становится моложе, его возраст неравномерно колеблется. В июне возраст ила достигает 98 дней, в июле ил активно обновляется, и возраст — 28 дней. В августе ил не обновляется и возраст его достигает 60 дней. Средний возраст ила летом 62 дня.

Подсчет среднегодовой встречаемости инфузорий выявил постоянные популяции этих индикаторных организмов, которые не меняются при влиянии любых факторов. Кроме постоянных популяций (встречаемость 50–100 %), есть и те, встречаемость которых ниже 50 %. Для определения статуса популяций нами изучались средние данные встречаемости за три месяца в двух сезонах (декабрь–февраль, июнь–август). Популяции ресничных инфузорий *Ciliophora* образуют только девять постоянных сообществ. Виды рода *Tocophrya* образуют постоянную популяцию зимой (66 %), летом же

численность особей популяции низка. Популяция рода *Colpoda* существует в летнее время, встречаемость особей равна 55 % (рис. 7).

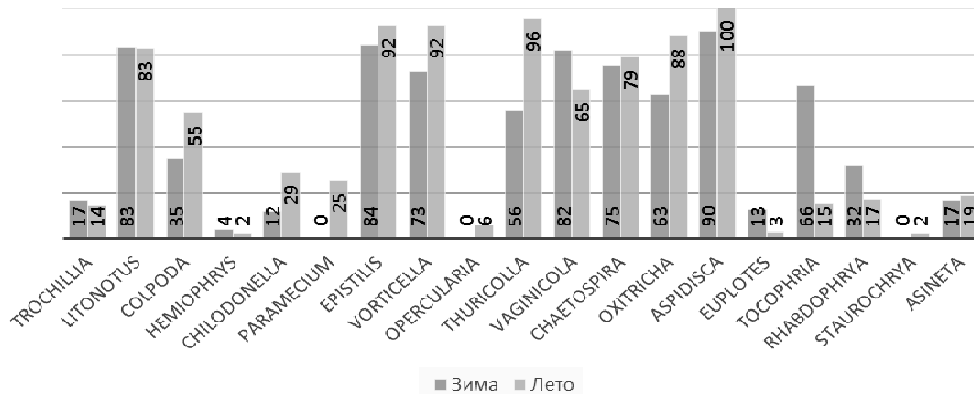


Рисунок 7. Среднемесячная встречаемость популяций *Ciliophora* (зимний и летний периоды)

В переходный период происходят значительные изменения, которые не могут не влиять на динамику популяций. Весенний месяц март характеризуется паводками, которые значительно меняют устоявшуюся систему в аэротенках. Количество особей может резко сократиться, а затем начинает постепенно увеличиваться. Средний показатель температуры равен 15,3 °С. Кислородный баланс резко увеличивается в месяц паводка — до 10,2 мг/л, в августе падает до 5,7 мг/л. Возраст ила насчитывает 80–91 день.

В это время *Ciliophora* образует десять постоянных популяций: *Litonotus* (93 %), *Colpoda* (64 %), *Epistilis* (93 %), *Vorticella* (85 %), *Thuricolla* (90 %), *Vaginicola* (50 %), *Chaetospira* (70 %), *Oxitricha* (66 %), *Aspidisca* (97 %), *Tocophria* (74 %). Все эти основные популяции не подвержены значительным изменениям численности.

Среднемесячная температура осеннего периода — 18,6 °С. Кислородный режим неоднородный, меняется с 6,5 до 7,7 и 5,7 мг/л. Средний показатель БПК 6,6 мг/л. В сентябре возраст ила достигает 55 дней, затем в октябре ил обновляется до возраста 48 дней. В ноябре ил стареет (возраст 98 дней). Для осени характерно существование 13 постоянных популяций инфузорий. Равноресничная *Paramecium* образует популяцию, встречаемость особей которой составляет 57 %. Также образовались популяции *Hemiophrys* (51 %) и *Rhabdophrya* (59 %) (рис. 8).

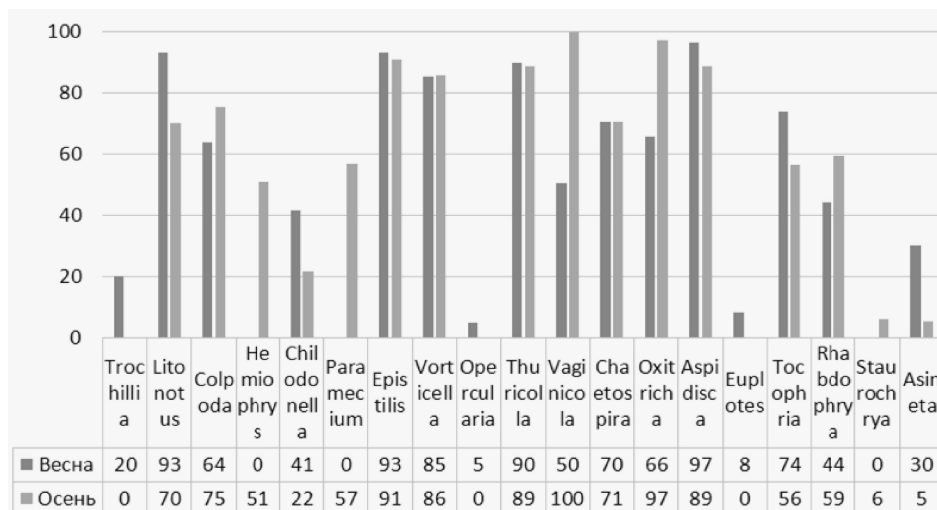


Рисунок 8. Среднемесячная встречаемость *Ciliophora* (весенний и осенний периоды)

Популяция *Tobrillus* не подвергается сильным колебаниям численности особей. Эта популяция стабильна во все времена года, при любых изменениях условий среды.

Количество особей в популяциях кругоресничных и брюхоресничных инфузорий превышает численность равноресничных инфузорий в 2,5 раза. Встречаемость сосущих инфузорий составила 65 %, популяцию можно считать постоянной. Для популяции *Chaetospira* оптимальный температурный режим характерен в летний период. Среднее значение температуры 22 °С (79 %). Температура 15 °С является менее благоприятной, и в весенний период численность популяции самая низкая — 70 % (рис. 9).

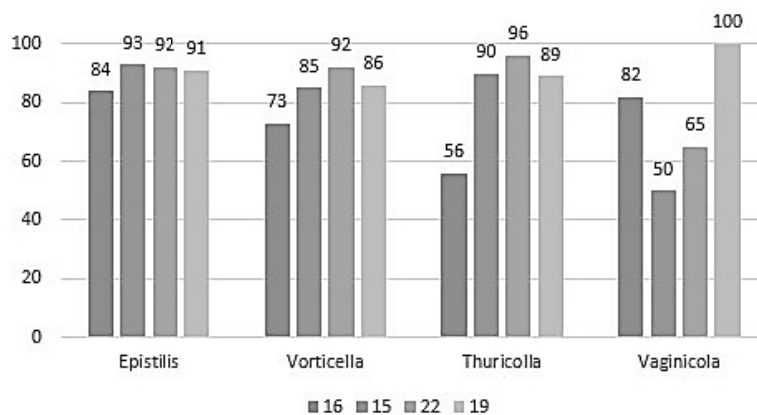


Рисунок 9. Динамика популяций *Ciliophora* весной (изменение t режима 15–22 °С)

Для популяции *Tocophria* летний период не является благоприятным. При высокой температуре встречаемость представителей рода упала до 15 %, а 15 °С — самая удовлетворительная температура, когда численность популяции составляет 74 %.

Популяция инфузорий *Colpoda* демонстрирует значительные колебания количества особей в зависимости от температуры. Показатель встречаемости при высоких температурах падает (35 %), а при низких — растет (75 %).

Для популяции *Vaginicola* наилучшей температурой для существования является 19 °С, при которой встречаемость 100 %. При низкой весенней температуре встречаемость *Vaginicola* сокращается до 50 %. На популяцию *Epistilis* температурный режим влияет незначительно. Общее количество особей почти не меняется по сезонам года и держится в пределах 91–93 % (рис. 10).

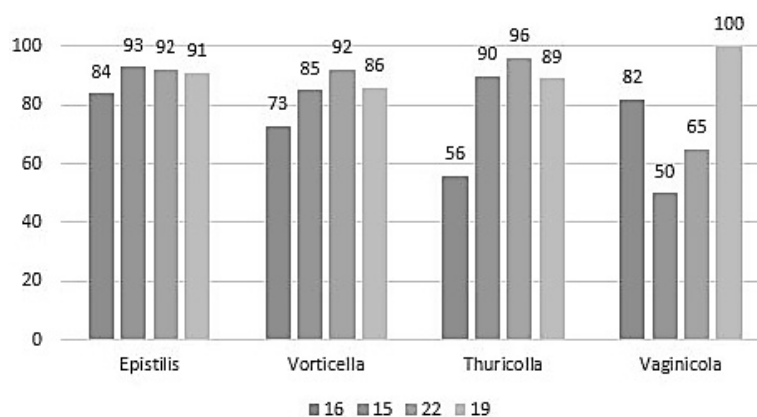


Рисунок 10. Динамика популяций *Ciliophora* зимой (изменение t режима 15–22 °С)

Для лучшего изучения влияния температурного режима были определены низкие, средние и высокие показатели встречаемости особей. Самая низкая встречаемость особей микрофауны характерна в марте, при температуре 12 °С, а высокая — в июле, при 24 °С. Средний показатель температуры за год — 16 °С. Для обеспечения оптимальных условий температурный режим не должен превышать 22 °С и снижаться ниже 15 °С.

Так как на встречаемость инфузорий влияют одновременно и другие факторы, изменения количества особей наблюдаются далеко не у всех популяций. Для популяции *Vorticella* неблагоприятна температура 12 °С, когда встречаемость падает до 86 %, а 16 °С — оптимальная температура для жиз-

недеятельности, так как встречаемость инфузорий достигает 100 %. Популяция *Tocophria* практически перестает существовать при 24 °С, а оптимальна для нее температура 16 °С, при которой процент встречаемости наивысший — 80 %.

Температурный режим влияет также на движение организмов. При неблагоприятной температуре они замедляются и практически не двигаются. У прикрепленных инфузорий отделяется телотрох от стебля.

На очистных сооружениях города Темиртау очистка воды проводится аэробным методом и поэтому количество кислорода в воде влияет на динамику популяций микроорганизмов. Показатель содержания кислорода весной 8,5 мг/л — самый высокий. Самый низкий кислородный показатель летний, он составляет 5,7 мг/л, что очень близко к показателю недостатка кислорода. Рост популяции *Centropyxis* ухудшается при высоком показателе количества кислорода — 8,5 мг/л и возобновляется при показателе содержания кислорода 5,7 мг/л (88 %). Популяция сосущих инфузорий *Tocophria* при недостатке кислорода сокращается до 15 %, т.е. фактически перестает существовать (рис. 11).

Хорошо прослеживается влияние кислородного режима на особей популяции *Tocophria*. При самом низком показателе содержания кислорода — 5 мг/л — популяция прекращает свое существование. По мере увеличения содержания кислорода, увеличивается и процент встречаемости популяции. Популяция *Epistilis* мало подвержена влиянию содержания кислорода в воде, поддерживает почти постоянный количественный состав — 93–100 %. На встречаемость особей популяции *Vorticella* больше влияет температурный режим, чем количество кислорода. Однако для особей *Vorticella* характерны особые физиологические изменения клетки, происходящие при низком содержании кислорода в воде аэротенка. В этом случае тело вортицеллы надувается и приобретает форму шара (рис. 12).

	Июль	Декабрь	Март
Количество O ₂ (мг/л)	5,0	6,8	10,2
<i>Philodinavus</i>	86	100	86
<i>Philodina</i>	93	100	86
<i>Arcella</i>	93	100	43
<i>Centropyxis</i>	100	100	29
<i>Diphuga</i>	100	100	100
<i>Pamphagus</i>	50	100	57
<i>Litonotus</i>	100	86	100
<i>Colpoda</i>	43	43	71
<i>Epistilis</i>	93	100	100
<i>Vorticella</i>	93	43	86
<i>Thuricolla</i>	93	0	100
<i>Vaginicola</i>	86	57	71
<i>Chaetospira</i>	93	86	71
<i>Oxtricha</i>	93	71	57
<i>Aspidisca</i>	100	71	100
<i>Tocophria</i>	7	43	71

Рисунок 11. Соотношение кислородного режима и встречаемость популяций *Ciliophora*

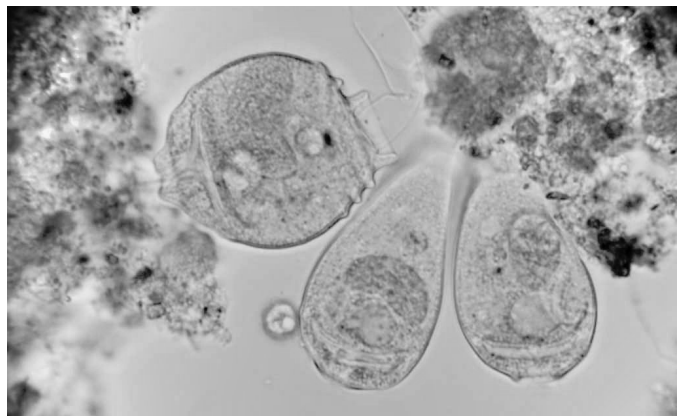


Рисунок 12. Физиологические изменения *Vorticella* при нехватке кислорода

Другие инфузории, чувствительные к содержанию кислорода в воде, теряют активность и образуют цисты. Наиболее требовательными к содержанию кислорода являются популяции *Colpoda* (43 %), *Tocophria* (7 %), *Epistilis* (93 %). Индифферентны к недостатку кислорода, активно размножаются и имеют большой процент встречаемости представители *Chaetospira* (93 %).

Таким образом, индикаторные организмы не являются организаторами биологической очистки воды, но их роль в системе очистных сооружений не менее важна. Самая главная их функция — это выявление качества очистки воды по количеству особей, по наличию тех или иных родов в активном иле на момент гидробиологического анализа, по физиологическому состоянию особей. Простейшие, являющиеся индикаторными организмами, — это санитары биоценоза активного ила. Бактериофаги значительно контролируют рост бактерий, хищные виды истребляют организмы-загрязнители актив-

ного ила. Основная роль в определении качества воды очистных сооружений г. Темиртау принадлежит постоянным популяциям инфузорий активного ила: *Litonotus* (82,25 %), *Colpoda* (57,25 %), *Epistylis* (90 %), *Vorticella* (84 %), *Vaginicola* (74,25 %), *Thuricolla* (82,75 %), *Chaetospira* (73,75 %), *Oxytricha* (78,5 %), *Aspidisca* (94 %), *Tokophrya* (52,75 %). К инфузориям-термофилам относится *Oxytricha* (93 %). К мезофилам относятся: *Vorticella* (100 %), *Tocophria* (80 %). К психрофилам относятся: *Colpoda* (71 %), *Epistylis* (100 %), *Thuricolla* (100 %). Эти популяции в основном не являются облигатными, но встречаются при достаточно определенных температурных условиях. Численность особей популяций рода, дополненная сведениями о видовом составе индикаторных организмов, достаточно точно выявляет температурный и кислородный режим аэротенка, что позволяет улучшить методику определения качества очистки воды.

Список литературы

- 1 Демина М.В. Рекомендации по проведению гидробиологического контроля на сооружениях биологической очистки с аэротенками. — Пермь: ОГУ «Аналитический центр», 2004. — С. 52.
- 2 Пантелеев В.Г., Егорова О.В., Клыкова Е.И. Компьютерная микроскопия. — М.: Техносфера, 2005. — 304 с.
- 3 Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). — Л.: Гидрометеиздат, 1977. — 315 с.
- 4 Алимов А.Ф. Протисты // Руководство по зоологии. — Ч. 2. — СПб.: Наука, 2007. — 1141 с.
- 5 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Низшие беспозвоночные. — СПб., 1994. — Т. 1. — 340 с.

В.С.Абуkenова, Ж.Ж.Блялова

Темиртау қаласындағы тазарту жүйелері белсенді тұнбасындағы инфузориялардың (*Ciliophora*) түрлері

Мақалада белсенді тұнба аэротенкаларда мекендейтін кірпікшелі және сорғыш инфузориялардың популяция құрамы туралы мәліметтер келтірілген. Инфузориялар морфологиясына санына және түрлік құрамына өттегі құрамы мен су температурасының ықпалы жыл бойы зерттелді. Қоршаған орта жағдайына байланысты инфузориялардың негізгі экологиялық топтары көрсетілген. Adobe Photoshop программалық өңдеу арқылы түрлік формалары анықталды. Суды тазалау сапасын анықтау әдістемесі инфузориялардың неғұрлым таралған өкілдерінің түрлік сараптамасымен толықтырылды.

V.S.Abukenova, Zh.Zh.Blyalova

Populations of Ciliates (*Ciliophora*) of active sludge treatment facilities of Temirtau city

The article provides information on the composition of populations of ciliated and sucking ciliates of activated sludge aeration tanks. We presented data on population dynamics. We gave information the effect of water temperature and oxygen concentration on species composition, abundance and morphology of the ciliates during the year. Showed the main ecological groups of ciliates and their ratio depending on environmental conditions. In this research we made the determination of forms the program of the image processing Adobe Photoshop. Method of determining of water quality purification by population characteristics of ciliate species augmented by analysis of the most typical representatives.

References

- 1 Demina M.V. *Recommendations for hydrobiological monitoring on the biological treatment with aeration tanks*, Perm: OSU «Analytical centre», 2004, p. 52.
- 2 Panteleev V.G., Egorova O.V., Klykova E.I. *A computer microscopy*, Moscow: Technosphere, 2005. — 304 p.
- 3 Kutikova L.A., Starobogatov Ya.I. *Determinant of freshwater invertebrates of European part of the USSR (plankton and benthos)*, Leningrad: Hidrometeoizdat, 1977, 315 p.
- 4 Alimov A.F. *Guidance on zoology*, Saint Petersburg: Nauka, 2007, 2, 1141 p.
- 5 *A determinant of freshwater invertebrates of Russia and contiguous territories. Lower invertebrates*, Saint Petersburg, 1994, 1, 340 p.

А.Б.Мырзабаев, А.Б.Рахимжанова

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
(E-mail: aiza_91@mail.ru)*

Қарқаралы және Бұйратау ерекше қорғалатын табиғат аймақтарының биологиялық алуантүрлілігіне сипаттама

Мақалада Қарқаралы мен Бұйратау ерекше қорғалатын табиғат аймақтарының (ЕҚТА) биологиялық алуантүрлілігі сипатталып, салыстырмалы түрде қарастырылған. Биологиялық алуантүрлілікті сақтау — жануарлар мен өсімдіктердің, ландшафттар және экожүйелердің көптүрлілігі — қазіргі заманның аса өзекті мәселесі. Биологиялық алуантүрлілік — Жердегі тіршіліктің тұрақтылығының басты шарты екендігі, яғни, популяциялар, биоценоздар мен экожүйелердің тұрақтылығының маңызын аша білді. ЕҚТА-дың болуы қоршаған ортаны қайта қалпына келтірудің кепілі және көзі болып табылады. Авторлар «Бұйратау» мен «Қарқаралы» ерекше қорғалатын табиғат аймақтарының қазіргі кезеңде бар биологиялық алуантүрлілігін статистикалық мәліметтерін өңдеп, салыстырмалы түрде зерттеді.

Кілт сөздер: ЕҚТА, биологиялық алуантүрлілік, экологиялық жүйе, мониторинг, белдем, эндемиктік белдем, қорықтық белдем, рекреациялық белдем, экожүйе, популяция, биоценоз, акватория.

Жердің биологиялық алуантүрлілігінің көпшілік бөлігі ормандар, саванналар, жайылымдар мен шөл-шөлейттерде және өзен-теңіздер сияқты табиғи экологиялық жүйелерде болады. Қазіргі таңдағы байқалып жүрген биологиялық көптүрліліктің азаюы негізінен адамның шаруашылық әрекетінен болып адамзаттың өзінің дамуына айтарлықтай қауіп-қатер тудыруда. Биологиялық алуан түрлілік деп тіршіліктің барлық формаларының көптүрлілігін айтамыз, олар — өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер және солардың жекелеген компоненттері ретінде қосылған оларды құрайтын гендер мен экологиялық жүйелер. Биологиялық алуан түрлілік тұрақты емес, үнемі өзгеріп отырады. Қазіргі кезде биологиялық алуантүрлілік сыртқы ортаның азып-тозуы салдарынан кемуде, ол жекелеген популяциялардың санының азаюы және түрлердің өліп бітуімен байланысты. Биологиялық алуантүрлілікті сақтау — жануарлар мен өсімдіктердің, ландшафттар және экожүйелердің көптүрлілігі — қазіргі заманның аса өзекті мәселесі. Жердегі биологиялық алуантүрлілікті сақтау табиғатты қорғаудың жаңа бір бағыты емес, ол — адамзаттың тұрақты даму қағидаларына көшу тұғырнамасының негізгі бір құрам бөлігі. Осы проблема шегінде алғаш рет танылған нәрсе, ол Жердегі тіршілік нысандарын қорғау белгілі бір топтың не ұйымның ғана шағын міндеті емес, бүкіл адамзаттың басты міндеті және оның планетамызда тірі қалуының шарты болып табылатындығы. Осыдан шығатын айғақ биологиялық түр саналы адамды қоса есептегенде планетадағы барлық тіршілікті сақтау үшін табиғатты қорғаудың дәстүрлі шараларымен қоса, әлеуметтік жүйе мен экономиканың табиғатпен өзара ара-қатынас байланысын үндестіру қажет.

Зерттеу материалдары және әдісі

Зерттеу нысандары — «Қарқаралы» және «Бұйратау» ұлттық табиғат паркі. Ерекше қорғалатын табиғат аймақтарының биологиялық алуан түрлілігін салыстырмалы түрде қарастырып, талдадық.

Біз осы зерттеуіміздің мақсатын «Қарқаралы» және «Бұйратау» ерекше қорғалатын табиғат аймақтарының рөлін зерделей отырып, олардың осы аймақтардағы биологиялық алуантүрлілікті сақтауға қосатын үлесін көрсету деп белгіледік.

Міндетіміз — аталған ерекше қорғалатын табиғат аймақтарының қазіргі кезеңде бар биологиялық алуан түрлілігін сипаттау. Зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында қолданылған әдістер:

1. Ғылыми әдебиеттердегі мәліметтерді анықтау.
2. ЕҚТА-ды салыстырмалы түрде талдау.
3. Статистикалық мәліметтерді өңдеу.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Биологиялық алуантүрлілік Жердегі тіршілік тұрақтылығының басты шарты 1992 ж. 22 мамырда Найробиде өткен БҰҰ Қоршаған ортаны қорғау мәселесі қарастырылған жиында биологиялық алуантүрлілікті сақтау жөніндегі халықаралық келісім-тұғырнама қабылданды. 1993 ж. тұғырнамаға

168 мемлекет қол қойды. Тұғырнама өзара қарым-қатынастағы тараптар алдына үш негізгі мақсат қойды:

- биологиялық алуантүрлілікті сақтау;
- оның құрамдас бөліктерін тұрақты пайдалану;
- генетикалық ресурстарды пайдалану тұрғысында пайданы тең және ақиқатты түрде алу [1].

Қазақстан Республикасы тұғырнамаға 1994 ж. қосылды. Қазақстан орындауға міндетті негізгі баптардың ішінде биологиялық алуантүрлілікті сақтау әрі тиімді пайдалану мақсатында және басқа да ортақ мүддесі болған жағдайда мүмкіндігіне байланысты басқа мемлекеттермен бірігіп іс-әрекет жасайды. Биологиялық алуантүрлілікті сақтауға және тұрақты әрі тиімді пайдалануға кері ықпал ететін немесе ықпал етуі мүмкін үдерістерге, оның зардаптарына мониторинг жүргізуге тиіс және осы үдерістерді іске асыру мақсатында мамандарды оқыту және даярлау бағдарламаларын дайындайды және іске асырады, ғылыми-зерттеу жұмыстарына қолдау көрсетеді [2].

Әлем жұртшылығы эндемиктік, сирек және құрып бара жатқан түрлер мен бірегей, эталондық аудандарды және бүкіл табиғат жүйелерін сақтаудың неғұрлым тиімді шарасы ретінде ерекше қорғалатын табиғат аймақтарын құру деп таныды.

Ерекше қорғалатын табиғат аймақтарының болуы қоршаған ортаны қайта қалпына келтірудің кепілі және көзі болып табылады. Ерекше қорғалатын табиғат аймағы дегеніміз — ерекше қорғау режимі белгіленген мемлекеттік табиғи-қорық қорының табиғи кешендері мен нысандары бар жер, су нысандары және әуе кеңістігінің аудандары. Ерекше қорғалатын аймақ — кеңістігінде бағалы табиғи немесе қолдан жасалған (бағалы экожүйе, гейзерлер, бау-саябақ ескерткіштері, инженерлік құрылыстар т.б.) немесе қоршаған ортаға қолайлы әсер ететін кеңістіктер (орман жолағы, жасыл аймақтар), акваториялар. Мұндай аймақтар тек заңмен ғана емес, арнайы бақылауда болып, адамдармен де қорғалады [3].

Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығында шаруашылық тетіктерінің қазіргі өзгерістеріне байланысты, жер қорын пайдаланудың жағдайлары мен нысандары түбегейлі өзгерді. Бір жағынан, жер иелену мен жер пайдалануды жекешелендіру процесі белсенді түрде жүруде, ұсақ шаруа және фермер қожалықтары құрылып, ауыл шаруашылығы кәсіпорындары ұсақталуда. Екінші жағынан, жылдан жылға техногендік әсерлердің артуына және табиғи ресурстарды ретсіз пайдалануға байланысты жер қорының, табиғи ортадағы өсімдіктер мен жануарлар дүниесінің сапалық жағдайы нашарлауда. Осындай жағдайлардан соң «Қазақстан – 2050» Стратегиясының, Қазақстан Республикасының «Қоршаған ортаны қорғау туралы» және «Ерекше қорғалатын табиғат аймақтары туралы» Заңдары негізінде ЕҚТА-ны, одан әрі 2050 жылға дейін дамытудың тұжырымдамасы құрылды. Тұжырымдамада көрсетілген негізгі міндеттер:

- табиғи экожүйелердің, эталондық және бірегей табиғат кешендерінің және табиғи мұраға қалған басқа да нысандардың біртұтастығын сақтау;
- бұзылған табиғи кешендер мен нысандарды қалпына келтіру;
- ЕҚТА-ны мақсатты пайдалану жағдайында табиғи кешендерді сақтаудың ғылыми әдістерін жасау және іске асыру;
- ЕҚТА желісін ұйымдастыру;
- ЕҚТА саласында мемлекеттік реттеуді жүзеге асыру;
- табиғат жағдайында реттелетін туризм және демалыс үшін жағдай жасау, ЕҚТА-ның түрін, оның функционалдық аймақтарын, әлеуметтік-экономикалық факторлар мен жергілікті халықтың мүдделерін ескере отырып, туризмді одан әрі дамыту;
- халық арасында экологиялық ағартуды ұйымдастыру болып табылады [4].

Міндеттердің ішінде көрсетілген ЕҚТА-ның желісіне тоқталып кетейік. Бүгінгі таңда ЕҚТА-ның желісі аймақтың табиғи физикалық-географиялық құрылымы мен шаруашылық жұмыстардың түрлерімен өзара әсерлесуін ескере отырып ұйымдастырылған және функционалдық жағынан бірін бірі толықтырады. Тірілген ЕҚТА желісін дамытудың мақсаты — ортаның және биологиялық алуан түрліліктің жағдайын сақтау мен жақсарту негізінде тұрақты әлеуметтік-экономикалық дамыту жағдайларын қамтамасыз ету болып табылады. ЕҚТА-ның қазіргі желісін бағалау ЕҚТА-ны дамыту бойынша басымдықтарды, бағдарламалар мен іс-шаралар жоспарларын әзірлеу үшін негіз болады. ЕҚТА құрылымын талдау физикалық-географиялық, климаттық, ботаникалық-географиялық аудандастырулар бойынша және географиялық-аймақтық негізде тәуелсіз жүргізілуі мүмкін.

Талдаудың негізгі көрсеткіштеріне мыналар жатады: ЕҚТА-ның жалпы саны және олардың әрбір қорғалатын түр бойынша бөлінуі; ерекше қорғалатын аймақ қамтитын аудан пайызы; қорғалатын аймақтың орташа геометриялық көлемі; қорғалатын аймақтардың арасындағы орташа ара қашықтық. Осы жалпы көрсеткіштер аймақтың физикалық-географиялық және әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштерін сәйкес өзгереді және жүйенің эволюциялық жағдайын деңгейін бағалауға мүмкіндік береді. ЕҚТА-ның құрылымы аймақтардың шаруашылық игеру дәрежесімен және аймақтардың әлеуметтік-экономикалық дамуымен анықталады. Шаруашылық жұмыс қарқынды жүргізілетін аудандарда ЕҚТА-ның меншікті үлесі шағын болады, ал халқы сирек және шаруашылық жұмыс қарқыны төмен аудандарда ондай ЕҚТА мүлдем болмауы мүмкін [4].

Тұжырымдамада аталған міндеттердің барлығы жүзеге асырылған жағдайда ЕҚТА нысандары сақталады, қалпына келтіріледі және ортаны қорғау дәйекті түрде күшейтіледі. Ғылыми зерттеулерді, мониторингті, туризмді, экологиялық ағартуды жүргізу арқылы ЕҚТА-ны дамытуға болады. Ол Республика экожүйесіндегі табиғат компоненттерінің тұрақтылығын, тұрақтылықтың белгілі бір деңгейінде жүзеге асырылуын, жойылу қауіпі бар тірі организмдердің және өсімдіктердің тектік қорын сақтауға мүмкіндік береді.

Қазіргі ЕҚТА-ның дамуы бүкіл еліміз және оның нақты аймақтарындағы табиғатты пайдалану мен биологиялық алуан түрлілікті сақтау, физикалық-географиялық жағдайларымен, табиғатта антропогендік факторлардың әсерінен болатын өзгерістер деңгейімен, әлеуметтік-экономикалық қатынастармен, ағымдағы басымдылықтарымен анықталатын ішінара өз алдына ұйымдастырылатын жүйе.

Қазақстанда тіркелген омыртқалылардың 236 түрі Қызыл кітапқа енгізілген. Жалпы Қазақстанда сүтқоректілердің 178 түрі тіршілік етсе, олардың 140 (78,6 %) түрі қорықтарда қорғалады. Оның ішінде Қызыл кітапқа 22 түрі тіркелген. Қорықтарда құстардың 346 түрі тіршілік етеді, ол Республикада кездесетін барлық құстардың 87,4 %-ын құрайды. Олардың ішінде 39 түрі сирек және жойылу қауіпі төніп тұрған түрлерге жатады. Қазақстанда кездесетін құстардың 14 түрі жаһандық маңызы бар құстар [5]. Мемлекет аймағында өсетін өсімдіктің 500-ге жуық түріне жоғалып кету қауіпі төніп тұр. Республикада 2004–2015 жылдарға арналған Қазақстанның экологиялық қауіпсіздігі туралы тұғырнама қабылданған. Ерекше қорғалатын табиғат аймақтарын құру биологиялық алуан түрлілікті сақтап қалудың тиімді жолы.

«Ерекше қорғалатын табиғат аймақтары туралы» Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес мақсаттарына, қорғау тәртібіне және пайдалану ерекшеліктеріне байланысты ерекше қорғалатын табиғат аймақтары 13 түрге бөліп көрсетілген: мемлекеттік табиғи қорықтар, биосфералық қорықтар, мемлекеттік ұлттық табиғат парктері, мемлекеттік табиғат парктері, мемлекеттік табиғат ескерткіштері, мемлекеттік қорық аймақтары, мемлекеттік зоологиялық парктер, мемлекеттік ботаникалық бақтар, мемлекеттік дендрологиялық парктер, ерекше қорғалатын табиғат аумақтар ормандары, ерекше мемлекеттік маңызы бар немесе ерекше ғылыми құндылығы бар су айдындары, халықаралық маңызы бар сулы-сазды жерлер, экологиялық, ғылыми, мәдени және өзге де құндылықтары бар жер қойнауының аудандары және ЕҚТА-ның өзге де түрлері [4].

Мемлекеттік ұлттық табиғат паркі — ерекше экологиялық, ғылыми, тарихи-мәдени және рекреациялық құндылығы бар мемлекеттік табиғат-қорық қорының бірегей табиғи кешендері мен нысандарының биологиялық және ландшафттық саналуандығын сақтауға, оларды табиғатты қорғау, экологиялық-ағартушылық, ғылыми, туристік және рекреациялық мақсаттарда пайдалануға арналған ғылыми мекеме мәртебесі бар ерекше қорғалатын табиғат аумағы. Қазақстанда қазіргі уақытта 12 ұлттық табиғат паркі ұйымдастырылған (1-кесте) [6].

Қазіргі кезде 25 ЕҚТА ішінде далалы жерлер «Ырғыз-Торғай» мемлекеттік табиғат резерваты, «Наурызым» және «Қорғалжын» Мемлекеттік табиғат қорықтары (шамалы құрғақ жерлер субзонасы), «Баянауыл» (құрғақ бетегелі дала субзонасы) және «Қарқаралы» (орманды дала) Мемлекеттік табиғат бақтары бар.

«Қарқаралы» ұлттық табиғат паркі Қарағанды облысының Қарқаралы ауданындағы таулы-орман ландшафтысында орналасқан. Табиғаттың бірегей нысандарын қорғау, саяхатты дамыту және халық демалысын жақсарту мақсатында 1998 ж. құрылып, 2009 ж. аумағы 90,3 мың га-дан 112120 га-ға дейін кеңейтілген. Бұл ұлттық парк Сарыарқаның Қарқаралы және Кент тауларындағы дала өсімдіктері мен қарағайлы орман өскен аймағын алып жатыр. Аймақтың ауа райы континентті, күн сәулесі көп түседі.

Қазақстан Республикасының ұлттық парктер тізімі

Р/с	Атауы	Құрылған жылы	Көлемі, га	Орналасқан жері
1	«Баянауыл» Мемлекеттік ұлттық табиғат паркі	1985	68 453	Павлодар облысы
2	«Іле Алатауы» Мемлекеттік ұлттық табиғат паркі	1996	199 703	Алматы облысы
3	«Алтынемел» Мемлекеттік ұлттық табиғат паркі	1996	161 153	Алматы облысы
4	«Көкшетау» Мемлекеттік ұлттық табиғат паркі	1996	182 076	Ақмола облысы және Солтүстік Қазақстан облысы
5	«Қарқаралы» Мемлекеттік ұлттық табиғат паркі	1998	112 120	Қарағанды облысы
6	«Бурабай» Мемлекеттік ұлттық табиғат паркі	2000	129 935	Ақмола облысы
7	«Катонқарағай» Мемлекеттік ұлттық табиғат паркі	2001	643 477	Шығыс Қазақстан облысы
8	«Шарын» Мемлекеттік ұлттық табиғат паркі	2004	127 050	Алматы облысы
9	«Сайрам-Өгем» Мемлекеттік ұлттық табиғат паркі	2006	149 053	Оңтүстік Қазақстан облысы
10	«Көлсай көлдері» Мемлекеттік ұлттық табиғат паркі	2007	161 045	Алматы облысы
11	«Жоңғар Алатауы» Мемлекеттік ұлттық табиғат паркі	2010	356 022	Алматы облысы
12	«Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғат паркі	2011	88 968	Ақмола облысы және Қарағанды облысы

Қарқаралының ЕҚТА ретінде өзіне ғана тән фаунасы мен флорасы бар. Тұяқты жануарлардан — сібір елігі, бұлан, арқар; жыртқыштардан — қасқыр, түлкі, қарсақ, борсық, ақкіс т.б.; ақ қоян, дала шақылдағы көп кездеседі. Кемірушілерден — дала суыры, қызылұрт сарышұнақ, үлкен және секіргіш қосаяқтар, тоқалтіс пен қаптесердің оннан астам түрі таралған. Доңыз бен марал, ақшыл тиін жерсіндірілген. Құстардан — маубас жапалақ, байғыз, үкі, бақалтақ қыран, тұрымтай, кәдімгі және дала күйкентайы сирек те болсын кездесе, ормандарда үлкен шұбар тоқылдақ, ақшыл қанат сайрауық т.б. құстар кең тараған. Бауырымен жорғалаушылардан — секіргіш кесіртке мен өрнекті қарашұбар жылан, сирек жағдайда көк кесіртке, сұр жылан (гадюка), қалқантұмсық жылан т.б. да бұл паркте тіршілік етеді. Ұлттық табиғат паркінде кездесетін сүтқоректілер 40, құстың 114, өсімдіктің 66, балықтың 8 түрі қорғауға алынған. Олардың ішінде Қазақстанның Қызыл кітабына енген аңдар — арқар, сабаншы; құстардан — бүркіт, ақбас тырна, ақбас үйрек, балықшы тұйғын, безгелдек, қара дегелек, қытай қазы; өсімдіктерден — қара қандыағаш, Фукс сүйсіні, қызыл қайың, қарқаралы бөріқарақаты мен сылдыршөбі, кәдімгі қырыққұлақ, сібір қисық бұтасы, қауырсынды селеу және мүктің бір түрі — тегіс фагнум т.б. бар. Эндемик өсімдік түрлерінен — қарқаралы бөріқарақаты мен сылдыршөбі, үшкір сала сиякөк, қарқара бидайығы, салалы таспашөп өседі [5].

Белдем (синклиний) — жәндік және өсімдік қалдықтарының нақтылы түрлерімен сипатталатын түзілім қабатшалары, яғни ярустың құрам бөлшектері. Жалпы геологияда және тектоникада іс-тәжірибеде дербес құрылым, яки «құрылымдық формациялық белдем» деген түсініктердің синонимі ретінде өте жиі қолданылады [7]. «Қарқаралы» ұлттық табиғат паркі үш белдемнен тұрады. Олар:

- қорықтық белдем — Кент тауларын қамтиды. Мұнда таулы-орманды алқаптың төл табиғаты бастапқы калпында сақталып, қорғалады;
- рекреациялық белдем — Қарқаралы тауларын қамтиды. Мұнда табиғатты қорғаумен қатар, туристік, сауықтыру шаралары ұйымдастырылады;
- эндемиктік белдем — тек қана осы саябақта тіршілік ететін жануарлар, сондай-ақ бірегей табиғат нысандары қорғалады.

Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 20 маусымдағы Жер кодексіне, Қазақстан Республикасының 2006 жылғы 7 шілдедегі «Ерекше қорғалатын табиғи аймақтар туралы» Заңына, Қазақстан Республикасының 2001 жылғы 23 қаңтардағы «Қазақстан Республикасындағы жергілікті мемлекеттік басқару және өзін-өзі басқару туралы» Заңына сәйкес, Орталық Қазақстан жерінің бірегей дала экожүйелерін сақтау мақсатында 2011 жылдың наурыз айының он бірінде Қазақстан Республикасы Үкіметінің № 247 Қаулысымен, Қазақстан ұлттық табиғат бақтарының қатарына он екінші ұлттық табиғат бағы болып, ҚР Ауылшаруашылығы министрлігі Орман және аң шаруашылығы комитеті «Жасыл даму 2011–2015» бағдарламасы ауқымында БҰҰДБ/ГЭҚ «Далалық экожүйелерді сақтау мен орнықты басқару» Жобасының қолдауымен «Бұйратау» ұлттық табиғат паркі құрылды. «Бұйратау» ұлттық табиғат бағы жартылай құрғақ пен құрғақ жерлер субзоналары арасында ауыспалы белдікте

орналасқан және бұл аймақтың қайталанбас мәні далалы жерлер мен орманды жерлердің үйлесім келуінде. «Бұйратау» бағы Ақмола облысы Ерейментау ауданы (60814 га) мен Қарағанды облысы Осакаров ауданы (28154 га) аумағында орналасқан. Оның жалпы ауданы — 88 968 га. «Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғат паркін құру үшін резервіленген жер ауданының орналасу кестелері төменде көрсетілген (2-, 3-кесте) [4].

2 - кесте

«Бұйратау» ұлттық табиғат паркінің жалпы ауданы

Жерлердің санаты	Жалпы көлемі, га	Орман алаптары, га
Орман қорының жері, соның ішінде:	11868,0	8003,2
– шоғыр орман	3967,0	3967,0
– «Соколиные горы» Мемлекеттік табиғат қорықшасы	4885,0	1020,2
– «Ерейментау» Мемлекеттік табиғат қорықшасы	3016,0	3016,0
Ерейментау ауданының қосалқы жерлері	48946	–
БАРЛЫҒЫ	60814	8003,2

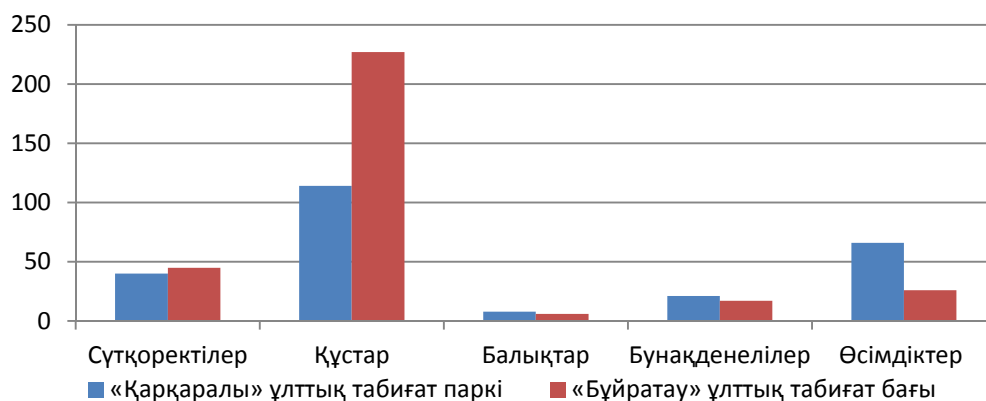
3 - кесте

«Бұйратау» ұлттық табиғат паркінің орман емес алаптарының ауданы

Орман емес алаптар, соның ішінде, га				
шабындықтар	жайылымдар	су астында	басқалар	орман емес алаптар
499,1	2017,2	4,6	1343,9	3864,8
–	–	–	–	–
499,1	2017,2	4,6	1343,9	3864,8
–	–	–	–	–
–	48719	69,0	158,0	48946
499,1	50736,2	73,6	1501,9	52810,8

«Бұйратау» ұлттық бағының флористикалық құрамында 450 түрден астам жоғары сатыдағы өсімдіктер бар. Мұнда геоботаникалық тұрғыдан маңызы бар Орталық Қазақстан Үстіртінің ерекше флорасының бестен бір бөлігі сақталады. Флораның құрамында қандыағаш, қырыққұлақ, қалампыршөп, көктем жанаргүлі, жаушымылдық, жабысқақ мысықот, Геснер қызғалдағы сияқты сирек кездесетін және ареалы шектеліп жатқан 30-дан астам түрлер кіреді.

«Бұйратау» ұлттық табиғат бағының фаунасына 5 топ және 15 тұқымдастарға жататын сүтқоректілердің 45 түрі кіреді, бұл Қазақстанда кездесетін жалпы сүтқоректілер санының сәйкесінше 78,6%-ның 39%-н құрайды. Бақтың аумағында Қазақстанның таулы өлкелерін мекен ететін басқа популяциялардан жекеленген саны 200-ге жететін арқардың ерейментаулық популяциясы мекен етеді. Сонымен қатар соңғы жылдары саны 100-ге жететін маралды жерсіндіру жөнінде жұмыс ойдағыдай жүргізіліп жатқандығын атап өту керек.



Сурет. «Қарқаралы» мен «Бұйратау» ЕҚТА-ның биологиялық алуан түрлілігін салыстыру

Ұлттық бақтың орнитофаунасы құрамына құстардың 227-і түрі кіреді (барлық орнитофаунаның 46 %-ы), олардың ішінде 127-і ұялайтын құстар қатарына жатады. Орнитологиялық кешендер қатарынан далалы, бұталы, петрофилді, орманды, шабындық және сулы-батпақты кешендер басым. «Бұйратау» ұлттық табиғат бағының аймағында Қазақстанның Қызыл кітабына енген жалбағай, сұңқылдақ аққу, ақбас үйрек, кәдімгі тұрпан, дала қыраны, тазтырна, дуадақ, безгелдек, тарғақ, үкі сияқты ұялайтын құстардың 13 түрі кездеседі. Сондай-ақ Қызыл кітапқа енген бунақденелілердің 17 түрі бар [8].

«Қарқаралы» мен «Бұйратау» ЕҚТА-ның биологиялық алуан түрлілігін салыстырмалы түрде қарастырайық (сур. кара).

Қорыта келгенде, жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесі алғашқы рет ғылыми әдебиеттердегі мәліметтерге жүгіне отырып, «Қарқаралы» мен «Бұйратау» ЕҚТА-ның биологиялық алуан түрлілігі салыстырмалы түрде сипатталғаны анықталды. Ерекше қорғалатын табиғат аймақтарының болуы қоршаған ортаны қайта қалпына келтірудің кепілі және көзі болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 [ЭР]. Қолжетімділік тәртібі: <https://treaties.un.org/>
- 2 *Нысанбаев Ә.* Қазақстан: Ұлттық энциклопедия. — Алматы: Қазақ энцикл., 1998. — II-т. — 116 б.
- 3 Құсайынов А.Қ. Қазақ тілі терминдерінің салалық ғылыми түсіндірме сөздігі: Экология және табиғат қорғау. — Алматы: Мектеп, 2002. — 456 б.
- 4 ҚР Әділет министрлігінің Республикалық құқықтық ақпарат орталығы желісі. ШЖҚРМК. — 2015. — 13 ақп.
- 5 *Жақып Б.Ө.* Қазақстан табиғаты: Энциклопедия. — Алматы: Қазақ энцикл., 2011. — 304 б.
- 6 [ЭР]. Қолжетімділік тәртібі: <http://www.biodiversity.ru/publications>.
- 7 *Абдулин А.* Геология терминдерінің сөздігі. — Алматы: Қазақстан, 1996. — 178 б.
- 8 [ЭР]. Қолжетімділік тәртібі: <http://gis-terra.kz/>

А.Б.Мырзабаев, А.Б.Рахимжанова

Сравнительная характеристика биологического разнообразия особо охраняемых природных территорий Каркаралинска и Буйратау

В статье приводится сравнительная характеристика биологического разнообразия особо охраняемых природных территорий Каркаралинска и Буйратау. Подчеркнуто, что сохранение биологического разнообразия животных и растений, многообразия ландшафтов и экосистем является актуальной проблемой современного мира. Биологическое разнообразие, отмечают авторы, сумело показать главное условие постоянства жизни на Земле — значение устойчивости популяций, биоценоза и экосистем. Доказано, что особо охраняемые природные территории являются залогом и источником восстановления окружающей среды. В сравнительном аспекте были исследованы и разработаны статистические данные имеющегося на данном этапе биологического разнообразия особо охраняемых природных территорий Каркаралинска и Буйратау.

A.B.Myrzabaev, A.B.Rahimzhanova

Comparative characteristics of biological diversity of Karkaralinsk and Buiratau protected areas

The article provides a comparative description of Karkaralinsk and Buiratau protected areas biological diversity. Conservation of biological diversity of animals and plants, the variety of landscapes and ecosystems is an actual problem of the modern world. Biodiversity shown the main condition for the constancy of life on Earth, that is the value of the stability of populations, biocenosis and ecosystems. Protected areas are the guarantee and key source of the environment restoration. In a comparative perspective it was researched and developed the statistical data available at this stage of Karkaralinsk and Buiratau protected areas biological diversity.

References

- 1 <https://treaties.un.org/>
- 2 Nysanbaev A. *Kazakhstan: National Encyclopedia*, Almaty: Kazakh entsiklopediyasy, 1998, 2, 116 p.
- 3 Kusaiynov A.K. *Specialized scientific Kazakh Glossary of terms. Nature protection and ecology*, Almaty: Mектеп, 2002, 456 p.
- 4 The Ministry of Justice of RK. Website «The National Center of Legal Information» of 02.13.2015.
- 5 Zhakyp B.O. *Kazakhstan Tabigaty: Encyclopedia*, Almaty: Kazakh entsiklopediyasy, 2011, 304 p.
- 6 <http://www.biodiversity.ru/publications>
- 7 Abdulin A. *Dictionary of geological terms*, Almaty: Kazakstan, 1996, 178 p.
- 8 <http://gis-terra.kz/>

UDC 577.4:614.72

M.A.Mukasheva, A.K.Arymbekova

*Ye.A.Buketov Karaganda State University
(E-mail: manara07@mail.ru)*

Principles of heavy metals on health

The article analyzes the literary publications devoted to the research in recent years. The nature and level of accumulation of metals in various biological fluids of man reflects the degree of pollution in the natural anomalous geochemical provinces, and allows us to study human impacts. The situation which has developed in Kazakhstan, complex multifactorial causes environmental effects on public health, which creates the need to carry out actions aimed at the adoption of specific solutions to control the state of heavy metals in the environment in the «habitat — a man.» According to the literature, there is a relationship between the accumulation of metals in the environment and their accumulation in the human biological fluids.

Key words: heavy metals, ecology, population health, industrial cities.

The primary and main sources of trace elements for living organisms are natural soil and water. At the time, Vernadsky pointed out that the composition of the soil is closely related to the composition of other parts of the biosphere. Circulation of the elements in the atmosphere – Natural water – soil – plant – animal organisms is the territorial law, which may violate the presence of foci with increased content of trace elements.

Environmental contamination with heavy metals — copper, zinc, chromium, lead, mercury, cadmium and others. Is formed by emissions into the atmosphere and further subsidence in the soil cover of ferrous and non-ferrous metallurgy, thermal power, etc. The processes of smelting and processing of steel accompanied by the release into the atmosphere of manganese, lead, mercury vapor, rare metals. The emissions and open-hearth steelworks convector present dust from the metal charge, and a pair of metal oxides, prevalent of which are iron and aluminum trioxide. Non-ferrous metals are the source of atmospheric air in aluminum, copper, lead, tin, zinc, nickel and others. Metal. Out of metals in the environment comes from the combustion of fuel and fuel at thermal power plants. The coal contains all the metals of the periodic table, and especially lead, mercury, arsenic, vanadium, nickel, chromium. It was found that most of the metal is deposited in the range of 1–2 km from the source of emissions, and 10–40 % — in the range of 8–10 km from the business [1–3].

The high level of metal contaminants observed in residential areas of industrialized regions [4, 5]. Precipitation adequately reflect the air pollution in populated areas. As part of the snow in accumulative indicators reflecting the specific anthropogenic load on individual sources or industrial areas. High concentrations of toxic and potentially toxic elements found in the snow cover settlements [5, 6].

Heavy metals can exchange or non-exchange captured the different components of the soil to fall in the form of insoluble salts. Possibilities of transfer of toxicants into the slow-moving state are not the same in different soils. Distribution of heavy metals on the surface of the soil is determined by many factors. It depends on the specific sources of pollution and meteorological characteristics of the region, geochemical factors of landscape environment in general and other factors [6, 7]. Elements — toxicants, soil contaminants are concentrated in the upper (0–10 cm) layer. It has been established that 57–74 % of the lead and in anthropogenic mercury contamination fixed in the 0–10 cm layer and only 3–8 % migrate to a depth of 30–40 cm [8–10]. An important role in the accumulation of heavy metals play a secondary mineral complexes with organic matter and hydroxides of iron and aluminum. Many organic compounds are soluble or insol-

uble complexes with copper, and therefore the capacity of the soil to bind or containing copper in solution is largely dependent on the nature and amount of organic substances. Organic components sorb and bind zinc in its stable shape, whereby the last accumulation is observed in the surface layers. An important role in enhancing the properties of migration of heavy metals water-soluble organic compounds play is associated with 60–90 % of migrating in the soil profile of metals [7, 11]. Understanding the processes of migration and transition elements from one medium to another is of great practical significance to study the mechanisms and pathways of human exposure, assess the toxicity of chemical elements [8, 12].

According to the observations, when the body of any one of trace elements in high concentrations change content and other trace elements. Redistribution, what is happening in the content of trace elements in the body tissues in the earliest period of receipt of any trace elements in high or low concentrations, is adaptive and protective in nature, aimed at ensuring the best performance of the tissues and organs under varying conditions. In the event that a trace element enters the body at concentrations that exceed the adaptive capacities necessary for normal functioning of the body, equilibrated relations between trace elements are broken and out of control of physiological regulation, and begins to show the action of pathogenic micro-nutrient. Recently established ecological conditionality of about 20 diseases occurring in the population [2, 9, 13–15].

Excessive concentrations of metals can cause serious changes in metabolism and disruption of metabolic processes, thereby reducing non-specific resistance of the organism, leads to disruption of allergic and physical status, and, consequently, to a violation of the functions of various organs and systems. Under the influence of metal damaged hematopoietic process, which in turn leads to an increase in the body immunodeficient state [10, 12, 13, 16, 17].

Under the action of toxic metals in varying degrees, suffer from circulatory, excretory, digestive, endocrine, immune, hematopoietic system. However, for all the polymorphism pattern of toxic effects for each metal is characterized by the greatest defeat of one of the above systems.

Lead in contact with the human body interacts with the sulfhydryl groups of proteins and blocking various enzyme systems. Lead is toxic to the central and peripheral nervous system, it is capable of accumulation in the body, especially in bone. Correlation method established the relationship between levels of lead and cadmium in the hair of students and their intellectual development. Lead exposure leads to the defeat of the renal tubules, accompanied by proteinuria and glucosuria. In the future, this leads to a deficiency of vitamin D and parathyroid hormone, to a violation of calcium metabolism in the body and causes the subsequent systemic bone loss — osteoporosis and osteomalacia. There is evidence that an imbalance in the body can lead to predict tumor cell growth. The excess copper leads to disruption of the blood, stimulates the development of anemia with degeneration of the liver and its complete atrophy. Since copper metabolism disorders in the body bind the early stages of malignant tumors. Zinc has no specific toxic properties, but when hit in significant quantities into the body causes dyspepsia. Inorganic cadmium compounds with prolonged inhalation and ingestion into the body, along with a general toxic causes gonadal — and embryotoxic effect [18–20].

Manganese is a neurotropic metals causes hyperplasia of the thyroid gland. There is information on the mutagenic effects of manganese and Gonadotoxic action. Pathological processes in the body due to the intake of manganese, associated with the metabolism of the latter. Manganese enters the plasma and associated with B-globulin and then distributed throughout the body. Manganese is concentrated in tissues that are rich in mitochondria, with the highest concentrations found in the liver, pancreas, kidneys and intestines. He is able to penetrate the blood-brain and placental barriers (WHO data). When studying the manganese uptake from the gastrointestinal tract it has been found that the presence of iron deficiency anemia increases the rate of absorption of manganese (Meno et al. 1969). At high levels of manganese in the body increases the rate of excretion of manganese which is accompanied by increased excretion of iron. This exacerbates the already existing interconnection anemia, thus increasing the rate of absorption of manganese (WHO data). By the end of the 80s in animal experiments shown transplacental carcinogenic substances are more than 60, and combinations thereof, belonging to different classes, including compounds of metals such as cobalt, zinc, magnesium, lead. The metal ions are capable of binding oxygen, sulfur, nitrogen, forming part of proteins and nucleic acids, and can affect the activity and correct operation of the DNA and RNA polymerases. The ability of metals to the carcinogenic effect is characterized as follows: As > Cr > Ni > Be > Pb > Cd > Hg [11, 21].

Iron deficiency anemia (IDA) — an extremely common form of clinical manifestations of iron deficiency states — to reach groups of the population is one of the first places, presenting a major challenge as the global and the national health care. According to the World Health Organization (WHO), about 2.5 bil-

lion earthlings have problems with the status of iron in the body, and the prevalence of anemia among the most vulnerable people on the planet is about 50 — 60 % of pregnant women and children in developing and 10–20 % — developed countries [22, 23]. IDA problems caused not only widespread, but also with serious consequences for health of vulnerable populations like young children, teenagers, pregnant women, women of childbearing age, the elderly [24]. With the presence of iron deficiency in the body are associated deterioration of mental and physical activity, reduced efficiency and productivity, increased risk of infectious diseases, impaired function of many organs and body systems. Iron deficiency in women adversely affects the course of pregnancy and labor, increases maternal and perinatal mortality, the birth of children with low birth weight. The infant is the child's psychomotor retardation, cognitive impairment and behavioral reactions irreversible backlog of mental and physical development [25].

The high prevalence of anemia in children and women of reproductive age has a negative impact on the intellectual, social and economic potential of communities and states. There is no doubt that its decision is an important condition for social and economic progress of many countries, including Kazakhstan and Central Asia. The exceptional importance of the prevention and treatment of IDA for our republic is reflected in documents such as the Declaration and Plan of Action on Nutrition in Kazakhstan and the Central Asian Republics, adopted at the International Conference of 1996, documents on national policy power in Kazakhstan [22–25].

Mutagenic effects of some metals is manifested in the prevailing impact on the genetic structures, and others — to disrupt the metabolic situation in the cells. Most obviously reproductive disorders develop in cities with developed metallurgical industry. So, the residents of the industrial center more frequently observed spontaneous abortions, stillbirths and higher [1, 11, 25]. When transplacental chemical action, in particular blastomogenic agents, the embryo may occur disorders that depend on the nature of the compound, dose, timing and exposure period. Thus, under the influence of the agent on blastomogenic 1–6 weeks after fertilization (the period of division of the zygote, implantation, organogenesis, placentation) is implemented embryotoxic effect leading to the death of the fetus and spontaneous abortion, from 2nd to 8th week (organogenesis) — teratogeny effect as malformations of the embryo (placentation periods, histogenesis, organogenesis and fetal growth) — carcinogenic effects — there are malignant tumors [22].

Thus, numerous publications and conducting independent research, found a direct linear relationship between the content of chemical elements in the environment (soil, water, air), and the incidence among the population.

References

- 1 Ревич Б.А., Гурвич Е.Б. Региональные и локальные проблемы химического загрязнения окружающей среды и здоровья населения // Медицина труда и промышленная экология. — 1995. — № 9. — С. 28–31.
- 2 Яхнин Э.Я., Томлина О.В., Чекушин В.А., Салминен Р. Оценка параметров атмосферного выпадения тяжелых металлов на основе данных о составе атмосферных осадков и снежного покрова // Тяжелые металлы и радионуклиды: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. — Семипалатинск, 2004. — С. 419–425.
- 3 Быстрых В.В. Сравнительный анализ содержания тяжелых металлов в почве селитебных территорий // Молодые ученые — здравоохранению: Тез. докл. науч.-практ. конф. — Оренбург, 1997. — С. 18–19.
- 4 Фаизов К.Ш., Асанбаев И.К., Ахметова К.К. Загрязнение почв Казахстана химическими токсикантами // Гидрометеорология и экология. — 2001. — № 3–4. — С. 156–165.
- 5 Методические указания по контролю загрязнения почвы, растений и снега тяжелыми металлами. — № 1. — 05.074.02 от 19.09.02.
- 6 Скальный А.В., Кулрин А.В. Радиация, микроэлементы, антиоксиданты и иммунитет. — М.: Медицина, 2000. — 540 с.
- 7 Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека. — М.: Медицина, 1991. — 496 с.
- 8 Ноздрюхина Л.Р. Биологическая роль микроэлементов в организме человека и животных. — М.: Наука, 1980. — 182 с.
- 9 Занько Н.Г., Ретнев В.М. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. — М.: Медицина, 2004. — 284 с.
- 10 Смулевич В.Б. Профессия и рак. — М.: Медицина, 2000. — 384 с.
- 11 Gold L.S., Willett W.C. The causes and prevention of cancer // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. — 2004. — Vol. 92, No. 12. — P. 5521–5655.
- 12 Amanzhol I.A., Surzhikov D.V., Ibrayeva L.K. The evaluation of carcinogenic risk when exposed to asbestos dust on the population // Вестн. Караганд. ун-та. — 2012. — № 2(66). — С. 52–56.
- 13 Экологический риск в решении задач среды обитания и здоровья населения // Превентивная экология: Современные проблемы устойчивого развития территорий: Материалы 2-й междунар. науч.-практ. конф. — Чебоксары, 2012. — С. 59–61.

- 14 Нугманова Ж.К., Кайбогарова А.К. Оценка пылевого фактора в различных сферах производства влияющих на состояние здоровья работающих // Медицина и экология: Актуальные проблемы туберкулеза и ВИЧ-инфекции: Материалы науч.-практ. конф. — Караганда, 2012. — С. 206–208.
- 15 Пудов А.М., Пудов И.М., Блялев С.А., Мукашева Г.Ж. Мышевидные грызуны как биоиндикаторы мониторинга популяций в Каркаралинском государственном национальном природном парке // Вестн. Караганд. ун-та. — 2013. — № 1(69). — С. 18–24.
- 16 Мукашева М.А., Суржииков Д.В., Тыкежанова Г.М. и др. Оценка техногенного загрязнения почвы на примере промышленного города // Вестн. Караганд. ун-та. — 2013. — № 1(69). — С. 77–81.
- 17 Мукашева М.А., Тыкежанова Г.М., Нугманова Ш.М., Казимова А.Е. Состояние почвенного покрова города Балхаша // Вестн. Караганд. ун-та. — 2013. — № 1(69). — С. 81–84.
- 18 Мукашева М.А., Айткулов А.М., Кыстаубаева З.Т., Нугманова Ш.М. Загрязнение почвенного покрова территории промышленного города тяжелыми металлами // Вестн. Челябинского гос. ун-та. — 2013. — № 7(298). — С. 152–155.
- 19 Shorin S.S., Auelbekova A.K., Alimkhanov A.A., Temirgali V.S. Heavy Metals Soil Contamination of Industrial Towns and Its Impact on People's Health // European Researcher. — 2012. — Vol. 36, No. 8, Iss. 2. — P. 2090–2094.
- 20 Mukasheva M.A., Shorin S.S., Pudov A.M., Pudov I.M. Monitoring of distribution of heavy metals in TEC-3 vicinities by means of plants — indicators // European Researcher. — 2013. — Vol. 40, No. 2–1. — P. 233–237.
- 21 Мукашева М.А., Айткулов А.М. Основы биомониторинга для экологической безопасности населения (натурные и экспериментальные исследования). — LAMBERT Academic Publishing, 2012. — 281 с.
- 22 Шакиева Р.А. Динамика уровней ферритина сыворотки крови на фоне ферротерапии при анемии у женщин Приаралья // Медицинский журнал Казахстана. — 2004. — № 1. — С. 69–72.
- 23 Шакиева Р.А. Динамика плазменных уровней витамина С у больных железодефицитной анемией в Приаралье на фоне длительной ферротерапии // Здоровье и болезнь. — 2004. — № 2. — С. 33–37.
- 24 Шакиева Р.А. Состояние питания детей раннего возраста при железодефицитной анемии в Приаралье // Здоровье и болезнь. — 2004. — № 2. — С. 29–32.
- 25 Шакиева Р.А., Джубаниязова Г.Б., Сакиева С.С., Бердимуратова Г.Ж. Метод еженедельного назначения препаратов железа при анемии // Проблемы социальной медицины и управления здравоохранением. — 2004. — № 30. — С. 93–96.

М.А.Мукашева, А.К.Арымбекова

Тұрғындардың денсаулық жағдайына ауыр металдардың әсер ету қағидалары

Мақалада соңғы жылдары зерттеуге арналған әдеби басылымдардың талдауы ұсынылған. Металдардың сипаты мен жинақтау деңгейі адамның түрлі қоршаған ортасында табиғи-қалыпсыз геохимиялық провинциялар ластау дәрежесін көрсетеді және техногендік жүкті оқуға мүмкіндік береді. Қазақстанда әзірленген жағдайында күрделі көп факторлы денсаулық сақтау экологиялық әсерін тугызды, қоршаған ортаға ауыр металдар мемлекеттік бақылауға нақты шешімдер қабылдауға бағытталған іс-шараларды жүзеге асыру қажеттігін тудыратын «тіршілік ортасы — адам». Ғылыми әдебиет негізінде қоршаған орта мен адам биологиялық қоршаған орта арасында металдардың жинақталуы бойынша қарым-қатынас бар екендігі туралы қорытынды жасалған.

М.А.Мукашева, А.К.Арымбекова

Принципы воздействия тяжелых металлов на состояние здоровья населения

В статье дан анализ литературных публикаций, посвященных проведенным исследованиям последних лет. Отмечено, что характер и уровень накопления металлов в различных биологических средах человека отражают степень загрязнения окружающей среды в естественно-аномальных геохимических провинциях и позволяют изучить техногенную нагрузку. Положение, которое сложилось в Казахстане, подчеркивают авторы, обуславливает комплексное многофакторное воздействие окружающей среды на здоровье населения, что создает необходимость осуществлять действия, которые направлены на принятие конкретных решений по контролю за состоянием тяжелых металлов в объектах окружающей среды в системе «среда обитания — человек». На основе данных научной литературы сделан вывод, что существует связь между накоплением металлов в объектах окружающей среды и в биологических средах человека.

References

- 1 Revich B.A., Gurvich E.B. *Medicine of work and industrial ecology*, 1995, 9, p. 28–31.
- 2 Yakhnin E.Ya., Tomilina O.V., Chekushin V.A., Salminen R. *Heavy metals and radionuclides: Materials of Int. sci. conf.*, Semipalatinsk, 2004, p. 419–425.

- 3 Bystrykh V.V. *Young scientists to health service: Proc. of Sci. and pract. conf.*, Orenburg, 1997, p. 18–19.
- 4 Faizov K.Sh., Asanbaev I.K., Akhmetova K.K. *Hydrometeorology and ecology*, 2001, 3–4, p. 156–165.
- 5 *Guidelines for the control of pollution of the soil, plants and the snow heavy metals*, 1, 05.074.02 on 09.19.02.
- 6 Skalny A.V., Kulrin A.V. *Radiation, trace minerals, antioxidants and immunity*, Moscow: Meditsina, 2000, 540 p.
- 7 Avtsyn A.P., Zhavoronkov A.A., Rish M.A., Strochkova L.S. *Microelementoses person*, Moscow: Meditsina, 1991, 496 p.
- 8 Nozdryuhina L.R. *The biological role of trace elements in humans and animals*, Moscow: Nauka, 1980, 182 p.
- 9 Zan'ko N.G., Retnev V.M. *Medico-biological foundations of life safety*, Moscow: Meditsina, 2004, 284 p.
- 10 Smulevich V.B. *Occupation and cancer*, Moscow: Meditsina, 2000, 384 p.
- 11 Gold L.P., Willett W.C. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 2004, 92, 12, p. 5521–5655.
- 12 Amanzhol I.A., Surzhikov D.V., Ibrayeva L.K. *Bull. of Karaganda University*, 2012, 2(66), p. 52–56.
- 13 Preventive Ecology: Modern problems of sustainable development of territories: Materials of 2nd Int. sci. conf., Cheboksary, 2012, p. 59–61.
- 14 Nugmanova Zh.K., Kaybogarova A.K. *Health and Environment: Actual problems of tuberculosis and HIV infection: Materials of sci.-pract. conf.*, Karaganda, 2012, p. 206–208.
- 15 Pudov A.M., Pudov I.M., Blyalev S.A., Mukasheva G.Zh. *Bull. of Karaganda University*, 2013, 1(69), p. 18–24.
- 16 Mukasheva M.A., Surzhikov D.V., Tykezhanova G.M. et al. *Bull. of Karaganda University*, 2013, 1(69), p. 77–81.
- 17 Mukasheva M.A., Tykezhanova G.M., Nugumanova Sh.M., Kazimova A.E. *Bull. of Karaganda University*, 2013, 1(69), p. 81–84.
- 18 Mukasheva M.A., Aitkulov A.M., Kystaubaeva Z.T., Nugumanova Sh.M. *Bull. of Chelyabinsk State University*, 2013, 7(298), p. 152–155.
- 19 Shorin S.S., Auelbekova A.K., Alimkhanov A.A., Temirgali V.S. *European Researcher*, 2012, 36, 8, 2, p. 2090–2094.
- 20 Mukasheva M.A., Shorin S.S., Pudov A.M., Pudov I.M. *European Researcher*, 2013, 40, 2–1, p. 233–237.
- 21 Mukasheva M.A., Aitkulov A.M. *Fundamentals of biomonitoring for environmental safety of the population (natural and experimental studies)*, LAMBERT Academic Publishing, 2012, 281 p.
- 22 Shakieva R.A. *Medicine Journal of Kazakhstan*, 2004, 1, p. 69–72.
- 23 Shakieva R.A. *Health and disease*, 2004, 2, p. 33–37.
- 24 Shakieva R.A. *Health and disease*, 2004, 2, p. 29–32.
- 25 Shakieva R.A., Dzhubaniyazova G.B., Sakiyeva S.S., Berdimuratova G.Zh. *Problems of social medicine and health management*, 2004, 30, p. 93–96.

К.С.Жарыкбасова¹, Б.А.Жетписбаев², А.Ш.Кыдырмолдина²

¹Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет, Семей;

²Государственный медицинский университет, Семей

(E-mail: a_kydyrmoldina@mail.ru)

Влияние эмоционального стресса на перекисное окисление липидов в селезенке после острого гамма-облучения в позднем периоде

В статье представлены результаты исследования воздействия сублетальной дозы гамма-излучения в селезенке лабораторных животных в эксперименте. Показано, что в отдаленном периоде после воздействия сублетальной дозы гамма-излучения в селезенке эмоциональный стресс в ранней стадии адаптационного синдрома вызывает снижение неактивированного содержания диеновых конъюгатов, повышение активированной формы малонового диальдегида, в поздней стадии стресс-синдрома отмечается нормализация содержания диеновых конъюгатов и малонового диальдегида и повышение концентрации их активированных форм.

Ключевые слова: гамма-облучение, сублетальная доза, селезенка, перекисное окисление липидов, эмоциональный стресс.

Радиоактивное излучение по своей природе является фактором, без влияния которого невозможно существование жизни на Земле [1, 2]. Однако дозы радиации, превышающие уровень естественного радиационного фона Земли в различных её точках, приводят к возникновению злокачественных образований, генетических повреждений, а сверхвысокие дозы — к летальным исходам. Их отрицательные эффекты проявляются в течение нескольких часов и дней. Именно длительность сохранения нарушений в организме после острого гамма-облучения и его последствия представляют интерес для исследования [3–5].

Наиболее полное представление об отдаленных последствиях действия радиации на организм получено в результате наблюдения за лицами, пережившими атомные бомбардировки в Хиросиме и Нагасаки. Однако в научной литературе представлены некоторые данные о влиянии отдаленных эффектов радиации на организм человека после Чернобыльской аварии спустя уже 20 лет [6, 7]. Нами была поставлена цель: в эксперименте проследить степень влияния эмоционального стресса на перекисное окисление липидов в селезенке в отдаленном периоде после действия острого гамма-облучения.

Материалы и методы исследования

Для решения поставленной цели нами выполнены 60 опытов на белых половозрелых беспородных крысах обоего пола, которые были подразделены на 5 серий. 1 серия — интактные ($n=10$), во 2 и 3 сериях изучали ближайшее и отдаленное последствия после сублетального гамма-облучения ($n=25$), в 4 и 5 ($n=25$) — влияние эмоционального стресса в различных периодах последствия. Подопытные животные 2, 3 и 5 серий подвергались сублетальной дозе гамма-излучения в дозе 6 Гр. Эмоциональный стресс воспроизводили по методу Б.А.Жетписбаева с соавт. (1999). У всех животных изучали в селезенке содержание первичных и вторичных продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и их активированных форм.

Цифровой материал подвергнут статистической обработке.

Результаты и обсуждение

Данные, характеризующие содержание первичных и вторичных продуктов ПОЛ и их активированной продукции в селезенке экспериментальных животных, представлены в таблице 1 и на рисунке.

Значительно менее выраженным было повышение содержания в тканях селезенки экспериментальных животных вторичных продуктов липопероксидации (МДА), составившее на 3 день 65,3 % ($p < 0,05$) по отношению к интактным животным. В то же время достоверных различий по активированной продукции МДА не было выявлено, отмечалась только тенденция к росту показателя.

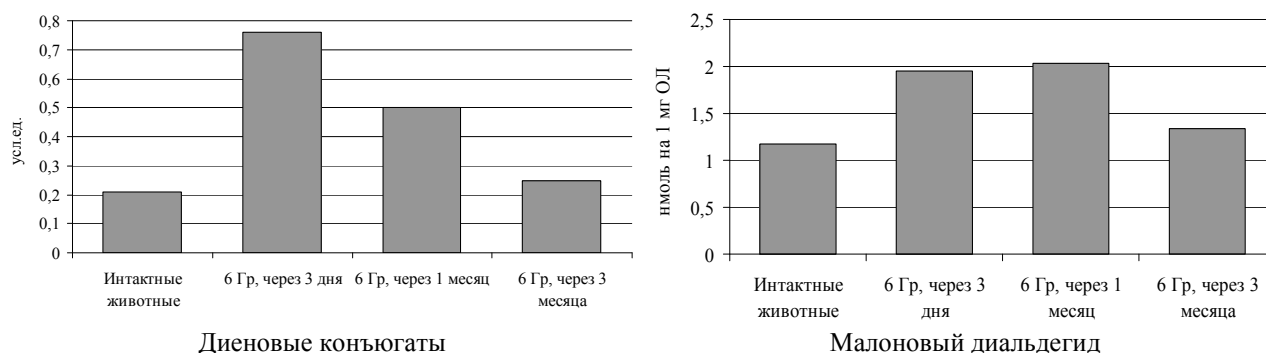


Рисунок. Содержание продуктов липопероксидации в селезенке экспериментальных животных, подвергнутых облучению в дозе 6 Гр

Т а б л и ц а 1

Содержание активированных продуктов липопероксидации в селезенке экспериментальных животных, подвергнутых облучению в дозе 6 Гр

Показатель	Интактные	Облученные животные	
		через 1 месяц	через 3 месяца
ДКА, усл. ед.	0,45±0,03	0,54±0,05	0,53±0,04
МДАа, нмоль на 1 мг ОЛ	1,76±0,15	2,14±0,19	1,91±0,14

Примечание. * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$.

Через 1 месяц содержание ДК в тканях селезенки обследованных животных оставалось достоверно повышенным (на 138,1 %, $p < 0,001$ (см. рис.)). В то же время активированная продукция их практически нормализовалась. Был выявлен рост концентрации неактивированного МДА по отношению к интактным животным (на 72,0 %, $p < 0,05$). Активированная продукция МДА оставалась без динамики. Через 3 месяца неактивированные формы ДК и МДА оставались выше уровня интактного показателя, тогда как активированные продукты перекисного окисления липидов не изменялись.

Таким образом, в селезенке в ближайшем и отдаленном периодах после действия сублетальной дозы гамма-излучения повышаются концентрации неактивированных ДК и МДК, тогда как активированные формы ДКА и МДАа существенного изменения не претерпевают.

Данные изменения можно объяснить хроническим характером окислительного стресса у экспериментальных животных, подвергнутых облучению, сохраняющейся повышенной продукцией свободных радикалов в тканях, подвергающихся репаративным процессам и регенерации, угнетением антиоксидантных механизмов в результате длительного воздействия на них неблагоприятных факторов окислительного стресса.

У животных, обследованных через 3 месяца после облучения, в тканях селезенки достоверных различий по содержанию продуктов липопероксидации с интактными животными не было. Сохранялось лишь небольшое (в пределах 20 %) превышение концентрации ДК, МДА и их активированной продукции.

Можно предположить, что состояние активации окислительного метаболизма в тканях селезенки, вызванное действием ионизирующего излучения в сублетальной дозе, через 3 месяца спонтанно купируется.

Таким образом, содержание продуктов ПОЛ в селезенке, подвергнутых действию внешнего гамма-излучения в сублетальной дозе, позволило прийти к выводу о том, что повышение содержания продуктов липопероксидации в ранние сроки (3 сутки после облучения) было более характерно для тканей с высокой пролиферативной и метаболической активностью. В этих же органах отмечалась наиболее быстрая динамика коррекции данных нарушений. Селезенка, как пролиферирующий кроветворный орган, входит в число наиболее радиочувствительных элементов организма. Тяжесть и продолжительность панцитопении зависят от доли облученной кроветворной ткани, дозы, распределения ее во времени и качества излучения.

Нами проведено экспериментальное исследование по влиянию эмоционального стресса в позднем периоде после острого гамма-излучения на перекисное окисление липидов в селезенке (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

**Влияние эмоционального стресса и сублетальной дозы 6 Гр на состояние ДК и МДА
в селезенке в ближайшем периоде**

Органы	Исходные	Время после стресса		
		1 сутки	2 сутки	3 сутки
ДК	0,600±0,06	2,33±0,004 ⁰	2,1±0,2 ⁰⁰	1,24±0,1 ⁰
МДА	0,33±0,02	0,03±0,009 ⁰	0,25±0,06	0,54±0,01 ⁰⁰

Примечание. ⁰ — $p < 0,05$; ⁰⁰ — $p < 0,01$; ⁰⁰⁰ — $p < 0,001$ к исходному.

Представленный материал показывает, что содержание ДК в селезенке через 1 сутки после стрессорного воздействия возрастает на 288 %, на 2 сутки — на 250 % и на 3 сутки — на 106 %.

Содержание МДА в селезенке через 1 сутки после стресс-воздействия достоверно снижается, на 2 сутки достигает контрольного уровня, на 3 сутки его значение достоверно превышает контрольный уровень в 1,63 раза.

Анализ изученного материала выявил, что в селезенке эмоциональный стресс в облученном сублетальной дозой гамма-излучения организме в ближайшем периоде вызывает повышение содержания ДК во всех стадиях адаптационного синдрома, тогда как содержание МДА повышается только в поздней стадии адаптационного синдрома.

Из таблицы 3 видно, что эмоциональный стресс в облученном сублетальной дозой гамма-излучения организме в ближайшем периоде вызывает в селезенке повышение содержания активированных ДКа в раннем периоде адаптационного синдрома. На 3 сутки после стрессорного воздействия содержание активированной формы ДКа соответствует показателям интактной группы.

Т а б л и ц а 3

**Влияние эмоционального стресса на организм, облученный сублетальной
дозой гамма-излучения в 6Гр, на содержание в селезенке ДКа и МДАа**

Органы	Исходные	Время после стресса		
		1 сутки	2 сутки	3 сутки
ДКа	1,46±0,15	2,6± 0,7	2,0±0,1 ⁰	1,88±0,28
МДАа	0,16±0,04	0,80±0,002 ⁰	0,01±0,007 ⁰	0,25±0,06

Примечание. ⁰ — $p < 0,05$; ⁰⁰ — $p < 0,01$; ⁰⁰⁰ — $p < 0,001$ к исходному.

Через 1 сутки после стрессорного воздействия в селезенке достоверно повышается содержание МДАа в 5,0 раза. На 2 сутки после стрессорного воздействия в селезенке происходит достоверное снижение концентрации изучаемого показателя. На 3 сутки после стрессорного воздействия наблюдается повышение содержания активированного МДАа в селезенке до исходного уровня.

Резюмируя полученные данные, можно сделать заключение, что при адаптации облученного сублетальной дозой организма в селезенке в ранней стадии общего адаптационного синдрома наблюдается повышение содержания активированных ДКа и МДАа. На 3 сутки после стрессорного воздействия нормализуются содержание активированных первичных и вторичных продуктов перекисного окисления липидов.

Нами изучено влияние эмоционального стресса на содержание активированных и неактивированных продуктов ПОЛ-ДК и МДА в селезенке в отдаленном периоде после сублетального облучения гамма-лучами в дозе 6 Гр (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

**Влияние эмоционального стресса на содержание продуктов ПОЛ-МДА и ДКа
в селезенке после сублетального облучения в дозе 6 Гр в отдаленном периоде**

Органы	Исходные	Время после стресса		
		1 сутки	2 сутки	3 сутки
МДА	0,004±0,0004	0,0035±0,0001	0,0046 ± 0,0005	0,0038 ± 0,0001
ДК	0,025±0,005	0,025± 0,0021	0,014 ± 0,0038 0	0,038 ± 0,0007
МДАа	0,060±0,001	0,16 ± 0,00080	0,11 ± 0,00040	0,26 ± 0,0100
ДКа	0,99 ± 0,170	2,50 ± 0,83	0,68 ± 0,14	2,37 ± 0,460

Примечание. ⁰ — $p < 0,05$; ⁰⁰ — $p < 0,01$; ⁰⁰⁰ — $p < 0,001$ к исходному.

Из таблицы 4 видно, что в селезенке в отдаленном периоде после сублетального облучения гамма-лучами при эмоциональном стрессе через 2 суток наблюдается достоверное снижение содержания ДК и тенденция к повышению содержания МДА, на 3 сутки их содержание соответствовало интактным показателям.

Таким образом, в отдаленном периоде после сублетального облучения в дозе 6 Гр в селезенке эмоциональный стресс вызывает в ранней стадии общего адаптационного синдрома снижение содержания ДК, в последующей стадии стресс-синдрома отмечается нормализация содержаний ДК и МДА в селезенке.

Активированная форма содержания МДКа в отдаленном периоде после сублетальной дозы гамма-излучения и эмоционального стресса достоверно повышается во всех стадиях адаптационного синдрома.

Содержание активированной дозы ДКа в отдаленном периоде после облучения имело тенденцию к повышению через 1 сутки после стрессорного воздействия, тенденцию к снижению — на 2 сутки наблюдения и только на 3 сутки его значение достоверно превышало интактный показатель в 2,39 раза.

Таким образом, анализ цифрового материала показывает, что в селезенке эмоциональный стресс в отдаленном периоде после сублетального гамма-излучения вызывает в ранней стадии адаптационное повышение концентрации активированной формы МДАа, в поздней стадии адаптационного синдрома отмечается повышение концентрации активированных форм ДКа и МДАа.

Выводы

1. В селезенке в ближайшем периоде после действия сублетальной дозы гамма-излучения повышаются концентрации неактивированных ДК и МДК. Состояние активации окислительного метаболизма в тканях селезенки в позднем периоде спонтанно купируется.

2. В селезенке эмоциональный стресс в облученном сублетальной дозой гамма-излучения организме в ближайшем периоде вызывает повышение содержания ДК во всех стадиях адаптационного синдрома, тогда как содержание МДА повышается только в поздней стадии адаптационного синдрома. В ранней стадии общего адаптационного синдрома наблюдается повышение содержания активированных ДКа и МДАа. В поздней стадии адаптационного синдрома нормализуются содержание активированных первичных и вторичных продуктов перекисного окисления липидов.

3. В отдаленном периоде после сублетального облучения в селезенке эмоциональный стресс вызывает в ранней стадии общего адаптационного синдрома снижение содержания ДК и повышение концентрации активированной формы МДАа, в последующей стадии стресс-синдрома отмечается нормализация содержаний ДК и МДА в селезенке и повышение концентрации активированных форм ДКа и МДАа.

Список литературы

- 1 *Абдрахманов Ж.Н., Ермакова С.А.* Отдаленные последствия действия радиации на организм человека // Клиницист. — 1995. — № 3. — С. 20–27.
- 2 *Утешев А.Б.* Роль окислительно-восстановительных ферментов при радиационном поражении. — Алма-Ата: Наука, 1981. — 147 с.
- 3 *Мадиева М.Р.* Продолжительность жизни населения, подвергавшихся хроническому радиационному воздействию // Астана Медициналык журнал. — 2009. — № 6. — С. 85–88.
- 4 *Жетписбаев Г.А.* Изменения функционального состояния иммунной системы при действии ионизирующего излучения на организм и способы ее коррекции: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Алматы, 2006. — 36 с.
- 5 *Ильдербаев О.З.* Реактивтілігі (γ-сәулелері әсерінен) өзгерген организмнің цемент және асбест шандарына адаптациясының иммунитеттік және биохимиялық механизмдері: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Астана, 2009. — 46 с.
- 6 *Кузин А.М.* Природный радиоактивный фон и его значение для биосферы земли. — М.: Наука, 1991. — 116 с.
- 7 *Сычик В.И., Стожаров А.Н.* Оценка влияния пренатального облучения на функциональное состояние критических органов и систем у детей в отдаленные сроки после аварии на ЧАЭС // Рад. биология и радиоэкология. — 1999. — Т. 39, № 5. — С. 500–504.

К.С.Жарықбасова, Б.А.Жетписбаев, А.Ш.Кыдырмолдина

Эмоциялық стрестің жедел гамма-сәулеленуден соң ұзақ мерзімдік кезеңінде көкбауырдағы липидтердің асқын тотығуына ықпалы

Мақалада зерттеу бойынша эмоциялық стресс сублеталды дозамен гамма-сәулелендіруден соң ұзақ мерзімдік кезеңінде бейімделу синдромның ерте сатыларында ДК мөлшерінің төмендеуін, МДАа жоғарылауын тудырған, ал стресс-синдромның соңғы сатыларында ДК және МДА мөлшерлерінің қалпына келуі, ДКа мен МДАа активтелген формалары концентрацияларының жоғарылауы байқалған.

K.S.Zharykbasova, B.A.Zhetpisbayev, A.Sh.Kydyrmoldina

Influence of emotional stress on lipid peroxidation in the spleen after gamma radiation in the later period

In the late period after exposure to sublethal doses of gamma radiation in the spleen of emotional stress in the early stages of adaptation syndrome causes a decrease in the content of non-activated DC, increasing the activated form of MDAa and, in the later stage of stress-syndrome noted normalization of DC and MDA and increase the concentration of activated forms of DCa and MDAa.

References

- 1 Abdrahmanov Zh.N., Yermekova S.A. *Clinician*, 1995, 3, p. 20–27.
- 2 Uteshev A.B. *The role of oxidation-reduction enzymes in radiation injury*, Almaty: Nauka, 1981, p. 147.
- 3 Madieva M.R. *Astana Medical Journal*, 2009, 6, p. 85–88.
- 4 Zhetpisbayev G.A. *Changes in the functional state of the immune system by the action of ionizing radiation on the body and methods of its correct*: Abstract of Dis. med. sci., Almaty, 2006, 36 p.
- 5 Ilderbayev O.Z. *Immune and biochemical mechanisms of adaptation of the organism (from gamma rays) for cement and asbestos dust*: Abstract of dis. med. sci., Astana, 2009, 46 p.
- 6 Kuzin A.M. *Natural radioactivity and its significance for the Earth's biosphere*, Moscow: Nauka, 1991, 116 p.
- 7 Sychik V.I., Stozharov A.N. *Rad. Biology and Radioecology*, 1999, 39, 5, p. 500–504.

Г.М.Жангожина

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
(E-mail: zhan_bastal@mail.ru)*

Беткі сулардың сапасын талдау: Нұра өзені алабының мысалында

Суды белсенді пайдаланатын аймақтарда қоршаған ортаға суды қолдану кезінде түсетін қалдықтардың болуына байланысты суды пайдалануда өзен алаптарындағы жер беті суларының химиялық құрамы мен сапасын талдау маңызды орын алады. Осыған орай автор Нұра өзені алабының жер беті суларының су сапасын жекелеген гидрологиялық бекеттер негізінде қарастырады. Жер беті суларының сапасын анықтау арқылы және зерттеліп отырған аймақтың теориялық заңдылықтарын ескере отырып, автор судың ластануының кластарын ажыратып, әрбір гидрологиялық бекеттер бойынша ластану түрлерін анықтады.

Кілт сөздер: физикалық ластану, антропогендік ластану, геоэкологиялық ахуал, рұқсат етілген концентрация, тау-кен байыту өнеркәсібі, техникалық сулар, гидрологиялық бекеттер, гидрохимиялық көрсеткіштер, судың сапасы, ластану класы, судың ластану индексі, токсикалық ауыр металдар.

Судың ластануы физикалық және органикалық қасиеттерінің (мөлдірліктің, түсінің, иісінің бұзылуы) өзгеруінде, судағы сульфат, хлорид, нитраттар мен токсикалық ауыр металдардың құрамының ұлғаюында, еріген судағы ауаның қысқаруында, радиоактивті элементтердің және ауру тудыратын бактериялардың пайда болуында анықталады.

Судың антропогендік ластануы адамның шаруашылық әрекетінің нәтижесінде пайда болып, оның биологиялық, химиялық және физикалық түрлерін қамтиды. Құрлықтың қазіргі кездегі геоэкологиялық жағдайы бірнеше көрсеткіштер бойынша сипатталады. Негізгі көрсеткіші рұқсат етілген концентрацияның (РЕК) белгілері бойынша судың сапасын анықтау болып саналады. Бірақ РЕК әр түрлі болуы мүмкін: ол балық шаруашылығына жеке, шаруашылық-ауыз су мен коммуналдық-тұрмыстық жағдайларда жеке есептеледі.

Нұра өзені алабында орналасқан көптеген өнеркәсіп салалары ластанудың бірнеше көрсеткіштерін анықтайды. Демек, әрбір салада суды ластаудың жеке түрлері анықталады: машина жасау, металл өңдеу және қара металлургия саласында су ауыр металдармен, өлшенген қатты бөлшектермен, цианидтермен, аммоний азотымен, мұнай өнімдерімен, фенолмен және фотореагенттермен ластанады; тау-кен байыту және көмір өнеркәсіптерінде су фотореагенттермен, минералды өлшенген қатты заттармен және фенолдармен ластанса, мұнай өнімдері, органикалық бояулар, органикалық заттар сияқты ластауыштар жеңіл өнеркәсібі арқылы суға түседі.

Нұра өзені алабындағы тау-кен байыту және тау-кен өнеркәсіптерінің қарқынды дамуы беткі және жер асты суларына кері әсерін тигізуде. Осы әсер ету тура және жанама түрде байқалады. Тура әсер етуге байланысты мысалдарды келтіре кетейік: техникалық қажеттіліктерге суды алу кезінде өзендердегі судың шығыны азаяды; кеніш суларының ластанған суларын лақтыру кезінде кеніш маңында таяз сулы ластанған кеңістіктер пайда болады; жер асты суларын шығару кезінде де су қабаттары өзгеріп, жер асты суларының тепе-теңдігіне кері әсерін тигізеді.

Нұра өзені алабының суына кері әсерлерді ондағы орналасқан тау-кен өнеркәсібінің өнеркәсіптерінен шығаратын ағынды сулары, қара металлургия саласындағы қалдық сулар, Қарағанды, Теміртау, Шахтинск және т.б. қалалардың коммуналдық-тұрмыстық қалдық сулары түсіп, өзен алабын ластауға өзіндік үлесін қосады. Осының нәтижесінде су бөгеттеріндегі және техникалық суларды қолданбауға мүмкіндік тудырады.

Зерттеліп отырған аумақтағы жер беті суларының сапасын бақылау үшін арнайы 5 су нысандарында 19 гидрохимиялық бекеттері құрылған. Өткен ғасырдың 70-жылдары Теміртау қаласында орналасқан «Карбид» химиялық зауыты Нұра өзенін суды катализатор ретінде пайдаланып, жылына 300-ден 1000 т дейінгі сыннаппен ластаған болатын. Бірақ 2001 ж. Қазақстан Үкіметі қолдауымен ТМД елдеріндегі алғашқы сынап шөгінділерінен тазарту жөніндегі үлкен көлемдегі жобалар іске асырыла бастады. Ғылыми жоба Бүкіләлемдік банк пен Қазақстан Республикасының қаржыландыруымен іске асты. Бірақ қазіргі уақытта жобаның толық орындалмауына басқа да шетелдік инвесторлардың жұмыс технологиясында бұзушылықтар жіберуі нәтижесінде толық орындалмай отырғанын да айта кетуіміз керек [1]. Осы тұрғыда өзен алабында және қоршаған ортада ластану көздері әлі де бар.

Негізінен Нұра өзені алабында ірі кара металлургия өнеркәсібінің орналасуы ондағы темір және марганец кендерінің қорлары жақын орналасуынан, кокстелген көмірдің қоры болғандықтан, отқа төзімді материалдарды өндірудің шикізат көздерінің жақын орналасуы мен сумен қамтамасыз етілуі (Ертіс-Қарағанды каналы) зор ықпалын жасайды. Себебі кара металлургия мен металл өңдеу өнеркәсіптері қоршаған, ортаны ластау көлемі жағынан алғы орындардың бірін алады. Қарағанды облыстық көмір департаментінің көрсеткіштері бойынша, Нұра өзені алабындағы шойын мен болаттың өндірісі 2010 ж. 3105,5–3389,4 мың т құрайды, олар өзінің тұрғысында көп мөлшерде қож бен шаң-тозаңды түсіреді. Негізінен 1 т болат өндіру кезінде 0,4 т қатты қалдықтар пайда болатыны ескерсек, зерттеліп отырған аумақта қоршаған ортаға қаншама ластауыш заттар түседі. Металлургиялық қож әр түрлі құрамы бар темірдің силикатты жүйелері болғандықтан, оның құрамында ауыр металдар, күшәла және сурьма қалдықтары бар ластауыш заттардың көбі алаптың қоршаған ортасына түседі. «АрселорМиттал Теміртау» металлургиялық комбинатының кәсіпорындарынан түсетін қалдықтар өте жоғары температурада (500–700 °С) және желдің бағыты оңтүстік-батыс бағытта болғандықтан, 15–25 шақырым қашықтыққа дейін жетіп, Қарағанды қаласының ауа қабатына да келіп түседі.

Кальций мен ферросилимарганец шығаратын «ТЭМК» ЖШС (Теміртау қ.) химия өнеркәсібінің кәсіпорындары жылына 31,8 мың т кальций карбидін, 528,1 мың т күкірт қышқылын және де 8,1 мың т минерал тыңайтқыштарын шығаратындықтан, өзен алабында бірнеше токсикалық заттармен ластану көздерін қалыптастырады. Оларға органикалық ерігіштер, аминдер, альдегидтер, хлор, күкірт пен азот тотығы, фосфор мен сынаптың қосылыстарын жатқызуға болады. Күкірт қышқылын өндіру кезінде Теміртау қаласының жергілікті тұрғындар тұратын елді мекендері маңында сульфидтер мен күкірт қосылыстарының ластауыш заттары анықталуда.

Егерде Қарағанды облысының жалпы су ресурсына келетін болсақ, ол 3,4 млрд м³ құрайды, ал суды алу көрсеткіші жылына 1,5 млрд м³-ге дейін жетеді. Қайтымды және біртіндеп-қайта суды пайдалану көлемі таза су көлемінен шамамен 45 %-ды алады [2]. Зерттеліп отырған алаптың су көздеріне Нұра өзені негізгі Шерубайнұра және Соқыр салаларымен, сонымен қатар Ертіс-Қарағанды каналы, Теңіз көлі жатқызылады.

Ластану дәрежесіне байланысты Нұра өзені алабындағы су нысандары ластану дәрежесінің су сапасы бойынша 3–6 кластарына ажыратылады. Ол өздігінен, қалыпты ластанған, ластанған, лас, өте лас сулардың дәрежесін құрайды. Соңғы жылдары (2006–2012 жж.) жер беті суларына тазартылған сулардың келіп түсуі азайды. Мысалы, 2006 ж. 48 млн м³-ден 2012 ж. 6,118 млн м³-ге жетті, әрине, бұл негізінен тазарту құрылғыларының ұтымды жұмысы нәтижесінен болып отыр [3]. Дегенмен де, кейбір нысандардағы су құрылғылары, әсіресе Нұра өзенін сынаптан тазарту жұмыстарын әрі қарай жетілдіру үшін құрылғыларды жаңа технологиямен қамтамасыз етуді талап етіп отыр. Осы орайда халықаралық инвестициялық қордың (Инко-Коперникус бағдарламасы, Ұлыбритания) өзінің жұмыстарын ретсіз қалдырғаны өкініш тудыратынын айта кетпеске болмайды.

Жоғарыда айтып өткеніміздей, адамның шаруашылық әрекеті Нұра өзені алабындағы су ресурстарына көп қырлы әсер етуде. Себебі Нұра өзені алабында бірнеше өнеркәсіптік және ауылшаруашылық кәсіпорындары орналасқан (кестені қара).

Өзендердегі, көлдердегі және су қоймаларындағы судың ластану деңгейі судың ластану индексі көрсеткіші (СЛИ) бойынша бағаланады. Ол өз тұрғысында судағы алты қоспаның: оттегі, органикалық заттар, 5 тәуліктегі оттегінің биохимиялық тұтынылуы бойынша анықталатын қоспасы (ОБТ₅) және РЕК-тен асатын заттармен өлшенеді [4].

«Қарағанды гидрометорологиялық орталық» ЕМК деректері бойынша, жер беті суларының сапасын бақылау 19 гидрохимиялық бекеттер бес су нысандарында құрылған. Оның барлығы Нұра

өзені алабының су нысандары, яғни, олар Нұра мен Шерубайнұра өзендері, Соқыр өзені, «МитталСтил Теміртау» АҚ мен «ТЭМК» ХМЗ ЖШС-ның бірлескен ағынды суды лақтыру каналы, Самарқан және Ынтымақ су қоймалары.

К е с т е

Нұра өзені алабының гидрохимиялық көрсеткіштері бойынша жер беті суларының сапасы

Өзен, нысана атауы	Судың ластану индексі (СЛИ)	Рұқсат етілген концентрациядан асатын ластаушы заттар құрамы		
		Қоспалары	Орташа концентрациясы, мг/л	РЕК-тен асу еселігі
1	2	3	4	5
Нұра өзені, Сергиополь ауылы, 1 бекет	1,08	Фенол Сульфаттар	0,0024 331	2,4 3,3
Самарқан су қоймасы, Теміртау қаласы, 2 бекет	1,35	Фенол Мыс Мұнай өнімдері	0,002 0,0032 0,06	2,0 5,6 1,2
Самарқан су қоймасы, Теміртау қаласы, 3 бекет	1,85	Фенол Мыс Мұнай өнімдері Сульфаттар	0,0029 0,020 0,03 1268	1,0 2,9 0,6 2,7
Нұра өзені, Теміртау қаласы, 4 бекет	1,65	Фенол Мыс Мұнай өнімдері Сульфаттар	0,002 0,0027 0,08 261	2,7 2,0 1,6 2,6
Бірлескен су лақтыру каналы, 5 бекет	6,75	Нитратты азот Мыс Мұнай өнімдері	0,120 0,0037 0,07	6,0 3,7 1,6
Нұра өзені, Теміртау қаласы, 6 бекет	4,45	Нитратты азот Мыс	0,276 0,0029	14,3 2,9
Нұра өзені, Теміртау қаласы, 7 бекет	5,15	Нитратты азот Мыс Мұнай өнімдері Сульфаттар	0,243 0,0017 0,14 283	12,2 1,7 2,8 2,8
Нұра өзені, 8 бекет	2,21	Нитратты азот Фенол Мыс Сульфаттар	0,062 0,002 0,0026 238	3,1 2,0 2,6 2,3
Молодецкое ауылы, 9 бекет	1,98	Нитратты азот Фенол Мыс Сульфаттар	0,023 0,001 0,0029 267	1,1 1,0 2,9 2,7
Нұра өзені, Ынтымақ су қоймасы, 10 бекет	2,53	Нитратты азот Фенол Мыс Сульфаттар	0,076 0,0036 0,24 312	3,7 3,6 4,8 3,1
Нұра өзені, Ынтымақ су қоймасы, 11 бекет	1,75	Нитратты азот Фенол Мыс Сульфаттар	0,033 0,0032 0,001 266	1,6 3,2 1,0 2,6
Нұра өзені, Захаров ауылы, 12 бекет	1,86	Фенол Мыс Мұнай өнімдері Сульфаттар	0,003 0,0034 0,08 246	3,0 3,4 1,4 2,4
Нұра өзені, Киевка елді мекені, 13 бекет	2,36	Фенол Мыс Мұнай өнімдері Сульфаттар	0,001 0,0061 0,08 221	1,0 5,1 1,3 2,2

Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
Нұра өзені, Романов ауылы, 14 бекет	1,65	Нитритті азот	0,037	1,6
		Мыс	0,0034	3,4
		Марганец	0,017	1,7
		Сульфаттар	247	2,5
Нұра өзені, Сабынды ауылы, 15 бекет	1,72	Нитритті азот	0,026	1,3
		Фенол	0,003	3,0
		Мыс	0,0035	3,5
		Сульфаттар	234	2,3
Нұра өзені, Қорғалжын ауылы, 16 бекет	1,69	Нитритті азот	0,029	1,5
		Мыс	0,0037	3,7
		Мұнай өнімдері	0,06	1,2
		Марганец	0,019	1,9
Шерубайнұра өзені, 17 бекет	3,96	Нитритті азот	0,306	15,3
		Фенол	0,004	4,0
		Мыс	0,0038	3,8
		Сульфаттар	302	3,1
Соқыр өзені, 18 бекет	4,43	Нитритті азот	0,192	9,5
		Фенол	0,002	2,0
		Мыс	0,0090	9,0
		Сульфаттар	356	3,56
Шерубайнұра өзені, 19 бекет	2,88	Мыс	0,0083	8,3
		Мырыш	0,017	1,7
		Фенол	0,002	2,0
		Мұнай өнімдері	0,03	1,0

Ескерту. «Қарағанды гидрометеорологиялық орталық» ЕМК 2009 жылғы деректері бойынша құрастырылды.

Кестеден байқағанымыздай, 2009 ж. Нұра өзені алабындағы судың сапасы Сергиополь ауылының маңында гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша «қалыпты ластанған» 3 класқа жатқызылды, ондағы РЕК 1,10-ға тең. Рұқсат етілген концентрациядан асу еселігі фенол мен сульфаттарда байқалады, яғни 2 РЕК.

Самарқан су қоймасының суы төменгі ағыста орналасқандықтан, «қалыпты ластанған» 3 класқа жатқызылып, судың ластану индексі 1,49–1,93 ауытқығаны байқалады. Бұл жерде сонымен қатар фенол, мұнай өнімдері мен сульфаттар бойынша көрсеткіштер шамадан тыс асып кеткені (2,0 РЕК), мыстың 5,6 РЕК жеткені анықталды. Сондай-ақ сынаптың орташа құрамы 0,00005 мг/л деңгейінде болса, осы заттың ең жоғары шамасы 3,4 есеге көбейгені де байқалады.

Нысанадан 1 шақырым жоғары қарай «МитталСтил Теміртау» АҚ мен «ТЭМК» ХМЗ ЖШС-ның бірлескен су лақтыру каналы бойында судың сапасы 3 класқа жатқызылса, оның типі «қалыпты ластанған» болып ажыратылады. Ондағы жер беті суларының құрамында мыс 3,1 РЕК, фенол мен мұнай өнімдерінің мөлшері 2,4 РЕК көрсеткішіне жеткені байқалады.

Зерттеліп отырған аумақтағы ең ластанған жеріне «Теміртау қаласының өнеркәсіптік кәсіпорындарының бірлескен су лақтыру каналының» тұсын жатқызуымызға болады. Себебі бұл аймақта судың ластану индексі «аса ластанған» 6 класқа біріктіріліп отыр. Судың ластану индексі мұнда 8,73 РЕК құрайды. Осыған байланысты басқа да заттардың орташа құрамы да ұлғайып отырғанын айтуға болады. Атап айтсақ, судың құрамындағы мұнай өнімдерінің орташа шамасы 33,8 РЕК деңгейінде (кейде өте жоғары шамаға — 202 РЕК) байқалса, нитритті азоттың мөлшері 13,7 РЕК-ке жеткен (ең жоғары концентрациясы 5,6 есеге ұлғайған). Қарастырылып отырған су құрамында сынаптың да мөлшері шамадан тыс жоғары 0,00059 мг/л болса, оның көрсеткіші 0,00040 мг/л-ге ұлғайғаны анықталып отыр.

Бірлескен су лақтыру каналдарынан 1 шақырым төмен қарай ағыста судың ластану көрсеткіші 4 класс түріне жатқызылып, «ластанған» деп анықталып отыр. Себебі мұнда судың ластануына нитритті азоттың 9,7 РЕК-ке жетуі, мұнай өнімдерінің 5,2 РЕК-ке жетуі, мыстың 3,3 РЕК мөлшерді көрсетуі ластанған класқа жатқызылуға мүмкіндік тудырады. Бірлескен су лақтыру каналдарындағы сынаптың орташа құрамы 0,00098 мг/л-ден 0,00434 мг/л-ге дейін жетіп отыр.

Қарастырып отырған аумақтың 8 бекетіндегі нысанада судың ластану индексі 2,21-ді құрағандықтан, оның суының сапа деңгейін 3 класс типіне жатқызуға болады. Ондағы су

құрамындағы барлық заттардың көбі рұқсат етілген концентрациядан ауытқушылықтар жасағанын байқауымызға болады. Мысалы, әсіресе нитритті азот пен мыс, фенолдардың мөлшерінің ауытқуы 2,0–3,9 РЕК арасында тербеледі. Осы жерлерде сынаптың құрамы 0,00035 мг/л деңгейінде анықталды

«МитталСтил Теміртау» АҚ мен «ТЭМК» ХМЗ ЖШС-ның бірлескен су лақтыру каналынан 5,7 шақырым төмен қарай судың ластану сапасы өте нашар болғандықтан, оны 5 класқа топтастыруға мүмкіндік береді, себебі ондағы судың ластану индексі 4,21 шамасын құрайды. Осы жерде ластанудың ең жоғары мөлшері нитритті азот құрамына сай келеді — 14 РЕК. Екінші орынды мұнай өнімдері 3,6 РЕК көрсеткішпен алса, 2,3 РЕК мөлшерімен мыспен ластану үшінші орынға ие болып отыр. Бірлескен каналдың құрамындағы сынаптың мөлшері 0,00110 мг/л-ге жетіп отыр.

Өзеннің төменгі ағысының бойындағы Молодецкое ауылында жер беті суларының құрамы көп ластанбағандықтан, оны 3 класқа жатықызып, суын «қалыпты ластанған» типіне ажыратуға болады. Дегенмен де ондағы заттардың құрамы аздап шамадан тыс ауытқығаны байқалады: мыстың ауытқуы 3,6 РЕК көрсетсе, нитритті азот рұқсат етілген концентрациясы 2,6 шаманы құрайды.

Нұра өзені алабындағы Ынтымақ су қоймасының нысанасы маңындағы жер беті суларының құрамы алдыңғы бекетпен салыстырғанда анағұрлым ластанған. Онда нитритті азоттың шамадан асуы (3,6 РЕК), мыс пен мұнай өнімдерінің шамадан асуы (2,8 РЕК-ке дейін) байқалады. Сонымен қатар еріген оттегінің биохимиялық тұтынылуы анықталғандықтан, осы жердегі судың сапалық құрамын 4 класс типіне жатқызып, суын «ластанған» категориясына ажыратуға болады.

Ынтымақ су қоймасының төменгі нысанасы маңында су анағұрлым оның жоғары бөлігіне карағанда таза. Себебі судың осы жерде ағысы баяулайды. Дегенмен де мұнда да кейбір заттардың рұқсат етілген концентрациядан ауытқығанын байқауымызға болады: әсіресе мыс пен фенол бойынша РЕК 2,6-ға тең болғандықтан, судың ластану индексі 1,65 шамасын құрайды. Мұндағы сынаптың орташа деңгейі — 0,00016 мг/л.

Зерттеу аумағындағы су сапасын бақылау 12–15 бекеттерінің тұсында судың сапасы «қалыпты ластанған» типке ажыратылады. Өйткені ондағы ластану көрсеткіштеріне мыс пен сульфаттардың шамадан тыс болуы (5,1 РЕК), марганец пен нитритті азот құрамының мөлшері 1,2–15 РЕК аралығында ауытқуы жатқызылады. Осы аймақтағы судың ластану индексі алдыңғы бекеттердегі нысанамен салыстырғанда 0,51 шамаға көп. Мұндағы сынаптың орташа деңгейі көп емес.

Нұра өзені алабындағы судың соңғы нысанасы ретінде Қорғалжын ауылындағы гидрологиялық бекет алынған. Осы жердегі судың ластану индексі 1,69 құрайды, заттардан мыс пен нитритті азоттың ауытқуы байқалады (1–3,2 РЕК). Сынаптың орташа деңгейі — 0,00013 мг/л.

Ал Шерубайнұра өзеніндегі бекеттердегі судың ластануы 4 класқа жатады. Негізгі ластайтын заттарға нитритті азот пен мыс жатқызылады. Олардың рұқсат етілген концентрациясынан ауытқуы 8,9–10,3 құрайды. Мұнда да сынаптың орташа деңгейі байқалады және оның көрсеткіші — 0,00001 мг/л.

Айта кететін жағдай, Шерубайнұра өзенінің суының ластануына оның оң жақ саласы Соқыр өзені ықпалын тигізеді. Ондағы судың сапасы 5 класс типіне біріктіріліп, судың ластану индексінің 4,44-ке жеткенін анықтап отыр. РЕК шамасы нитритті азот пен мыс және сульфаттарды құрайды, тіпті біріншісінің шамасы 9,5 РЕК-ке жетеді.

Нұра-Сарысу департаментінің деректері бойынша, Нұра өзені алабындағы ағынды сулардың жалпы көлемі 2009 ж. 873,2 млн м³-ді құраған. Ол көрсеткіштің 2008 ж. 1033,2 млн м³ болғанын ескерсек, оның 2009 ж. азаюы «АрселорМиттал Теміртау» АҚ ағынды суларды аз жіберуіне байланысты болып отыр. Себебі аталған акционерлік қоғамның кей кәсіпорындарында тұйық суды пайдалану жүйесі іске қосыла басталды.

Сонымен қоса, Нұра өзені алабындағы суды пайдалану жаз кезінде судың шығыны азайғанына байланысты су нысандарында нитриттер, нитраттар, аммоний азоты және т.б. ластанудың маусым бойынша ұлғаюы байқалады. 2012 жылдың көлемінде жер беті суларының ластану деңгейі 15 ірі кәсіпорындар мен 17 су жіберу пункттерімен анықталды [5].

Қорыта келегенде айтарымыз, негізінен судың сапасының құрамы Соқыр, Шерубайнұра өзендерінен басқасында шамамен тұрақтанған. Нұра өзені алабындағы судың жағдайы, химиялық құрамы және ластану деңгейі нақты ғылыми тұрғыда негізделген, өнеркәсіптік кәсіпорындарда тазарту құрылғыларын орнатуды бағыттайтын, табиғатты қорғау іс-шараларын талдауға мүмкіндік жасайды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Акпамбетова К.М., Жангожина Г.М., Абиева Г.Б. Антропогенез ландшафтов бассейна реки Нуры // Наука и образование — ведущий фактор Стратегии «Казakhstan–2030»: Материалы междунар. науч. конф. — Караганда: Изд. КарГТУ, 2002. — С. 336–338.
- 2 Фондовые материалы Нура-Сарысульского департамента экологии. — Караганда, 2012. — 45 с.
- 3 Фондовые материалы ДГП «Карагандинский центр гидрометеорологии». — Караганда, 2009.
- 4 Кочуров Б.И., Розанов Л.Л. Разработка критериев и показателей оценки экологической обстановки территории // Проблемы охраны окружающей среды и природных ресурсов: Обзор. информ. — 1994. — Вып. 5. — С. 31–43.
- 5 Национальный атлас Республики Казахстан. — Алматы, 2009.

Г.М.Жангожина

Качественный анализ поверхностных вод: на примере бассейна реки Нуры

В статье отмечено, что в регионах с активным использованием воды в окружающую среду попадают различные вещества и для решения использования воды особое значение имеет анализ качества и химического состава вод речных бассейнов. В связи с этим автор рассматривает качество поверхностных вод бассейна реки Нуры по отдельным гидрологическим постам. На основе анализа качества воды поверхностных вод и по теоретическим закономерностям исследуемого региона автор выявляет класс загрязненности и определяет типы загрязненности для каждой части гидрологических постов.

G.M.Zhangozhina

Quality analysis of surface water: the example of river basin Nura

In regions with active use of water fall on the environment of various substances and to address the use of water is of particular importance and quality analysis of the chemical composition of water in river basins. In this regard, the author examines the quality of surface waters of the basin of the Nura River on specific hydrological stations. Based on the analysis of water quality of surface waters and on the theoretical laws of the region under study author reveals contamination class and defines the types of pollution for each part of the hydrological stations.

References

- 1 Akpambetova K.M., Zhangozhina G.M., Abiyeva G.B. *Science and education — the leading factor of Strategy «Kazakhstan-2030»*: Materials of Int. sci. conf., Karaganda: KSTU Publ., 2002, p. 336–338.
- 2 *The stock materials Nura-Sarysu Department of Ecology*, Karaganda, 2012, 45 p.
- 3 *Archive and library materials of the State Archives of the Karaganda region*, Karaganda, 2012.
- 4 Kochurov B.I., Rozanov L.L. *Problems of Environment and Natural Resources: Panoramic. Inform.*, 1994, 5, p. 31–43.
- 5 *The National Atlas of the Republic of Kazakhstan*, Almaty, 2009.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Abukenova, V.S.** — Candidate of biological sciences, Docent, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Adekenov, S.M.** — Doctor of chemical sciences, Academician of NAS RK, Professor, JSC «IRPH «Phytochemistry», Karaganda.
- Akhmetzhanova, A.I.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Almagambetov, A.M.** — Junior researcher, Laboratory of chemistry of steroid compounds, JSC «IRPH «Phytochemistry», Karaganda.
- Arymbekova, A.** — Master student, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Auelbekova, A.K.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Blyalova, Zh.Zh.** — Student, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Dairov, A.K.** — Master student, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Dodonova, A.Sh.** — Candidate of biological sciences, Docent, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Gavrilkova, E.** — Senior lecturer of Chair of botany, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Ishmuratova, M.Yu.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Kanafina, B.A.** — Master student, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Kartbaeva, G.T.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Konkabaeva, A.E.** — Doctor of medical sciences, Professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Kydyrmoldina, A.Sh.** — PhD, Associate professor, State Medical University of Semey.
- Kyzdarova, D.K.** — Senior Lecturer, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Matveev, A.N.** — Junior researcher, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Minakov, A.I.** — Deputy general director for Science, Republic state department «State national natural park «Buiratau», township Molodezhnyi.
- Mizembaev, E.T.** — Research associate, State national natural park «Buyratau», township Molodezhnyi.
- Mukasheva, M.A.** — Doctor of biological sciences, Professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Myrzabaev, A.B.** — Candidate of biological sciences, Docent, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Nauryzbaeva, A.** — Master student, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Pavlov, A.V.** — Junior researcher of long-term storage of plant genetic resources laboratory, plants crioconservation scientific group, N.I.Vavilov All-Russian Institute of Plant Cultivation, Saint-Petersburg, Russia.
- Pudov, A.M.** — Candidate of biological sciences, Senior researcher of laboratory of engineering profile, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Rahimzhanova, A.B.** — Master student, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Romanova, M.A.** — Junior researcher, Laboratory of experimental and clinical pharmacology, JSC «IRPH «Phytochemistry», Karaganda.
- Seydahmetova, R.B.** — Candidate of medical sciences, Head of the Laboratory of experimental and clinical pharmacology, JSC «IRPH «Phytochemistry», Karaganda.
- Shorin, S.S.** — Candidate of biological sciences, Associate Professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.

-
- Temirov, A.S.** — Master student, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Tleukenova, S.U.** — Candidate of biological sciences, Docent, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Verzhuk, V.G.** — Candidate of biological sciences, senior researcher of long-term storage of plant genetic resources laboratory, plants crioconservation scientific group, N.I.Vavilov All-Russian Institute of Plant Cultivation, Saint-Petersburg, Russia.
- Vojtech, S.** — PhD, Associate professor of biochemistry and microbiology, University of chemistry and technology, Prague, Czech Republic.
- Winterholler, A.** — Researcher, Georg-August University of Gottingen, Lower Saxony, Hannover, Deutschland.
- Winterholler, B.** — Doctor of medical sciences, Professor, Georg-August University of Gottingen, Lower Saxony, Hannover, Deutschland.
- Zhangozhina, G.M.** — Master of geography, Senior teacher, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Zharykbasova, K.S.** — Doctor of technical sciences, Professor, Kazakh Humanitarian Juridical Innovative University, Semey.
- Zhetpisbayev, B.A.** — Doctor of medical sciences, Professor, Head of the Chair of physiological sciences, State Medical University of Semey.

**2015 жылғы «Қарағанды университетінің хабаршысында»
жарияланған мақалалардың көрсеткіші.
«Биология. Медицина. География» сериясы**

№ б.

ТІРШІЛІКТАНУ

<i>Абукенова В.С.</i> Жобалау микроскоп көмегімен топырақ микрофаунасын теңдестіру ерекшеліктері туралы.....	3	64
<i>Абукенова В.С., Бялова Ж.Ж.</i> Теміртау қаласындағы тазарту жүйелері белсенді тұнбасындағы инфузориялардың (<i>Ciliophora</i>) түрлері.....	4	53
<i>Абукенова В.С., Качур О.Г.</i> Е.А.Бөкетов атындағы ҚарМУ Табиғат мұражайының жинағындағы мұртты-қоңыздардың зоогеографиялық құрылымы.....	3	31
<i>Абукенова В.С., Реверт И.В.</i> Солтүстік Балқаш маңындағы техногендік шөлейт ландшафттың омыртқасыздар фаунасы.....	1	30
<i>Айтқұлов А.М., Соколенко Я.Ю.</i> Қарағанды облысы территориясындағы қатты тұрмыстық қалдықтар шығындарының кешенді бағытталуы мен тиімділігі сараптамасының жүзеге асырылуы....	3	15
<i>Ахметжанова А.И., Ауельбекова А.К., Кыздарова Д.Қ., Наурызбаева А.Н.</i> Ақтау таулы өңірінің пайдалы өсімдіктері.....	4	23
<i>Бәкеев Р.Т., Әмікеева С.Н.</i> Қарағанды облысы Қарқаралы ауданының аумағында эндемик өсімдіктер түрлерін зерттеу.....	1	79
<i>Боксал А., Әубәкірова Б.Н., Бейсенова Р.Р., Хантурин М.Р.</i> Дәрі-дәрмектер және олардың туындыларының негізгі экологиялық сипаттамалары.....	1	14
<i>Винтерголлер Б., Винтерголлер А., Ауельбекова А.К.</i> <i>Incarvillea semiretschenskia</i> (В. Fedtsch) <i>Grierson</i> Қазақстан флорасының биоалуандылығын сақтаушы объектісі ретінде.....	4	4
<i>Гаврилькова Е.А., Додонова А.Ш., Вержук В.Г., Павлов А.В., Ишмуратова М.Ю., Тлеуенова С.У.</i> <i>Reganum harmala</i> тұқымдық материалдарын төмен температурада сақтау.....	4	17
<i>Гаврилькова Е.А., Додонова А.Ш.</i> Криоконсервациядан кейінгі <i>Rhaponticum carthamoides</i> тұқымдарының өсу қарқындылығының биологиясы.....	3	21
<i>Даиров А.Қ., Романова М.А., Сейдахметова Р.Б., Алмағамбетов А.М., Шорин С.С., Адекенов С.М., Войтех С.</i> PASS-болжау жүйесі арқылы табиғи қосылыстар мен олардың туындыларын биологиялық тұрғыдан зерттеу.....	4	10
<i>Жұмағалиева Ж.Ж.</i> <i>Artemisia gracil</i> . Krasch. (жұқа жусан) өсімдігінен алынған сантонин туындыларының микробқа қарсы белсенділігі.....	3	93
<i>Жұмина А.Г.</i> Нуклеин қышқылдарының ілмекті изотермді амплификациясы: принципі және қолданылуы.....	3	37
<i>Зернке Б., Мұқашева М.А., Мұқашева Г.Ж., Тыкежанова Г.М., Қазимова А.Е.</i> Экологиялық сапаны басқарудағы экологиялық-гигиеналық бақылаудың рөлі.....	3	4
<i>Иманбаева А.А., Ишмуратова М.Ю., Дүйсенова Н.И., Тұяқова А.Т.</i> Маңғыстау облысының флорасындағы мәдени өсімдіктердің жабайы туыстарының түр құрамын айқындау.....	3	44
<i>Иманбаева А.А., Косарева О.Н., Динова Г., Ахтанова А.</i> Маңғыстаудың аридті жағдайында интродукцияланған өріктердің генеративті органдарының морфологиясы.....	1	75
<i>Имашева Б.С., Аленай У.</i> Тұрмыстық қатты қалдықтарды жоюдың экологиялық тәсілі.....	3	83
<i>Ишмуратова М.Ю., Конкабаева А.Е., Тлеуенова С.У., Матвеев А.Н., Пудов А.М., Канафина Б.А., Темиров А.С.</i> Қарағанды облысының өндірістік қалаларының жасыл алқаптарының асимметриясының ауытқуын бағалау.....	4	33
<i>Ишмуратова М.Ю., Матвеев А.Н., Ивлев В.И., Мырзалы Г.Ж.</i> Ұлытау тауларының дәрілік өсімдіктердің шикізат қорын талдау (Қарағанды облысы).....	1	43
<i>Кабанова Н.В., Голованов Л.В., Голованов Д.Л., Мырзабаев А.Б.</i> Биология мен элеуметтанудағы А.Л.Чижевскийдің коперниктік революциясы (қайтыс болғанына 50 жыл толуына орай).....	1	21
<i>Каренов Р.С.</i> Биотехнология Қазақстанның индустриалды-инновациялық дамуының басым бағыты ретінде.....	1	50
<i>Конерт К.-Д., Хайнке П., Фогт Л., Фрейзе Е.-Ж., Конерт Л., Мейрамов Ф.Ф., Зальцидер Е.</i> Қысқа мерзімде инсулинмен қарқынды емдеу диабет ауруының 2-түрі жағдайында β-жасушалардың қызметін сақтау мүмкіндігі болып табылады ма?.....	2	7

<i>Крайнюк В.Н.</i> Орталық Қазақстанда су алабұға <i>Perca fluviatilis</i> L., 1758 (Percidae) морфофизиологиялық көрсеткіштерінің жыныстық өзгермелілігі	3	104
<i>Қайырова М.Ж.</i> Сыра ашыту өндірісінің қалдық өнімін сүт қышқылы бактерияларының жою қабілетін зерттеу	1	69
<i>Қартбаева Г.Т.</i> Орталық Қазақстан қасқырларының (<i>Canis Lupus</i>) экологиялық ерекшеліктері	1	38
<i>Қартбаева Г.Т., Мизембаев Е.</i> «Бұйратау» МҰТП сүтқоректілерінің қазіргі жағдайы».....	4	45
<i>Қоңқабаева А.Е., Баранова Т.И., Тыкежанова Г.М., Нұрлыбаева Қ.А., Қанафина Б.А., Бүгембаева А.Т., Расол М.</i> Спортпен үнемі шұғылданатын және шұғылданбайтын студенттер ағзасының регуляторлық жүйесінің функционалдық күйіне баға беру.....	3	9
<i>Мейрамов Ф.Ф., Конерт К.-Д., Тыкежанова Г.М., Қыстаубаева З.Т., Қиқымбаева А.А., Айтқұлов А.М., Дюпонт О.Н., Ларюшина Е.М., Әбдірайымова-Мейрамова А.Ф., Абулина Г.А., Ахметова С.В., Шайбек А.Ж., Коваленко О.Л.</i> В-цитотоксикалық заттар әсерінен ұйқы безінің эндокринді ұлпа жағдайын гистохимиялық және иммуногистохимиялық зерттеу	2	21
<i>Мейрамов Ф.Ф., Конерт К.-Д., Фогт Л., Қыстаубаева З.Т., Тыкежанова Г.М., Түсіпбекова Г.Т., Миндубаева Ф.А., Жүзбаева Г.Ө., Шайбек А.Ж., Жұмағалиева Ж.Ж., Тыржанова С.С., Жұмашева К.А., Қайбоғарова А.</i> Диабетогенді мырыш байланыстырушы қосылыстармен туындайтын панкреатит В-жасушаларының бұзылуын болдырмауда 2,3-димеркаптопропанолдың қабілеті туралы.....	2	30
<i>Минаков А.И.</i> «Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің және іргелес аумақтарына орнитофаунасына қысқаша шолу.....	4	38
<i>Мусина А.А., Рахметова Б.Т., Сүлейменова Р.Қ.</i> Студенттердің тәжірибелік дағдыларын бағалау барысында виртуалды интерактивті тренажерларды қолданудың тиімділігі	3	27
<i>Мырзабаев А.Б., Рахимжанова А.Б.</i> Қарқаралы және Бұйратау ерекше қорғалатын табиғат аймақтарының биологиялық алуан түрлілігіне сипаттама	4	61
<i>Нұрлыбаева К.А.</i> Отандық және импорттық мал шаруашылығы өнімдерінің антибиотиктердің қалдық мөлшерімен ластану дәрежесін зерттеу	3	99
<i>Нұрлыбаева К.А., Бөдеева Р.Т., Әбдиева А.А., Расол М.</i> Дәстүрлі дамытып оқыту бағдарламасы бойынша оқитын бастауыш сынып оқушыларының ағзасының самотометрикалық көрсеткіштерінің салыстырмалы сипаттамасы	3	58
<i>Спанбаев А.Д., Бисенғалиева А.Т.</i> Астана қаласының Жерұйық саябағындағы қайың және терек ағаштарының фитопатогенді саңырауқұлақ ауруларын геоақпараттық жүйелер технологияларын қолдана отырып зерттеу	3	112
<i>Старикова А.Е., Зернке Б.</i> Өндірістік ауланың топырақ және өсімдік жамылғыларының жағдайына «Киров» шахтасының әсерін бағалау	3	53
<i>Тілеукенова С.Ү., Иимуратова М.Ю., Гаврилькова Е.А., Әлімбаева А.Е.</i> Жабық топырақта ылғал сорбенттерді қолдану негізінде гүлді және көкөністі дақылдардың морфологиялық көрсеткіштері мен өнімділігін зерттеу.....	3	74
<i>Тілеукенова С.Ү., Иимуратова М.Ю., Гаврилькова Е.А., Бүркеев М.Ж., Айтқұлов А.М., Әлімбаева А.Е., Хамитова Т.О.</i> Ашық топырақта ылғал сорбенттерді қолдану негізінде гүлді және көкөністі дақылдардың морфологиялық көрсеткіштері мен өнімділігін зерттеу.....	1	62
<i>Фогт Р., Конерт К.-Д., Аугштайн П., Хайнке П., Раков С., Мейрамов Ф.Ф., Фогт Л., Зальцидер Е.</i> Диабетті күнделікті емдеу үрдісіндегі қанның глюкоза деңгейін бағалау.....	2	16
<i>Ян Цао, Шорин С.С., Лан Дэчжун, Әуелбекова А.К.</i> Ауыр металдармен топырақ пен су көздерінің ластануы	1	4

ГЕОГРАФИЯ

<i>Әбиева Г.Б.</i> Матақ өзені алабы аумағына ықпал етуші антропогендік әсерлер және оны оңтайландыру жолдары	1	110
<i>Жангожина Г.М.</i> Беткі сулардың сапасын талдау: Нұра өзені алабының мысалында	4	78
<i>Жангожина Г.М.</i> Нұра өзені алабының климаттық жағдайы	1	104
<i>Жангожина Г.М.</i> Нұра өзені алабының ластануына антропогендік факторлардың әсер етуі	3	142

МЕДИЦИНА

<i>Алина А.Р., Тұрғынова Л.Г., Ларюшина Е.М., Васильева Н.В., Әмірханова Д.Т.</i> Диабеттің 2-түрінде метилентетрагидрофолатредуктаза гені полиморфизмінің гомоцистеин деңгейімен өзара байланысы	2	56
<i>Бөдеев М.Т., Бөдеева Р.Т., Әлімжанов Е.М., Варавин Г.И.</i> Әр түрлі биоэнергетикалық тәртіппен жаттығатын спортшылардың жұмыс істеу қабілеті мен жаттыққандықтарының интегралды көрсеткіштері	1	99
<i>Жарықбасова К.С., Жетписбаев Б.А., Қыдырмолдина А.Ш.</i> Эмоциялық стрестің жедел гамма-сәулеленуден соң ұзақ мерзімдік кезеңінде көкбауырдағы липидтердің асқын тотығуына ықпалы	4	73
<i>Қиқымбаева А.А., Қыстаубаева З.Т., Тыкежанова Г.М., Быстревская Л.К., Әбдірайымова-Мейрамова А.Ф., Ларюшина Е.М., Жәутікова С.В., Бесков В.Н., Жүзбаева Г.Ө., Алина А.Р., Тыржанова С.С., Тұрлыбекова Г.Қ.</i> Zn ⁺² иондарын бездерде флюоресцентті анықтаудың гистохимиялық әдісі	2	51
<i>Қойгелдинова Ш.С., Жүзбаева Г.Ө., Әкімжанова К.Т.</i> Өндірістік ортаның факторларының әсері кезіндегі жасушалық метаболизм механизмдерінің өзгеруі	1	90
<i>Қойгелдинова Ш.С., Ыбыраев С.А., Жүзбаева Г.Ө., Қасымова А.К.</i> Хризотил-асбесттің әсерінен өкпенің кәсіби аурулары мәселесіне қазіргі уақыттағы көзқарас	3	122
<i>Мукашева М.А., Арымбекова А.К.</i> Тұрғындардың денсаулық жағдайына ауыр металдардың әсер ету қағидалары	4	68
<i>Мусина А.А., Сүлейменова Р.Қ., Татаева Р.К., Сембиева Ф.Т., Керуенова З., Юсупова А., Сәкенова А.</i> Астана қаласының жасөспірімдерінің девиантты жағдайын дамытудағы басты факторды бағалау	3	117
<i>Нажмутдинова Д.К., Кудратова Н.А.</i> Диабеттің 2-түрін емдеуде инсулин баламаларын қолдану: кардиопротекцияға назар аудару	2	70
<i>Нұғыманова Ш.М.</i> Сыртқы орта факторларының әсерінен болатын балалардың науқастылығын зерттеу	3	137
<i>Серікбай А.Т., Қыстаубаева З.Т.</i> Экстракорпоралды ұрықтандыру нәтижесінде дүниеге келген бір жұмыртқалы және екі жұмыртқалы егіздердің физиологиялық-психологиялық ерекшеліктері .	3	132
<i>Тұрмұхамбетова А.А., Тұрғынова Л.Г., Әмірханова Д.Т., Ларюшина Е.М., Алина А.Р., Жақыпова А.Е.</i> Қарағанды облысының респонденттерінде диабеттің даму қауіпі факторларын бағалау	2	64
<i>Тұрмұхамбетова А.А., Тұрғынова Л.Г., Ларюшина Е.М., Әмірханова Д.Т., Алина А.Р., Қойчубеков Б.К., Жақыпова А.Е.</i> Диабеттің 2-түрімен ауратын науқастарда созылмалы пиелонефритте бүйрек қан ағысының көрсеткіштерін бағалау	2	78
<i>Хантурин М.Р., Григорьев А.И., Бейсенова Р.Р., Жазнаева Ж.К., Мұстафа Р.С., Толмачева О.В., Дүйсебек А.</i> Қорғасын тұздарымен қысқа мерзімді уланған кездегі лабораториялық жануарлардың қанының биохимиялық көрсеткіштерінің өзгерісі	1	85
<i>Хлуп Р.</i> Чех Республикасы Оломоуц қ. Университетінің Медицина факультетінің клиникасында (1971–2014) диабет ауруына шалдыққан науқастар терапиясының клиникалық зерттеулер нәтижесі	2	34

**Указатель статей, опубликованных
в «Вестнике Карагандинского университета» в 2015 году.
Серия «Биология. Медицина. География»**

№ с.

БИОЛОГИЯ

<i>Abukenova V.S., Kachur O.G.</i> Zoogeographical structure of <i>Cerambycidae</i> beetles family from the collection of KarSU Nature Museum.....	3	31
<i>Cabanova N.V., Golovanov L.V., Golovanov D.L., Myrzabayev A.B.</i> The Tchizhevsky's Copernican Revolution in Biology and Sociology (on the 50th death-day anniversary of the scientist)	1	21
<i>Ishmuratova M.Yu., Konkabaeva A.E., Tleukenova S.U., Matveev A.N., Pudov A.M., Kanafina B.A., Temirov A.S.</i> At the evaluation of fluctuation asymmetry of green plantings of Karaganda region's industrial cities.....	4	33
<i>Kohnert K.-D., Heinke P., Vogt L., Freyse E.-J., Kohnert L., Meyramov G.G., Salzsieder E.</i> Is early short-term intensive insulin treatment an option to preserve β -cell function in type 2 diabetes?	2	7
<i>Konkabaeva A.E., Baranova T.I., Tykezhanova G.M., Nurlybaeva K.A., Kanafina B.A., Bugembaeva A.T., Rasol M.</i> Comparative estimation of regulatory systems' functional state of regularly exercising and not exercising sports students	3	9
<i>Meyramov G.G., Kohnert K.-D., Tykezhanova G.M., Kystaubaeva Z.T., Kikimbaeva A.A., Aitkulov A.M., Dupont O.-N., Laryushina Ye.M., Abdraimova-Meyramova A.G., Abdulina G.A., Akhmetova S.B., Shaybek A.S., Kovalenko O.L.</i> Histochemical and immunocytochemical investigation of endocrine tissue of pancreas after administration of B-cytotoxic chemicals.....	2	21
<i>Meyramov G.G., Kohnert K.-D., Vogt L., Kystaubaeva Z.T., Tykezhanova G.M., Tusupbekova G.T., Mindubaeva F.A., Zhuzbaeva G.O., Shaybek A.S., Zhumagalieva Z.Z., Tyrzhanova S.S., Zhumasheva K.A., Kaibogarova A.</i> On the protective effect of 2,3-dimercaptopropanol for destructive action of zincbinding chemicals on pancreatic B-cells.....	2	30
<i>Starikova A.Ye., Zernke B.</i> The assessment of impact of «Kirovskaya» mine on the state of a soil and plant cover of the industrial site	3	53
<i>Vogt R., Kohnert K.-D., Augstein P., Heinke P., Rackow C., Meyramov G.G., Vogt L., Salzsieder E.</i> Assessment of glucose profiles in routine diabetes care	2	16
<i>Winterholler B., Winterholler A., Auelbekova A.K.</i> <i>Incarvillea semiretschenskia</i> (B. Fedtsch) Grierson as object of Kazakhstan flora biodiversity saving.....	4	4
<i>Yang Cao, Shorin S.S., Lang Dezhong, Auyelbekova A.K.</i> Contaminations of soils heavy metals.....	1	4
<i>Zernke B., Mukasheva M.A., Mukasheva G.Zh., Tykezhanova G.M., Kazimova A.E.</i> The role of ecological-hygienic monitoring in the management of environmental quality	3	4
<i>Абуkenова В.С., Блялова Ж.Ж.</i> Популяции инфузорий (<i>Ciliophora</i>) активного ила очистных сооружений г. Темиртау	4	53
<i>Абуkenова В.С.</i> Об особенностях идентификации почвенной микрофауны при помощи проекционного микроскопа	3	64
<i>Абуkenова В.С., Реверт И.В.</i> К материалам по фауне наземных беспозвоночных техногенных ландшафтов Северного Прибалхашья	1	30
<i>Айткулов А.М., Соколенко Я.Ю.</i> Анализ выгод и затрат реализации комплексного управления твердыми бытовыми отходами на территории Карагандинской области	3	15
<i>Ахметжанова А.И., Ауельбекова А.К., Кыздарова Д.К., Наурызбаева А.Н.</i> Полезные растения горной системы Актау	4	23
<i>Бакеев Р.Т., Атикеева С.Н.</i> Изучение эндемичных видов растений на территории Каркаралинского района Карагандинской области	1	79
<i>Боксал А., Аубакирова Б.Н., Бейсенова Р.Р., Хантурин М.Р.</i> Основные экологические характеристики лекарственных препаратов и их метаболитов	1	14
<i>Гаврилькова Е.А., Додонова А.Ш.</i> Биология прорастания семенного материала <i>Rhaponticum carthamoides</i> после криоконсервации	3	21
<i>Гаврилькова Е.А., Додонова А.Ш., Вержук В.Г., Павлов А.В., Ишмуратова М.Ю., Тлеукунова С.У.</i> Низкотемпературное хранение семенного материала <i>Peganum harmala</i>	4	17

<i>Даиров А.К., Романова М.А., Сейдахметова Р.Б., Альмагамбетов А.М., Шорин С.С., Адекенов С.М., Войтех С.</i> Биологический скрининг природных соединений и их производных с применением PASS-прогнозирования	4	10
<i>Жумагалиева Ж.Ж.</i> Антимикробная активность производных сантонина, выделенных из растения <i>Artemisia gracil.</i> Krasch	3	93
<i>Жумина А.Г.</i> Петлевая изотермическая амплификация нуклеиновых кислот: принцип и применение	3	37
<i>Иманбаева А.А., Ишмуратова М.Ю., Дуйсенова Н.И., Туякова А.Т.</i> К изучению видового состава диких сородичей культурных растений Мангистауской области	3	44
<i>Иманбаева А.А., Косарева О.Н., Динова Г., Ахтанова А.</i> Морфология генеративных органов интродуцированных абрикосов в аридных условиях Мангистау	1	75
<i>Имашева Б.С., Аленай У.</i> Экологический подход к утилизации твердых бытовых отходов	3	83
<i>Ишмуратова М.Ю., Матвеев А.Н., Ивлев В.И., Мырзалы Г.Ж.</i> К оценке сырьевых запасов лекарственных растений гор Улытау (Карагандинская область)	1	43
<i>Каирова М.Ж.</i> Изучение способности молочнокислых бактерий утилизировать побочный продукт пивоваренного производства	1	69
<i>Каренов Р.С.</i> Биотехнология как приоритетное направление индустриально-инновационного развития Казахстана	1	50
<i>Картбаева Г.Т., Мизембаев Е.</i> Современное состояние млекопитающих ГНПП «Буйратау»	4	45
<i>Картбаева Г.Т.</i> Экологические особенности волков (<i>Canis Lupus</i>) Центрального Казахстана	1	38
<i>Крайнюк В.Н.</i> Половая изменчивость морфофизиологических индексов у окуня <i>Perca fluviatilis</i> L., 1758 (Percidae) из водоемов Центрального Казахстана	3	104
<i>Минаков А.И.</i> Краткий обзор орнитофауны Государственного национального природного парка «Буйратау» и сопредельной территории	4	38
<i>Мусина А.А., Рахметова Б.Т., Сулейменова Р.К.</i> Эффективность применения виртуальных интерактивных тренажеров при оценке практических навыков студентов	3	27
<i>Мырзабаев А.Б., Рахимжанова А.Б.</i> Сравнительная характеристика особо охраняемых природных территорий Каркаралинска и Буйратау	4	61
<i>Нурлыбаева К.А., Бодеева Р.Т., Абдиева А.А., Расол М.</i> Сравнительная характеристика самотометрических показателей детей младшего школьного возраста, обучающихся по традиционной развивающей программе	3	58
<i>Нурлыбаева К.А.</i> Изучение степени загрязнения остаточным количеством антибиотиков животноводческой продукции отечественного и импортного производства	3	99
<i>Спанбаев А.Д., Бисенгалиева А.Т.</i> Изучение фитопатогенных грибов и поврежденных ими частей деревьев — березы и тополя в парке Жеруык г. Астаны с использованием геоинформационных систем	3	112
<i>Тлеукунова С.У., Ишмуратова М.Ю., Гаврилькова Е.А., Алимбаева А.Е.</i> Изучение морфологических показателей и урожайности овощных культур на фоне внесения влагосорбентов в закрытом грунте	3	74
<i>Тлеукунова С.У., Ишмуратова М.Ю., Гаврилькова Е.А., Буркеев М.Ж., Айткулов А.М., Алимбаева А.Е., Хамитова Т.О.</i> Изучение морфологических показателей и урожайности цветочных и овощных культур на фоне применения влагосорбентов в открытом грунте	1	62

ГЕОГРАФИЯ

<i>Абиева Г.Б.</i> Антропогенное воздействие на территорию бассейна реки Матак и пути ее оптимизации	1	110
<i>Жангожина Г.М.</i> Влияние антропогенных факторов на загрязнение бассейна реки Нуры	3	142
<i>Жангожина Г.М.</i> Качественный анализ поверхностных вод: на примере бассейна реки Нуры	4	78
<i>Жангожина Г.М.</i> Климатические условия бассейна реки Нуры	1	104

МЕДИЦИНА

<i>Alina A.R., Turgunova L.G., Laryushina Ye.M., Vasilyeva N.V., Amirkhanova D.T.</i> Interrelations between polymorphism of a gene of a methylenetetrahydrofolatreductase with level of Homocystein in patients with 2 type of diabetes	2	56
--	---	----

<i>Chlup R.</i> Outcomes of clinical diabetes research at the Teaching Hospital and Faculty of Medicine, Palacký University Olomouc (1971–2014)	2	34
<i>Kikimbaeva A.A., Kystaubaeva Z.T., Tykezhanova G.M., Bystrevska L.K., Abdraimova-Meyramova A.G., Laryushina Ye.M., Zhautikova S.B., Beskov V.N., Zhuzbaeva G.O., Alina A.R., Turzhanova S.S., Turlibekova G.K.</i> Histochemical method for fluorescent staining of Zn ⁺² -ions in glands	2	51
<i>Mukasheva M.A., Arymbekova A.K.</i> Principles of heavy metals on health	4	68
<i>Najmutdinova D.K., Kudratova N.A.</i> The application of insulin analogues in the treatment of type 2 diabetes mellitus: the focus on the cardio protection	2	70
<i>Turmuchambetova A.A., Turgunova L.G., Amirchanova D.T., Laryushina E.M., Alina A.R., Zhakupova A.E.</i> Assessment of risk factors of development of diabetes in respondents of the Karaganda region	2	64
<i>Turmuchambetova A.A., Turgunova L.G., Laryushina Ye.M., Amirkhanova D.T., Alina A.R., Koichubekov B.K., Zhakupova A.E.</i> Assessment of indicators of a kidney blood-groove at chronic pyelonephritis at patients with diabetes 2 types	2	78
<i>Бодеев М.Т., Бодеева Р.Т., Алимжанов Е.М., Варавин Г.И.</i> Интегральные показатели работоспособности и тренированности у спортсменов, тренирующихся в различных биоэнергетических режимах	1	99
<i>Жарыкбасова К.С., Жетписбаев Б.А., Кыдырмолдина А.Ш.</i> Влияние эмоционального стресса на перекисное окисление липидов в селезенке после острого гамма-облучения в позднем периоде	4	73
<i>Койгельдинова Ш.С., Жузбаева Г.О., Акимжанова К.Т.</i> Изменения механизмов клеточного метаболизма под влиянием факторов производственной среды	1	90
<i>Койгельдинова Ш.С., Ибраев С.А., Жузбаева Г.О., Касымова А.К.</i> Современный взгляд на проблему профессиональных заболеваний легких от воздействия хризотил-асбеста	3	122
<i>Мусина А.А., Сулейменова Р.К., Татаева Р.К., Сембиева Ф.Т., Керуенова З., Юсупова А., Сакенова А.</i> Оценка ведущих факторов в развитии девиантных состояний у подростков г. Астаны	3	117
<i>Нугуманова Ш.М.</i> Изучение заболеваемости детского населения при воздействии факторов внешней среды	3	137
<i>Серикбай А.Т., Кыстаубаева З.Т.</i> Физиолого-психологические особенности одно- и двуйцевых близнецов, появившихся на свет путем экстракорпорального оплодотворения	3	132
<i>Хантурин М.Р., Григорьев А.И., Бейсенова Р.Р., Жазнаева Ж.К., Мустафа Р.С., Толмачева О.В., Дуйсебек А.</i> Изменения биохимических показателей крови у лабораторных животных при острой интоксикации солями свинца	1	85