

ISSN 2518-7201



№ 1(85)/2017

БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ сериясы

Серия БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ

BIOLOGY. MEDICINE. GEOGRAPHY Series

---

ҚАРАҒАНДЫ  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК  
КАРАГАНДИНСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

BULLETIN  
OF THE KARAGANDA  
UNIVERSITY

ISSN 2518-7201  
Индексі 74620  
Индекс 74620

**ҚАРАҒАНДЫ  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ХАБАРШЫСЫ**

---

**ВЕСТНИК**  
КАРАГАНДИНСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

**BULLETIN**  
OF THE KARAGANDA  
UNIVERSITY

---

**БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ сериясы**

**Серия БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ**

**BIOLOGY. MEDICINE. GEOGRAPHY Series**

**№ 1(85)/2017**

Қаңтар–ақпан–наурыз  
30 наурыз 2017 ж.

Январь–февраль–март  
30 марта 2017 г.

January–February–March  
March, 30, 2017

1996 жылдан бастап шығады  
Издается с 1996 года  
Founded in 1996

Жылына 4 рет шығады  
Выходит 4 раза в год  
Published 4 times a year

Қарағанды, 2017  
Караганда, 2017  
Karaganda, 2017

*Бас редакторы*

ЖМ ХҒА академигі, заң ғыл. д-ры, профессор

**Е.Қ. Көбеев**

*Бас редактордың орынбасары*  
*Жауапты хатшы*

**Х.Б. Омаров**, техн. ғыл. д-ры  
**Г.Ю. Аманбаева**, филол. ғыл. д-ры

*Редакция алқасы*

<b>М.А. Мұкашева,</b>	ғылыми редактор биол. ғыл. д-ры (Қазақстан);
<b>Р.Г. Оганесян,</b>	биотехнол. PhD д-ры (АҚШ);
<b>К.-Д. Конерт,</b>	мед. ғыл. д-ры (Германия);
<b>Д.В. Суржиков,</b>	биол. ғыл. д-ры (Ресей);
<b>М.Р. Хантурин,</b>	биол. ғыл. д-ры (Қазақстан);
<b>М.С. Панин,</b>	биол. ғыл. д-ры (Қазақстан);
<b>Ш.М. Надиров,</b>	геогр. ғыл. д-ры (Қазақстан);
<b>Ғ.Ғ. Мейрамов,</b>	мед. ғыл. д-ры (Қазақстан);
<b>А.Е. Қоңқабаева,</b>	мед. ғыл. д-ры (Қазақстан);
<b>Г.Ө. Жүзбаева,</b>	жауапты хатшы биол. ғыл. канд. (Қазақстан)

*Редакцияның мекенжайы:* 100028, Қазақстан, Қарағанды қ., Университет к-сі, 28

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

E-mail: [vestnick\\_kargu@ksu.kz](mailto:vestnick_kargu@ksu.kz). Сайты: [vestnik.ksu.kz](http://vestnik.ksu.kz)

*Редакторлары*

И.Д. Рожнова, Ж.Т. Нұрмұханова

*Компьютерде беттеген*

Д.Н. Муртазина

**Қарағанды университетінің хабаршысы. «Биология. Медицина. География» сериясы.**

**ISSN 2518-7201**

Меншік иесі: «Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті» РММ.

Қазақстан Республикасының Мәдениет және ақпарат министрлігімен тіркелген. 23.10.2012 ж.  
№ 13106–Ж тіркеу куәлігі.

Басуға 29.03.2017 ж. қол қойылды Пішімі 60×84 1/8. Қағазы офсеттік. Көлемі 15,0 б.т. Таралымы  
300 дана. Бағасы келісім бойынша. Тапсырыс № 21.

Е.А. Бөкетов атындағы ҚарМУ баспасының баспаханасында басылып шықты  
100012, Қазақстан, Қарағанды қ., Гоголь к-сі, 38. Тел. 51-38-20. E-mail: [izd\\_kargu@mail.ru](mailto:izd_kargu@mail.ru)

© **Қарағанды мемлекеттік университеті, 2017**

*Главный редактор*  
академик МАН ВШ, д-р юрид. наук, профессор  
**Е.К. Кубеев**

*Зам. главного редактора*      **Х.Б. Омаров**, д-р техн. наук  
*Ответственный секретарь*    **Г.Ю. Аманбаева**, д-р филол. наук

*Редакционная коллегия*

<b>М.А. Мукашева,</b>	научный редактор д-р биол. наук (Казахстан);
<b>Р.Г. Оганесян,</b>	д-р PhD по биотехнол. (США);
<b>К.-Д. Конерт,</b>	д-р мед. наук (Германия);
<b>Д.В. Суржиков,</b>	д-р биол. наук (Россия);
<b>М.Р. Хантурин,</b>	д-р биол. наук (Казахстан);
<b>М.С. Панин,</b>	д-р биол. наук (Казахстан);
<b>Ш.М. Надиров,</b>	д-р геогр. наук (Казахстан);
<b>Г.Г. Мейрамов,</b>	д-р мед. наук (Казахстан);
<b>А.Е. Конкабаева,</b>	д-р мед. наук (Казахстан);
<b>Г.О. Жузбаева,</b>	ответственный секретарь канд. биол. наук (Казахстан)

*Адрес редакции:* 100028, Казахстан, г. Караганда, ул. Университетская, 28  
Тел.: (7212) 77-03-69 (внутр. 1026); факс: (7212) 77-03-84.  
E-mail: [vestnick\\_kargu@ksu.kz](mailto:vestnick_kargu@ksu.kz). Сайт: [vestnik.ksu.kz](http://vestnik.ksu.kz)

*Редакторы*

И.Д. Рожнова, Ж.Т. Нурмуханова

*Компьютерная верстка*

Д.Н. Муртазина

**Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География».**

**ISSN 2518-7201**

Собственник: РГП «Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова».  
Зарегистрирован Министерством культуры и информации Республики Казахстан. Регистрационное свидетельство № 13106–Ж от 23.10.2012 г.

Подписано в печать 29.03.2017 г. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Объем 15,0 п.л. Тираж 300 экз.  
Цена договорная. Заказ № 21.

Отпечатано в типографии издательства КарГУ им. Е.А. Букетова  
100012, г. Казахстан, Караганда, ул. Гоголя, 38, тел.: (7212) 51-38-20. E-mail: [izd\\_kargu@mail.ru](mailto:izd_kargu@mail.ru)

© **Карагандинский государственный университет, 2017**

*Main Editor*

Academician of IHEAS, Doctor of Law, Professor

**Ye.K. Kubeyev**

*Deputy main Editor*

**Kh.B. Omarov**, Doctor of techn. sciences

*Responsible secretary*

**G.Yu. Amanbayeva**, Doctor of phylol. sciences

*Editorial board*

<b>M.A. Mukasheva,</b>	Science Editor, Doctor of Biology (Kazakhstan);
<b>P.G. Oganessian,</b>	PhD (USA);
<b>K.-D. Kohnert,</b>	MD (Germany);
<b>D.V. Surzhikov,</b>	Doctor of Biology (Russia);
<b>M.R. Hanturin,</b>	Doctor of Biology (Kazakhstan);
<b>M.S. Panin,</b>	Doctor of Biology (Kazakhstan);
<b>Sh.M. Nadirov,</b>	Doctor of Geography (Kazakhstan);
<b>G.G. Meyramov,</b>	MD (Kazakhstan);
<b>A.E. Konkabaeva,</b>	MD (Kazakhstan);
<b>G.O. Zhusbaeva,</b>	secretary, PhD (Kazakhstan)

*Postal address:* 28, University Str., Karaganda, 100028, Kazakhstan

Tel.: (7212) 77-03-69 (add. 1026); fax: (7212) 77-03-84.

E-mail: [vestnick\\_kargu@ksu.kz](mailto:vestnick_kargu@ksu.kz). Web-site: [vestnik.ksu.kz](http://vestnik.ksu.kz)

*Editors*

I.D. Rozhnova, Zh.T. Nurmukhanova

*Computer layout*

D.N. Murtazina

**Bulletin of the Karaganda University. «Biology. Medicine. Geography» series.**

**ISSN 2518-7201**

Proprietary: RSE «Academician Ye.A. Buketov Karaganda State University».

Registered by the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan. Registration certificate No. 13106–Zh from 23.10.2012.

Signed in print 29.03.2017. Format 60×84 1/8. Offset paper. Volume 15,0 p.sh. Circulation 300 copies. Price upon request. Order № 21.

Printed in the Ye.A. Buketov Karaganda State University Publishing house.

38, Gogol Str., Karaganda, 100012, Kazakhstan, Tel.: (7212) 51-38-20. E-mail: [izd\\_kargu@mail.ru](mailto:izd_kargu@mail.ru)

© Karaganda State University, 2017

## МАЗМҰНЫ

### БИОЛОГИЯ

<i>Мукашева М.А., Мукашева Г.Ж., Суржиков Д.В., Арымбекова А.Қ., Зернке Б.</i> Өндіріс аймағының топырағында ауыр металдардың жинақталу дәрежесіне байланысты топырақ қабатының жағдайы (Қарағанды қаласы) .....	9
<i>Аубакирова Б.Н., Боксал А.Б.А., Бейсенова Р.Р.</i> Антибиотиктардың кіші балдыршөптерге ( <i>Letna minor</i> ) улылығын зерттеу.....	15
<i>Мукашева М.А., Суржиков В.Д., Суржиков Д.В.</i> Мәрмәр өңдеу кәсіпорының ауа бассейніне шығарындыларын өнеркәсіптік орталық тұрғындары үшін тәуекел дәрежесін бағалау .....	21
<i>Ишмуратова М.Ю., Иманбаева А.А., Көпбаева Г.Б., Сафронова И.Н.</i> Мұғаджар флористикалық ауданының мәдени өсімдіктерінің жабайы туыстарын зерттеу .....	26
<i>Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А., Сумбембаев А.А., Кубентаев С.А.</i> <i>Alcea froloviana</i> (Litv.) Pjij және <i>Niphar lutea</i> (L.) Smith — Қазақстандық Алтай флорасында сирек кездесетін өсімдік түрлері .....	35
<i>Тұрлыбекова Г.Қ., Тұрлыбекова А.А., Ахметова А.Н., Горбачева Д.А.</i> Орталық Қазақстандағы <i>Saiga tatarica</i> L. Бетпақдалалық популяциясының экологиялық ерекшеліктері.....	40
<i>Кыздарова Д.К., Мусина Р.Т.</i> Қарағанды аймақтарында кездесетін арамшөптердің экобиоморфологиясы .....	49
<i>Салыбекова Н.Н., Кужантаева Ж.Ж., Ерденова Ж.Е.</i> Көкөністерді зақымдайтын зен саңырауқұлақ түрлерінің биоэкологиялық ерекшеліктері .....	55

### МЕДИЦИНА

<i>Мейрамов Г.Г., Конерт К.-Д., Корчин В.И., Картбаева Г.Т., Шайбек А.Ж., Абдраимова А.Г., Жузбаева Г.О., Дюпонт О.-Н., Коваленко О.Л., Хлыстова Л.В., Бутумбаева М.К.</i> Ұйқы безінің эндокринді ұлпасын В-цитотоксикалық заттарымен бұзылуын және L-гистидинмен алдын алуын гистохимиялық және иммуногистохимиялық зерттеу .....	61
<i>Ерзнкян Г.Г., Татина Е.С., Құлтанов Б.Ж.</i> Ойық жара ауруларының асқину түрлері кезіндегі қан айналымдағы жасушадан тыс нуклеин қышқылдары құрылымының өзгерісі.....	70
<i>Рыбалкина Д.Х., Жанбасинова Н.М., Салимбаева Б.М.</i> Арал өңіріндегі балалардың қатерлі ісік аурулары.....	75
<i>Салимбаева Б.М., Сраубаев Е.Н., Серғалиев Т.С., Уресаев А.О., Балтаева Ж.Е., Музафарова А.Ш.</i> Арал өңіріндегі медициналық-демографиялық жағдай.....	80

### ГЕОГРАФИЯ

<i>Тусупова К., Бейсенова Р.Р., Берндтссон П.</i> Қазақстанның ауылдық жерлерінде сумен орталықтандырылған қамтамасыз ету жүйесі қызметі үшін төлемақы төлеуге дайындықты анықтауды бағалау әдісін қолдану.....	87
<i>Досмахов С.М., Талжанов С.А., Малаева Л.Т.</i> Қазақстандағы орта және шағын бизнестің дамуындағы әлеуметтік алғышарттар .....	95
<i>Кенжина К.Д.</i> Орталық Қазақстан халқының демографиялық жағдайларына экологиялық факторлардың әсері .....	103

*Хусаинова Р.К., Круч Т.Т.* «Құрлықтар және мұхиттардың физикалық географиясы» курсының оқытудағы инновациялық технологиялар..... 109

**МЕРЕЙТОЙ ИЕЛЕРІ**

Ғылыммен ұштасқан ғұмыр ... (профессор Мейрамов Ғабит Ғабдоллаұлының 70 жылдық мерейтойына орай)..... 115

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР..... 118

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОЛОГИЯ

<i>Мукашева М.А., Мукашева Г.Ж., Суржиков Д.В., Арымбекова А.К., Зернке Б.</i> Состояние почвенного покрова по степени накопления тяжелых металлов в почве промышленного региона (город Караганда).....	9
<i>Аубакирова Б.Н., Боксал А.Б.А., Бейсенова Р.Р.</i> Изучение токсического воздействия на рост ряски малой ( <i>Lemna minor</i> ).....	15
<i>Мукашева М.А., Суржиков В.Д., Суржиков Д.В.</i> Оценка экологического риска для населения промышленного центра выбросов в воздушный бассейн предприятия по переработке мрамора.....	21
<i>Ишмуратова М.Ю., Иманбаева А.А., Копбаева Г.Б., Сафронова И.Н.</i> Изучение видового состава диких сородичей культурных растений флористического района Мугоджары.....	26
<i>Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А., Сумбембаев А.А., Кубентаев С.А.</i> <i>Alcea froloviana</i> (Litv.) Pjijn и <i>Niphar lutea</i> (L.) Smith — редкие виды флоры казахстанского Алтая.....	35
<i>Турлыбекова Г.К., Турлыбекова А.А., Ахметова А.Н., Горбачева Д.А.</i> Экологические особенности сайги <i>Saiga tatarica</i> L. Бетпакдалинской популяции Центрального Казахстана.....	40
<i>Кыздарова Д.К., Мусина Р.Т.</i> Экобиоморфология сорных растений, встречающихся в окрестности г. Караганды.....	49
<i>Салыбекова Н.Н., Кужантаева Ж.Ж., Ерденова Ж.Е.</i> Биоэкологические особенности видов грибов, поражающих овощные культуры.....	55

### МЕДИЦИНА

<i>Мейрамов Г.Г., Конерт К.-Д., Корчин В.И., Картбаева Г.Т., Шайбек А.Ж., Абдраимова А.Г., Жузбаева Г.О., Дюпонт О.-Н., Коваленко О.Л., Хлыстова Л.В., Бутумбаева М.К.</i> Гистохимическое и иммуногистохимическое исследование эндокринной ткани поджелудочной железы при ее повреждении В-цитотоксическими веществами и в условиях предупреждающего действия L-гистидина.....	61
<i>Ерзнкян Г.Г., Татина Е.С., Култанов Б.Ж.</i> Изменение содержания внеклеточных нуклеиновых кислот в крови больных при осложненных формах язвенной болезни.....	70
<i>Рыбалкина Д.Х., Жанбасинова Н.М., Салимбаева Б.М.</i> Онкологическая заболеваемость детей Приаралья.....	75
<i>Салимбаева Б.М., Сраубаев Е.Н., Сергалиев Т.С., Уресаев А.О., Балтаева Ж.Е., Музафарова А.Ш.</i> Медико-демографическая ситуация в регионах Приаралья.....	80

### ГЕОГРАФИЯ

<i>Тусупова К., Бейсенова Р.Р., Берндтссон П.</i> Использование метода условной оценки для определения готовности платить за услуги центрального водоснабжения в сельской местности Казахстана.....	87
<i>Досмахов С.М., Талжанов С.А., Малаева Л.Т.</i> Социальные предпосылки в развитии малого и среднего бизнеса в Казахстане.....	95
<i>Кенжина К.Д.</i> Влияние экологических факторов на демографическую ситуацию населения Центрального Казахстана.....	103
<i>Хусаинова Р.К., Круч Т.Т.</i> Инновационные технологии при изучении курса «Физическая география материков и океанов».....	109

### НАШИ ЮБИЛЯРЫ

Науке посвятил все годы... (к 70-летию юбилею профессора Мейрамова Габита Габдулловича).. 115

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ..... 118



## CONTENT

### BIOLOGY

<i>Mukasheva M.A., Mukasheva G.Zh., Surzhikov D.V., Arymbekova A.K., Zernke B.</i> Status of soil cover on the degree of accumulation of heavy metals in the soil of the industrial region (Karaganda city) ...	9
<i>Aubakirova B.N., Boxall A.B.A., Beisenova R.R.</i> Toxicity study of antibiotics to the common duckweed ( <i>Lemna minor</i> ).....	15
<i>Mukasheva M.A., Surzhikov V.D., Surzhikov D.V.</i> Environmental risk assessment for the population of the industrial of center emissions in the of air pool of the enterprise for processing marble.....	21
<i>Ishmuratova M.Yu., Imanbaeva A.A., Kopbaeva G.B., Safronova I.N.</i> To the study of species composition of wild relatives of cultivated plants of floristic area Mugodzhary mountains .....	26
<i>Kotukhov Yu.A., Danilova A.N., Anufrieva O.A., Sumbembaev A.A., Kubentaev S.A.</i> <i>Alcea froloviana</i> (Litv.) Iljin and <i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith — are rare plants of flora of Kazakhstani Altai.....	35
<i>Turlybekova G.K., Turlybekova A.A., Akhmetova A.N., Gorbacheva D.A.</i> Ecological features of saiga <i>Saiga tatarica</i> L. of <i>Betpakdaly</i> population of the Central Kazakhstan.....	40
<i>Kyzdarova D.K., Mussina R.T.</i> Ecobiomorphology of ruderal plants meeting in Karaganda city environment.....	49
<i>Salybekova N.N., Kuzhantaeva Zh.Zh., Erdenova Zh.E.</i> Bioecological features of species fungus affects vegetable crops .....	55

### MEDICAL

<i>Meyramov G.G., Kohnert K.-D., Korchin V.I., Kartbayeva G.T., Shaybek A.Zh., Abdraitova A.G., Zhuzbaeva G.O., Dupont O.-N., Kovalenko O.L., Khlystova L.V., Butumbaeva M.K.</i> Histochemical and Immunohistochemical Investigation of Endocrine Tissue of Pancreas after Damage Caused by B-cytotoxic Chemicals and its Prevention by L-Hystidine .....	61
<i>Yerzkyan G.G., Tatina Ye.S., Kultanov B.Zh.</i> The content change of circulating extracellular nucleic acids in patients with complicated forms of peptic ulcer disease .....	70
<i>Rybalkina D.H., Zhanbasinova N.M., Salimbayeva B.M.</i> Oncological morbidity children in the region of Aral sea .....	75
<i>Salimbayeva B.M., Sraubaev E.N., Sergaliev T.S., Uresaev A.O., Baltaeva Zh.E., Muzafarova A.Sh.</i> Medical and demographic situation in the Aral sea region .....	80

### GEOGRAPHY

<i>Tussupova K., Beisenova R.R., Berndtsson P.</i> Conditional use of assessment for determining willingness to pay for services of the central water supply in rural areas of Kazakhstan .....	87
<i>Dosmachov S.M., Talzhanov S.A., Malaeva L.T.</i> Social conditions in the development of small and medium business in Kazakhstan.....	95
<i>Kenzhina K.D.</i> Influence of environmental factors on the demographic situation of the population of Central Kazakhstan .....	103
<i>Khussainova R.K., Kruch T.T.</i> Innovative technologies in the study of the course «Physical geography of continents and oceans».....	109

### OUR ANNIVERSARIES

Science devoted all the years... (to the 70 <sup>th</sup> anniversary of Professor Meyramov Gabit Gabdullovich).....	115
INFORMATION ABOUT AUTHORS.....	118

UDC 631.4:546.3:001.18

M.A. Mukasheva<sup>1</sup>, G.Zh. Mukasheva<sup>1</sup>, D.V. Surzhikov<sup>3</sup>,  
A.K. Arymbekova<sup>1</sup>, B. Zernke<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan;*

<sup>2</sup>*«Schwarze Kiefern» business park, Germany;*

<sup>3</sup>*Research Institute of complex problems and occupational diseases, Novokuznetsk, Russia  
(E-mail: manara07@mail.ru)*

### **Status of soil cover on the degree of accumulation of heavy metals in the soil of the industrial region (Karaganda city)**

In article the condition of a soil cover of the city of Karaganda is studied. Well adjusted system of monitoring by estimates of accumulation of metals in objects of a surrounding medium is necessary for carrying out the bioremediation of actions. The developed system will allow to determine consistent patterns of formation of technogenic load of the soil with a sufficient degree of accuracy. In the analysis of accumulation in the soil, it is necessary to take into account the frequency and the dynamics of the research, the number of points of comparison. In addition, to assess bioremediation measures must take into account views of the environment, the amount, location and frequency of sampling, certain requirements for the methodological and technical support.

*Keywords:* residential area, the soil, lead, method of stripping voltammetry, industrial district, environment, chemical pollution.

The city of Karaganda is a major regional center of the Republic of Kazakhstan, industrial industrial center, the level of development of the industry occupies a leading position in Kazakhstan. On its territory are located dozens of industrial enterprises technogenic Profile, energy companies [1, 2]. Is developed intense inter-city transport network. In the city as a priority pollutant consistently carry heavy metals. During the ecological and hygienic assessment of soil and air pollution by heavy metals (lead, cadmium, nickel, zinc, copper) recorded the maximum air pollution levels of lead — 3.57 ug/m<sup>3</sup>, which exceeded the MPC by 12 times. The share of heavy metals on the total air pollution index accounted for between 5 and 76 %. What characterizes them as priority pollutants of the urban environment [3, 4].

The important role in the circulation of chemicals in large industrial cities belongs to the soil. Being the key environment and the universal adsorbent, the soil reflects the level of long-term anthropogenous influence. That consideration of the specific formation of the soil quality and the variety of criteria evaluation, the relationship between the integral and specific indicators will develop approaches to bioremediation measures. The effectiveness of the research program for the implementation of bioremediation measures will be successful only if will take into account all the sanitary and environmental contamination of soil criteria and ranking areas for these indicators.

One of the most important problems of monitoring of pollution of soils is the choice of priority ingredients for monitoring determined by a number of conditions and parameters. For example, a control sequence of the ingredients of technogenic origin located at the first stage of the chemical elements such as hydrargyrum, lead, cadmium, nickel, cobalt, molybdenum, vanadium, copper, fluorine, arsenic, zinc, chromium, antimony, selenium [3, 4].

In this regard, the state laboratory control soil was held in Karaganda, which allows him to ascertain the environmental status.

### Materials and methods

For the organization of bioremediation measures necessary quantitative characteristic distribution of metals in soils. To this end, there have been ranked according to the degree of territories of the environmental situation of tension related to soil pollution with heavy metals. To this end, we selected soil samples from the various functional areas of the city. The first zone consisted of soil sampling point from the territory located near the industrial plants at a distance of 1000–1500 m. The second zone is the center of the city, where there is not industry, is the big pollution from road transport. Third point selection is «sleeping» area of the city, where there is an extensive highway network and industrial and service enterprises. The metal content in the soil samples was determined by stripping voltammetry. The method is based on the accumulation of ions of analytes on the surface of the working electrode over time, with a yield of ions from the working electrode in a solution under the influence of changes in the working electrode potential, proportional to the current to determine the number of ions of the type [5, 6].

The mineralization of samples was carried out according to methodical instructions [5, 6] in an automated complex sample preparation «TEMOS EXPRESS» TE-1, which is designed for the complete destruction of interfering organic substances, thermal treatment with oxidants ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  et al.) in the temperature from 50 °C to 650 °C, in determining the concentration of Cd, Pb, Zn, Cu, As, et al. samples.

Total index of soil contamination (SDRs), calculated using the formula recommended by the Moscow Research Institute of Hygiene them. F.F.Erismana 1996

$$K_{\text{the soil}} = C_1 / \text{MPC}_1 + C_2 / \text{MPC}_2 + C_3 / \text{MPC}_3 + \dots + C_n / \text{MPC}_n$$

where  $K_{\text{the soil}}$  — total index of soil pollution;  $C_1, C_2, C_3 \dots C_n$  — actual concentration of chemicals in the soil;  $\text{MPC}_1, \text{MPC}_2, \text{MPC}_3 \dots \text{MPC}_n$  — the maximum permissible concentration of these substances.

### Research results

Based on these results we analyzed the results, showing the level of heavy metals in soil samples. The dynamics of health indicators, shown in the background of the general trend to reduce soil pollution that in the Oktyabrsky district recorded 66.6 % of non-standard samples in the zone of influence of industrial enterprises. Within a radius of industrial exposure, there are significant excess of MPC in a number of heavy metals. In the area of influence of the foundry «Kazakhmys» corporation, CHP-3 content of salts of heavy metals — Copper, Zinc, Lead, Nickel — ranging from 1.8 to 7.5 MPC. In the central area of the city (Kazybek bi), 100 % of the samples taken in the area of influence of transport highways registered concentrations exceeding the standards for heavy metals (Lead — from 2 to 10, MPC, Nickel — from 4.6 to 6.3 MPC). In the area of influence of highway industrial enterprises in 100 % of cases, the sampling of lead content exceeds the norm of up to 3 MPC; Zinc — 1.7 MPC; Nickel — to 1.8 MPC.

A special ecological and hygienic inspection of soil Center of Sanitary Inspection. Evaluation of soil contamination level was carried out by 17 indicators, including heavy metals. It may be noted that the most heavily contaminated soil substances belonging to the first and second classes of hazards: Lead, Zinc, Copper and Nickel.

These studies have relevance, as an intermediate step in the environmental monitoring, the purpose of which is to optimize nature management aimed at reducing damage to the environment and economic efficiency. Taking into account the above listed, the soil cover is a unique object for study.

Extensive use is made of the complex characteristics of the quality of soil, where the conditional indicator of the degree of air pollution, soil pollution one to the index. The need for continuous monitoring of the soil due to the fact that he is the ultimate receiver of most man-made chemicals involved in the biosphere. Representing a geochemical barrier to the migration of pollutants, soil cover protects the adjacent environment from anthropogenic impacts. However, the capacity of soil as a buffer system are not unlimited. Accumulation their transformation products in the soil causes a change in its chemical, physical and biological conditions, degradation and, ultimately, the of destruction [7–11].

Identification of the basic laws of the spatial distribution of heavy metals showed that a small amount of precipitation and severe aridity of the climate led to the formation of light-brown soils of the subzone. Agrochemical indexes of the studied soils revealed the following: the humus content — 1.45 %, pH — 6.79, the amount of absorbed bases — 5.4 mg-Eq per 100 grams of soil, the amount of sesquioxides of iron and aluminum oxides was — 1 %. These indicators, which determine the mobility of heavy metals in soil, possible to calculate the index of the protective capacity of the soil from pollution - buffering capacity of the soil, as the average.

As a result of the work, it found that the most unfavorable is the situation on pollution by lead and zinc soil. The proportion of unsatisfactory samples for these indicators amounted respectively to 19.3 % and 15.5 %, and the frequency of the MPC for copper and nickel, respectively, 7.3 % and 7.6 %.

In all of the above ingredients, one of the most contaminated areas is — Kazybek bi, where 40 % of the samples revealed lead in quantities exceeding maximum concentration limit in 46 % of samples — zinc, 26.7 % — nickel. The share of non-standard tests for copper was the highest in the Oktyabrsky district.

The long-standing industrial pollution of the soil cover of the city, represents the city of Karaganda in a single biogeochemical province. In studying the Table 1 we observe that the subject areas on the total figure is almost aligned with each other.

Table 1

**Heavy metals in soils of Karaganda (mg/kg)**

Area	Cu	Pb	Zn	V	Cr	Co	Ni	Mn	Be	SDRs
Area with high anthropogenic load	53	22	115	71	98	17	27	607	2.1	6.7
Average anthropogenic impact	26	24	150	50	51	23	14	280	1.8	4.7
Relatively clean area	21	53	60	67	68	22	22	1447	1.6	5.54

For copper characterized by localization in the upper layer of soil (10–15 cm from the surface). The variability of the concentration of copper in the city was 21 mg/kg — 53 mg/kg, which reflects its bio-accumulation and modern anthropogenic influence. Contamination of soil copper compounds, possibly the result of contributions from industrial sources as a result of corrosion of structural materials containing copper alloys (eg, electrical wires, pipes).

The lead content of the soil cover ranges from 22 mg/kg to 53 mg/kg. Lead contaminated territories of all areas of the city, most content from leading motorways.

In soils of the city there is a wide distribution of manganese in concentrations up to 1447 mg/kg. We attribute this to the fact that industrial emissions of many companies contained manganese oxide. Manganese accumulation usually occurs in the subsoil, and 60–90 % of the manganese is found in sandy soil fractions.

Accumulation of nickel in soil is due to the ability of the cell adsorbed manganese oxides and organic forms of iron.

Nickel is found in the town soil cover in concentrations of 22 mg/kg to 27 mg/kg. High concentration of beryllium in the city of 1.6 mg/kg — 2.1 mg/kg, which contributes to shift the pH toward alkaline sides.

Coming from industrial sources chromium is from 68 to 98 mg/kg. Increased chromium content is registered in the individual samples. Chromium accumulation in soil associated with the pH of the medium and large amounts of organic complexes [7, 8].

Revealed several territorial areas of the city (district № 2 — the average man-caused load), where there is extensive contamination of soil, including:

– Avenue Bukhara-Zhyrau (lead — 2.3 MPC, copper — 5.5 MPC); Prospect Builders (lead MPC — 2.5); Bus South East (lead — 2.9 MPC); area CHP-3 (copper — 7.5 MPC; Nickel — 6 MPC); Zone of «Kazakhmys» in the October district (lead — 2 MPC, copper — 3.7 MPC, zinc 1.7 MPC);

– High lead contamination of soil from the exhaust gases of vehicles registered in the quarter of 45, str. Yazev, str. Gogol Avenue N. Abdirova reaching 2 to 10 MPC (Table 2).

Excess of heavy metals in the soil relative to the MPC residential areas

Zone	2013 y.				2014 y.				2015 y.			
	Cu	Zn	Pb	Ni	Cu	Zn	Pb	Ni	Cu	Zn	Pb	Ni
Oktyabrsky	1.8	2	3.2	4	2	3.4	5	7	2.3	5	6	7.5
Oktyabrsky	2	2	4	4	3	3.4	6	6.5	7.5	4.2	7.2	6
Kazybekbi	5.4	-	2	4.6	-	-	6	5.4	-	-	8	6
Kazybekbi	5.5	-	3	4.2	-	-	8	5.7	-	-	10	6.3
South-East	2.5	-	2.5	1.3	-	-	1.6	1.2	-	1.2	1.7	1.2
South-East	-	-	2.9	1.2	-	-	1.7	1.2	-	-	1.5	1.2

In terms of oil pollution, the most polluted are Kazybekbi and southeastern regions, where the average annual concentration of 735–737 mg/kg. These laboratory monitoring of soil pollution by pesticides indicate their absence in the soil.

It follows from the above that the ecological functions of soils related to their chemical and physico-chemical properties, provide absorption capacity of soil (sorption of mineral and organic matter), the possibility of degradation and mineralization biophilic elements and enzymes in the soil [1]. By alkaline reaction, a high organic matter content, soil character occurs fixation of heavy metals in the upper soil layers, resulting in the migration capacity of toxicants in the soil profile is sharply reduced.

Monitoring of territories clinics residential areas on the total level of soil contamination has revealed that similar to the total index of air pollution the highest soil pollution with heavy metals is observed in the service area of a polyclinic № 2 (Kazybekbi). Soil pollution is noted on the territory of the polyclinic № 3 (South-East). Pollution 13 and 15 districts (Maikuduk) territory clinic №4 and 7 Oktyabrsky district (an average SDRs of the city — 2.08).

Thus, the highest level of pollution and accumulation of elements of I and II classes of danger, such as lead, zinc, copper, nickel, based on the share of non-standard samples is Kazybekbi area and the area of the foundry «Kazakhmys» corporation.

City Karaganda receives heat and hot water mainly from CHP-3, which also contributes to the pollution of the regional center [3, 9]. The table shows that the accumulation of the studied elements in the soil adjacent to the territory of CHP-3 at doses exceeding the maximum permissible concentration in a few times (Table 3).

Table 3

The distribution of heavy elements in the soils of the area CHP-3 Karaganda (mg/kg)

Chemical element	Background	MPC	Subject distance		
			500–1000 m	1500–3000 m	3000–10000 m
Zinc	41,5 ± 2,33	100	328,6 ± 18,26	299,1 ± 34,88	285,46 ± 21,0
Lead	15,6 ± 0,89	60	85,5 ± 4,22	82,3 ± 5,85	84,87 ± 10,34
Copper	18,2 ± 2,21	100	168,4 ± 7,11	162,3 ± 12,75	161,5 ± 8,12
Cobalt	3,8 ± 0,56	50	56,5 ± 11,50	46,9 ± 6,33	43,2 ± 7,14
Nickel	12,2 ± 1,54	70	95,5 ± 23,96	89,6 ± 9,74	88,3 ± 11,25

Since the zinc content exceeds the MPC is about 3 times in all sampling points. The lead content exceeds MPC by 1.5 times in all sampling points. The copper content exceeds MPC by 1.6 times. The nickel content exceeds MPC by 1.3 times. MPC cobalt content exceeds 0.6 times at a distance of 500–1000 m, in other points of the content selection is within the MPC, but greater than the background by more than 10 times. We also spread the soil pollution of heavy metal salts was determined (in terms of the SDR). Effects observed in the radius of the motorway on the territory of 45 quarters (Kazybekbi district) and the main part of the prospectus of Builders of South-Eastern District. Similarly, atmospheric pollution regularly highlighted «conditionally clean» zone — Gulder community — 1 and Mikhailovka area (Kazybekbi District).

Such differences in the formation of zones of high and low soil polluted cities, to some extent, may be associated with age, the industrial development of the city, which was formed in the past 50–60 years, and much younger. Thus, to increase the effectiveness of the monitoring of chemical elements in samples of natural environments that require surveillance organization dynamics.

### References

- 1 Мукашева М.А., Суржигов 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.
- 2 Мукашева М.А., Айтқұлов А.М., Кыстаубаева З.Т., Нугуманова Ш.М. Загрязнение почвенного покрова территории промышленного города тяжелыми металлами // Вестн. Челябинского гос. ун-та. — 2013. — № 7 (298). — С. 152–155.
- 3 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). — № 2–1. — С. 233–237.
- 4 Мукашева М.А., Айтқұлов А.М. Основы биомониторинга для экологической безопасности населения (натурные и экспериментальные исследования): моногр. — AcademicPublishing, 2012. — 281 с.
- 5 Мукашева М.А., Пудов А.М., Пудов И.М. и др. Определение тяжелых металлов в объектах окружающей среды на аналитическом вольтамперометрическом комплексе «СТА»: Метод. рекомендации. — Караганда, 2013. — 37 с.
- 6 Мукашева М.А., Пудов И.М., Қасенов Р.З. «СТА» аналитикалық вольтамперометриялық кешенінде қоршаған орта нысандарындағы ауыр металдарды анықтау: әдіст. нұсқаулар. — Қарағанды: ҚарМУ баспасы, 2013. — 40 б.
- 7 Мукашева М.А., Айтқұлов А.М., Тыкежанова Г.М. Мониторинг накопления тяжелых металлов в почвах селитебных ландшафтов // Здоровье и болезнь. — 2008. — № 10 (76). — С. 55–58.
- 8 Мукашева М.А., Айтқұлов А.М., Тыкежанова Г.М., Нугуманова Ш.М. Обоснование принципов моделирования поведения тяжелых металлов в почве // Междунар. журнал экспериментального образования. — М., 2009. — № 3. — С. 22–23.
- 9 Мукашева М.А., Айтқұлов А.М., Бенц Т.В. и др. Методология комплексной оценки антропогенных факторов в прогнозе канцерогенного риска // Успехи современного естествознания: Материалы Всерос. выставки-презентации учеб.-метод. изданий. — М., 2010. — № 2. — С. 142–143.
- 10 Быстрых В.В., Перепелкин С.В., Мозгов С.М. и др. Гигиеническая оценка содержания химических веществ в почве Оренбургской области // Гигиена и санитария. — 2002. — № 5. — С. 18–20.
- 11 Васильев А.Н., Тудель Н.Н. Технология предупреждения распределения тяжелых металлов в окружающей среде // Экология и ресурсосбережения. — 2000. — № 2. — С. 36–44.

М.А. Мукашева, Г.Ж. Мукашева, Д.В. Суржигов, А.Қ. Арымбекова, Б. Зернке

### Өндіріс аймағының топырағында ауыр металдардың жинақталу дәрежесіне байланысты топырақ қабатының жағдайы (Қарағанды қаласы)

Мақалада Қарағанды қаласының топырақ қабатының жағдайы зерттелген. Биоремедиациялық шараларды жүргізу үшін қоршаған орта объектілерінде металдардың жинақталуын бағалаудың жақсы ұйымдастырылған мониторингтік жүйе болуы тиіс. Құрастырылған жүйе топыраққа техногенді жүктеменің қалыптасу заңдылықтарын жеткілікті дәрежеде орнатуға мүмкіндік береді. Топырақтағы кумуляцияны талдау барысында зерттеудің кезеңдері мен динамикасын, салыстыру нүктелерінің санын ескеру қажет. Сонымен қатар биоремедиациялық шараларды бағалау үшін қоршаған орта объектілерінің түрлерін, көлемін, үлгілерді жинау орны мен уақытын, әдістемелік және техникалық қамсыздандырылуға қойылатын белгілі бір талаптарды ескеру керек.

*Кілт сөздер:* селитебті аймақтар, топырақ, қорғасын, инверсиялық вольтамперометрия әдісі, өндіріс ауданы, қоршаған орта, химиялық ластану.

М.А. Мукашева, Г.Ж. Мукашева, Д.В. Суржигов, А.К. Арымбекова, Б. Зернке  
**Состояние почвенного покрова по степени накопления тяжелых металлов  
в почве промышленного региона (город Караганда)**

В статье изучено состояние почвенного покрова города Караганды. Для проведения биоремедиационных мероприятий необходима хорошо налаженная система мониторинга по оценкам накопления металлов в объектах окружающей среды. При анализе кумуляции в почвах необходимо учитывать периодичность и динамику исследований, количество точек сравнения. Кроме того, для оценки биоремедиационных мероприятий нужно учитывать виды объектов окружающей среды, объем, место и периодичность отбора проб, определенные требования к методическому и техническому обеспечению. Разработанная система позволит с достаточной степенью точности устанавливать закономерности формирования техногенной нагрузки на почву.

*Ключевые слова:* селитебные территории, почва, свинец, метод инверсионной вольтамперометрии, промышленный район, окружающая среда, химическое загрязнение.

### References

- 1 Mukasheva M. A., Surzhikov D. V., Tykezhanova G. M. et al. *Bulletin of KSU*, 2013, 1 (69), p. 77–81.
- 2 Mukasheva M.A., Aytkulov A.M., Kystaubayeva Z.T., Nugumanova Sh.M. *Bulletin of the Chelyabinsk State University*, 2013, 7 (298), p. 152–155.
- 3 Mukasheva M.A., Shorin S.S., Pudov A.M., Pudov I.M. *European Researcher*, 2013, (40), 2–1, p. 233–237.
- 4 Mukasheva M.A., Aytkulov A.M. *Biomonitoring bases for an ecological safety of the population (natural and pilot studies)*, LAPLAMBERT Academic Publishing, monograph, 2012, 281 p.
- 5 Mukasheva M.A., Pudov A.M., Pudov I.M. et al. *Determination of heavy metals in environment objects on the «STA» analytical voltammetric complex*, Methodical recommendations, Karaganda, 2013, 37 p.
- 6 Mukasheva M.A., Pudov I.M., Kasenov R.Z. *Determination of heavy metals in the environment in the «STA» analytical-voltamperometric complex: textbook*, Karaganda: KarSU publishing, 2013, 40 p.
- 7 Mukasheva M.A., Aytkulov A.M., Tykezhanova G.M. *Health and disease*, 2008, 10 (76), p. 55–58.
- 8 Mukasheva M.A., Aytkulov A.M., Tykezhanova G.M., Nugumanova Sh.M. *International magazine of experimental education*, Moscow, 2009, 3, p. 22–23.
- 9 Mukasheva M.A., Aytkulov A.M., Benz T.V. et al. *Achievements of modern natural sciences*, Materials of the All-Russian exhibition presentation educational method. editions, Moscow, 2010, 2, p. 142–143.
- 10 Bystrykh V.V., Perepelkin S.V., Mozgov S.M. et al. *Hygiene and sanitation*, 2002, 5, p. 18–20.
- 11 Vasilyev A.N., Tudel N.N. *Ecotechnology and resource-saving*, 2000, 2, p. 36–44.

B.N. Aubakirova<sup>1,2</sup>, A.B.A. Boxall<sup>2</sup>, R.R. Beisenova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan;*

<sup>2</sup>*University of York, The United Kingdom  
(E-mail: bakhyt.aubakirova@york.ac.uk)*

## **Toxicity study of antibiotics to the common duckweed (*Lemna minor*)**

The following paper demonstrates the results of the scientific study of toxicity effect of five antibiotics as amoxicillin, clarithromycin, azithromycin, sulfamethoxazole and oxytetracycline hydrochloride to the growth of common duckweed *Lemna minor*. It was defined that the half maximal effective concentration of five previously mentioned antibiotics was equal to 27.8, 15.29, 28.77, 3.67 and 13.51 mg/L respectively. Overall, the results of the study showed that the duckweed was sensitive to all selected compounds, however sulfamethoxazole was the most toxic to these species. The present study is significant, as currently people consume antibiotics in huge amount. Their occurrence on the surface was found around the world and their effect to the environment and living organisms are not fully studied yet. The recent studies show that in most cases they have adverse effect to the aquatic microorganisms.

*Keywords:* antibiotics, *Lemna minor*, ecotoxicology, amoxicillin, clarithromycin, azithromycin, sulfamethoxazole, oxytetracycline hydrochloride, surface water.

### *Introduction*

An antibiotic is the substance that has tendency to demolish or suppress the growth of bacteria, fungi, protozoa and other microorganisms and helps to defeat viruses [1]. Over the 50 year antibiotics have been using for treatment of public health. However, currently they led to another issue such as overuse of them. The consumption of antibiotics varies among 100,000–200,000 ton per year [2]. When antibiotics enter to the environment, they can have negative impacts on living organisms. It is not well known yet, if antibiotics stimulate antibiotic resistance in microorganisms [1].

The interaction of drugs with the natural environment and biological species are poorly studied. In most cases, they have common properties as dangerous pollutants, because they can enter to the membranes and be persistent and in some cases their impact to the environment can be worse than agricultural pollutants [3, 4]. Active pharmaceutical ingredients (APIs) can be easily absorbed and interact with living organisms. As a result they can have unintentional adverse effect to the wildlife [5]. The environmental effect of pharmaceuticals can be related to any level of biological hierarchy as cells-organs-populations-ecosystems. Moreover, drugs can have impacts on function of organisms, endocrine disruption, genotoxicity, metabolism or it can change nutrition cycle of ecosystem [6].

Effects of pharmaceuticals on aquatic organisms have been reported in many papers [7, 8]. Chronic toxicity studies can have effects in low concentration on fish, daphnia, algae and bacteria. For example, the range of wastewater concentration of diclofenac was enough to have adverse impact on aquatic organisms, while maximally measured sewage treatment plant (STP) effluent concentration of propranolol and fluoxetine had negative effect on zooplankton and benthic organisms [8]. Another harmful effect of pharmaceuticals is endocrine disruption. It effects to the function of hormones and can be permanent even at low level [7]. Also, estrogens that were detected in aquatic environment had an adverse impact on fish reproduction and could lead to the population decline [8].

Amoxicillin is a widely spread  $\beta$ -lactam antibiotic, that used in human and veterinary medicine. It suppresses peptidoglycan synthesis in bacterial cell wall [9]. Currently, this substance is one most popular product in sale in some European and Asian countries. Furthermore, amoxicillin is not stable and therefore it is hard to detect its concentration in natural water [10].

Another compound is sulfamethoxazole, that is a bacteriostatic broad-spectrum antibiotic, that is wide spread in the pharmacy. Its acute bacterial toxicity is low, because it has biosynthesis-related mechanisms of action [11]. Azithromycin is a macrolide antibiotic and it has a wide spectrum. It is consumed to treat and prevent diseases as toxoplasmosis, pediatric infections and respiratory tract infections [12]. Oxytetracycline hydrochloride is a tetracycline broad-spectrum antibiotic that has a bacteriostatic action. This action works against different gram-positive and gram-negative bacteria [13]. Clarithromycin is a macrolide antibacterial



and its structure is common to erythromycin. The highest concentration of clarithromycin occurs in tissues rather than in the blood [14].

According to Gonzalez-Pleiter et al. [15] investigation, there are a large number of publications on antibiotic pollution in Europe, Asia, North America countries. They were found in various concentration in river water, seawater, sediments, soils, manure and STP effluents and detected in low concentration in waters. Nevertheless, because they enter to the environment continuously, antibiotics regarded as «pseudopersistent» pollutants [15].

The majority of studies on toxicity of antibiotics are concerned mostly on bacterial resistance. However, there is deficit data on their impact to higher plants. For instance, macrophytes and phytoplankton are main biomass in marine environment and main carbon source for the aquatic biosphere. There were not many investigations done on duckweeds. Moreover, available data is not enough for regulation purposes. Nevertheless, it is believed that primary producers are more sensitive to antibiotics in comparison with algae species [16, 17].

Duckweeds are basically ubiquitous in nature. They can be meet on relatively fresh water as ponds, lakes and quite streams. *Lemna minor* is the most widespread duckweed species [18]. Duckweeds are well known test organisms since the 1930, toxicity of phemoxy-herbicides on plants were found by using them [19]. There are many advantages on selecting duckweeds *Lemna minor* as the object for the toxicity study. They do not need the big laboratory equipments and can be easily observed without usage of microscope. Growth inhibition test on *Lemna minor* is not a long term and does not require expensive vessels, disposable vessels can be used [18].

The aim of the current study was to assess the toxicity of five antibiotics and to the duckweed *Lemna minor*.

### Methods

All antibiotics were purchased from Sigma Aldrich UK. Table 1 provides information about their physicochemical properties. *Lemna minor* species were kindly presented from Food and Environment Research Agency UK. Table 1 provides information about the present compounds used for the toxicity test.

Table 1

Properties of the five study antibiotics

	Amoxicillin	Clarithromycin	Azithromycin	Sulfamethoxazole	Oxytetracycline hydrochloride
CAS-no	26787-78-0 [20]	81103-11-9 [20]	83905-01-5 [20]	723-46-6 [20]	2058-46-0 [20]
Molecular formula	C <sub>16</sub> H <sub>19</sub> N <sub>3</sub> O <sub>5</sub> S [20]	C <sub>38</sub> H <sub>69</sub> NO <sub>13</sub> [20]	C <sub>38</sub> H <sub>72</sub> N <sub>2</sub> O <sub>12</sub> [20]	C <sub>10</sub> H <sub>11</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub> S [20]	C <sub>22</sub> H <sub>25</sub> ClN <sub>2</sub> O <sub>9</sub> [21]
Molecular weight, g/mol	365.40416 [21]	747.953 [21]	748.98448 [21]	253.27764 [21]	496.897 [21]
pKa	3.23 [20]	8.99 [20]	8.74 [20]	6.16 [20]	3.27 [20]
Solubility in water, mg/L	3430 [20]	1.693 [21]	2.37 [21]	610 [20]	1000 [21]
LogKow	0.87 [20]	3.16 [20]	4.02 [21]	0.89 [20]	-0.90 [21]

Toxicity test on *Lemna minor* was made as suggested by OECD 221 Guidelines [22]. Two to four frond colonies were put in 15 mL Petri dishes with 10 mL of duckweed nutrition solution (Swedish SIS medium). The toxicity test was set up with five selected concentrations (from 10 to 100 mg/L) and controls.

Duckweeds with two or three fronds were selected for the test and three replicates were used for controls and test samples. All samples were incubated to environmental growth room with temperature 24±2 °C and the light intensity 85–135 μE\*m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup> for 7 days. The pH was measured at the beginning of the test and after 7 days. The number of fronds were counted at the start, then after 3 days and after 7 days of toxicity test. Based on number of fronds, the growth rate of *Lemna minor* was calculated following the OECD guideline Equation (1) [22]:

$$\mu_{i-j} = \frac{\ln(N_j) - \ln(N_i)}{t}, \quad (1)$$

where  $\mu_{i-j}$  — mean growth rate from time  $i$  to  $j$ ;  $N_i$  — measurement variable in the test or control vessel at time  $i$ ;  $N_j$  — measurement variable in the test or control vessel at time  $j$ ;  $t$  — time period from  $i$  to  $j$ .

In addition, the following test detected the total frond area. Total frond area was found by using ImageJ software. Then, based on the value of total frond area the growth inhibition was calculated by the following equation (2) [22]:

$$\%I_r = \frac{(\mu_c - \mu_t)}{\mu_c} * 100, \quad (2)$$

where  $I_r$  — the percentage of inhibition in average specific growth rate;  $\mu_c$  — mean value for  $\mu$  in the control;  $\mu_t$  — mean value for  $\mu$  in the treatment group.

The half maximal effective concentration ( $EC_{50}$ ) was found with non-linear regression analysis. Each test compound was tested for identification of significant effects ( $p < 0.05$ ) with using a one-way analysis of variance (ANOVA).

### Results

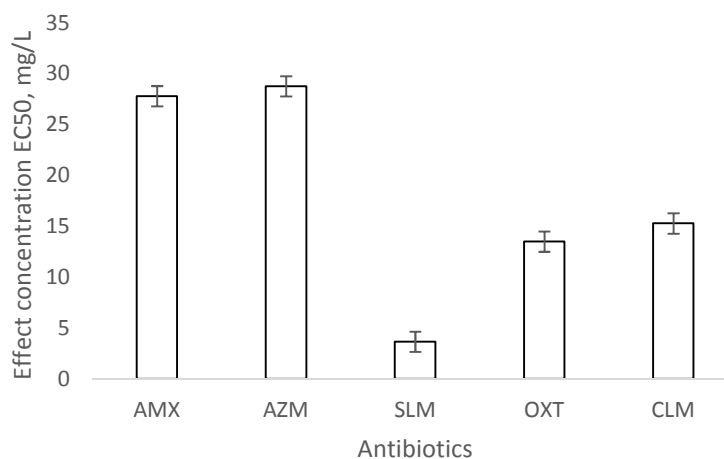
According to EU-Directive 93/67/EEC chemical compounds can be categorized based on the half maximal effective concentration ( $EC_{50}$ ) value (Table 2) [23]. Figure illustrates dose effect parameters of selected compounds. Overall,  $EC_{50}$  values ranged from 3.8 mg/L to 28.8 mg/L.

Table 2

**Classification of substances according to their  $EC_{50}$  value  
(Adopted from EU-Directive 93/67/EEC [23])**

Concentration	Classes
< 1 mg/L	Very to aquatic life
1–10 mg/L	Toxic to aquatic life
10–100 mg/L	Harmful to aquatic life

$EC_{50}$  value considering as a toxic to aquatic organisms were detected for azithromycin, sulfamethoxazole and oxytetracycline. Sulfamethoxazole showed the highest toxicity with  $EC_{50} = 3.67$  mg/L. Azithromycin showed less toxicity in comparison with other substances, its  $EC_{50}$  was 28.77 mg/L.



APIs — active pharmaceutical compounds;  $EC_{50}$  — half maximal effective concentration;  
CLM — clarithromycin; OXT — oxytetracycline hydrochloride;  
SLM — sulfamethoxazole; AZM — azithromycin; AMX — amoxicillin

Figure. The comparison of effect concentration parameters of five antibiotics ( $p < 0.001$ )

### Discussion

The results of growth inhibition test showed that *Lemna minor* is sensitive to antibiotics. In most cases, EC<sub>50</sub> values were lower than 10 mg/L, which was considered as toxic to aquatic organisms. The selected compounds in the present study were detected in various concentration around the world. For instance, sulfamethoxazole was detected in range of 0.05-0.09 µg/L concentration in effluents of European countries [24]. The concentration of azithromycin was found in Germany surface water and ranged from few ng/L to 13 ng/L [25]. The high concentration (2.20 µg/L) of oxytetracycline was detected in China [26]. Amoxicillin was also found in high concentration above 70 ng/L to 300 ng/L in South Wales of the UK [27]. Clarithromycin concentration in Glatt river in Switzerland reached 75 ng/L [28].

In most cases the following antibiotics showed toxicity to aquatic environment in previous studies. Pan et al. [9] investigation showed that amoxicillin had a toxic effect on the photosystem II of *Synechocystis sp* and inhibit the transport of donor side and acceptor side. Sulfamethoxazole has a toxic effect to Gram-negative bacterium *P.putida*, its half maximal inhibition concentration (IC<sub>50</sub>) was 256 µg/L [29]. Pro et al. [30] found that oxytetracycline is toxic to *Lemna minor* in concentration 4.92 mg/L. Cleuvers [31] study of *Lemna* species to various active pharmaceutical ingredients such as carbamazepine, diclofenac, naproxen, ibuprofen, metformin, propranolol and metoprolol, showed that it is very sensitive test species, its EC<sub>50</sub> values was around 7.5-320 mg/L. Furthermore, higher plants *Lemna* was sensitive to five compounds of sulfonyleurea herbicides [32]. Orvos et al. [33] study states that triclosan can have impact on higher plant species as *Lemna*. Sulfamethoxazole was the most toxic antibiotic to *Lemna* species in various studies, as its EC<sub>50</sub> ranged from 146 to 7800 µg/L [34].

All those mentioned above compounds were included to the European Union (EU) watch list. EU watch list is the technical report that presents data on concentration of chemicals which pollute aquatic environment. The key objective of this report is to detect substances that can pollute the environment and put them in the list of under regulation of Water Framework Directive [35].

In conclusion, antibiotics cause toxicity to aquatic environment. Their effect to microorganisms are unpredictable. Including the fact that the consumption of pharmaceuticals in Kazakhstan is growing, it is recommended to conduct further studies with other aquatic species as daphnia, algae in order to assess the toxic effects of antibiotics.

### References

- 1 Kummerer K. Antibiotics in the aquatic environment. — A review. — P. I // Chemosphere. — 2009. — Iss. 75. — № 4. — P. 417–434.
- 2 Wise R. Antimicrobial resistance: priorities for action // Journal of Antimicrobial Chemotherapy. — 2002. — Iss. 49. — № 4. — P. 585–586.
- 3 Cooper E., Siewicki T., Phillips K. Preliminary risk assessment database and risk ranking of pharmaceuticals in the environment // Science of The Total Environment. — 2008. — Iss. 398. — № 1–3. P. 26–33.
- 4 Sanderson H. et al. Ranking and prioritization of environmental risks // Regulatory Toxicology and Pharmacology. — 2004. — Iss. 39. — P. 158–183.
- 5 Sangion A., Gramatica P. PBT assessment and prioritization of contaminants of emerging concern: Pharmaceuticals // Environmental Researc. — 2016. — Iss. 147. — P. 207–306.
- 6 Jorgensen S., Halling-Sorensen B. Drugs in the environment // Chemospher. — 2000. — Iss. 40. — № 7. — P. 691–699.
- 7 Daughton C., Ternes T. Pharmaceuticals and personal care products // Environmental Health Perspective. — 1999. — Iss. 107. — № 6. — P. 907–938.
- 8 Kummerer K. Pharmaceuticals in the Environment // Annual Review of Environment and Resources. — 2010. — Iss. 35. — P. 57–75.
- 9 Pan X., Deng C., Zhang D., Wang J., Mu G., Chen Y. Toxic effects of amoxicillin on the photosystem II of *Synechocystis sp.* characterized by a variety of in vivo chlorophyll fluorescence tests // Aquatic Toxicology. — 2008. — Iss. 89. — № 4. — P. 207–213.
- 10 Andreozzi R., Caprio V., Cinglia C., Champdore M., Lo Giudice R., Marotta R., Zuccato E. Antibiotics in the Environment: Occurrence in Italian STPs, Fate, and Preliminary Assessment on Algal Toxicity of Amoxicillin // Environmental Science and Technology. — 2004. — Iss. 38. — № 24. — P. 6832–6838.
- 11 Johansson C., Janmar L., Backhaus T. Toxicity of ciprofloxacin and sulfamethoxazole to marine periphytic algae and bacteria // Aquatic Toxicology. — 2014. — Iss. 156. — P. 248–258.
- 12 Zubata P., Ceresole R., Rosasco M., Pizzorna M. A new HPLC method for azithromycin quantitation // Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. — 2002. — Iss. 27. — P. 833–836.
- 13 Zounkova R., Klimesova Z., Nepejchalova L., Hilscherova K., Blaha L. Complex Evaluation of Ecotoxicity and Genotoxicity of Antimicrobials Oxytetracycline and Flumequine Used in Aquaculture // Environmental Toxicology and Chemistry. — 2011. — Iss. 30. — № 5. — P. 1184–1189.
- 14 Fraschini F., Scaglione F., Demartini G. Clarithromycin clinical pharmacokinetics // Clinical Pharmacokinetics. — 1993. — Iss. 25. — № 3. — P. 189–204.

- 15 Gonzalez-Pleiter M., Gonzalo S., Rodea-Palomares I., Leganes F., Rosal R., Boltes K., Marco E., Fernandez-Pinas F. Toxicity of five antibiotics and their mixtures towards photosynthetic aquatic organisms: implications for environmental risk assessment // *Water Research*. — 2013. — Iss. 47. — № 6. — P. 2050–2064.
- 16 Brain R., Johnson D.J., Richards S.M., Sanderson H., Sibley P.K., Solomon K.R. Effects of 25 pharmaceutical compounds to *Lemna gibba* using a seven-day static-renewal test // *Environmental Toxicology and Chemistry*. — 2004. — Iss. 23. — № 2. — P. 371–382.
- 17 Ebert I., Bachmann J., Kuhnen U., Kuster A., Kussatz C., Maletzki D., Schlüter C. Toxicity of the fluoroquinolone antibiotics enrofloxacin and ciprofloxacin to photoautotrophic aquatic organisms // *Environmental Toxicology and Chemistry*. — 2011. — Iss. 30. — № 12. — P. 2786–2792.
- 18 Moody M., Jennifer M. *Lemna* minor growth inhibition test.
- 19 Blackman G., Roberson-Cuninghame R. Interrelationships between light intensity, temperature, and the physiological effects of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid on the growth of *Lemna* minor // *Journal of Experimental Botany*. — 1955. — Issue 6. — P. 156–176.
- 20 Wishart D.S., Knox C., Guo A.C., Shrivastava S., Hassanali M., Stothard P., Chang Z., Woolsey J. DrugBank: a comprehensive resource for in silico drug discovery and exploration // *Nucleic Acids Res*. — 2006. — Iss. 34. — P. 668–672.
- 21 Kim S., Thiessen P.A., Bolton E.E., Chen J., Fu G., Gindulyte A., Han L., He J., He S., Shoemaker B.A., Wang J., Yu B., Zhang J., Bryant S.H. PubChem Substance and Compound databases // *Nucleic Acids Res*. — 2016. — Iss. 44. — P. 1202–1213.
- 22 OECD. Test No. 221: *Lemna* sp. Growth Inhibition Test. B: OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. — Paris: OECD Publishing. — 2006. — P. 1–22.
- 23 Communities C. o. t. E. Methods for determination of ecotoxicity; Annex V, C.2, *Daphnia*, acute toxicity to *Daphnia*. L 383A. // EC Directive 92/ 69/EEC. — 1992.
- 24 Andreozzi R., Raffaele M., Nicklas P. Pharmaceuticals in STP effluents and their solar photodegradation in aquatic environment // *Chemosphere*. — 2003. — Iss. 50. — № 10. — P. 1319–1330.
- 25 Christian T., Schneider R., Farber H., Skutlarek D., Meyer M., Goldbach H. Determination of Antibiotic Residues in Manure, Soil, and Surface Waters // *Acta hydrochimica et hydrobiologica*. — 2003. — Iss. 31. — № 1. — P. 36–44.
- 26 Ji K., Kim S., Han S., Seo J., Lee S., Park Y., Choi K., Kho Y.L., Kim P.G., Park J., Choi K. Risk assessment of chlortetracycline, oxytetracycline, sulfamethazine, sulfathiazole, and erythromycin in aquatic environment: are the current environmental concentrations safe? // *Ecotoxicology*. — 2012. — Issue 21. — P. 2031–2050.
- 27 Kasprzyk-Hordern B., Dinsdale R., Guwy A. The occurrence of pharmaceuticals, personal care products, endocrine disruptors and illicit drugs in surface water in South Wales, UK // *Water Research*. — 2008. — Iss. 42. — № 13. — P. 3498–3518.
- 28 Giger W., Alder A., Golet E.M., Suter M. Occurrence and Fate of Antibiotics as Trace Contaminants in Wastewaters, Sewage Sludges, and Surface Waters // *CHIMIA International Journal for Chemistry*. — 2003. — Issue 57. — № 9. — P. 485–491.
- 29 Al-Ahmad A., Daschner F., Kummerer K. Biodegradability of Cefotiam, Ciprofloxacin, Meropenem, Penicillin G, and Sulfamethoxazole and Inhibition of Waste Water Bacteria // *Arch Environ Contam Toxicol*. — 1999. — Iss. 37. — № 2. — P. 158–163.
- 30 Pro J., Ortiz J.A., Boleas S., Fernandez C., Carbonell G., Tarazona J.V. Effect Assessment of Antimicrobial Pharmaceuticals on the Aquatic Plant *Lemna* minor // *The Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. — 2003. — Iss. 70. — P. 290–295.
- 31 Cleuvers M. Aquatic ecotoxicity of pharmaceuticals including the assessment of combination effects // *Toxicology Letters*. — 2003. — Iss. 142. — P. 185–194.
- 32 Mohammad M., Itoh K., Suyama K., Yamamoto H. Recovery of *Lemna* sp. after Exposure to Sulfonylurea Herbicides // *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. — 2006. — Iss. 76. — P. 256–263.
- 33 Orvos D., Versteeg D.J., Inauen J., Capdevielle M., Rothenstein A., Cunningham V. Aquatic toxicity of triclosan // *Environmental Toxicology and Chemistry*. — 2002. — Iss. 21. — № 7. — P. 1338–1349.
- 34 Brain R., Hanson M., Solomon K., Brooks B. Aquatic Plants Exposed to Pharmaceuticals: Effects and Risks // *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*. — 2008. — Iss. 192. — P. 67–115.
- 35 Joint Research Centre. Development of the first watch list under the Environmental Quality Standards Directive // Luxembourg: Publications Office of the European Union. — 2015.

Б.Н. Аубакирова, А.Б.А. Боксал, Р.Р. Бейсенова

### Антибиотиктардың кіші балдыршөптерге (*Lemna minor*) улылығын зерттеу

Мақалада амоксициллин, кларитромицин, азитромицин, сульфаметоксазол және окситетрациклин гидрохлориді антибиотиктардың *Lemna minor* кіші балдыршөбіне улылығы зерттелген ғылыми жұмыс нәтижелері көрсетілген. Жұмыстың мақсаты — зерттелетін фармацевтикалық препараттардың кіші балдыршөп өсуіне токсикалық әсерін бағалау. Амоксициллин, кларитромицин, азитромицин, сульфаметоксазол және гидрохлорид окситетрациклиннің осы өсімдікке жартылай максималды әсер ету концентрациясы 27.8, 15.29, 28.77, 3.67 және 13.51 мг/л нәтижелеріне сәйкес болды. Зерттеу нәтижелері бойынша *Lemna minor* барлық зерттелген заттарға сезімталдығы жоғары, алайда сульфаметоксазол кіші балдыршөбіне ең ұлы антибиотик болып табылды. Қазіргі кезде бұл зерттеу өзекті, себебі адамдар антибиотиктерді үлкен көлемде тұтынады. Оның мөлшері беткей суларда кездеседі және олардың қоршаған орта мен тірі ағзаларға әсері әлі толығымен зерттелмеген. Соңғы зерттеулер нәтижелеріне сәйкес, антибиотиктардың су микроағзаларына жағымсыз әсері дәлелденіп жатыр.

*Кілт сөздер:* антибиотиктар, кіші балдыршөп, экотоксикология, амоксициллин, кларитромицин, азитромицин, сульфаметоксазол, окситетрациклин гидрохлориді, беткі сулар.

Б.Н. Аубакирова, А.Б.А. Боксал, Р.Р. Бейсенова

## **Изучение токсического воздействия на рост ряски малой (*Lemna minor*)**

Данная статья является результатом исследований экотоксикологического воздействия пяти антибиотиков, таких как амоксициллин, кларитромицин, азитромицин, сульфаметоксазол и гидрохлорид окситетрациклина, на рост ряски малой *Lemna minor*. Целью данной работы было определение токсического воздействия данных фармацевтических препаратов на рост ряски малой. Выявлено, что полумаксимальная эффективная концентрация была равна 27.8, 15.29, 28.77, 3.67 и 13.51 мг/л для амоксициллина, кларитромицина, азитромицина, сульфаметоксазола и гидрохлорида окситетрациклина соответственно. На сегодняшний день люди употребляют антибиотики в большом количестве. Результаты исследования показали высокую чувствительность *Lemna minor* ко всем исследуемым веществам, однако сульфаметоксазол оказался наиболее токсичным из исследуемых антибиотиков. В настоящее время данное исследование особенно актуально, поскольку антибиотики были обнаружены на поверхностных водах и их влияние на окружающую среду и живые организмы еще не до конца изучено. Недавние исследования показывают, что в большинстве случаев они воздействуют неблагоприятно на водные микроорганизмы.

*Ключевые слова:* антибиотики, ряска малая, экотоксикология, амоксициллин, кларитромицин, азитромицин, сульфаметоксазол, гидрохлорид окситетрациклина, поверхностные воды.

М.А. Мукашева<sup>1</sup>, В.Д. Суржиков<sup>2</sup>, Д.В. Суржиков<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Казахстан;

<sup>2</sup>Новокузнецкий институт-филиал Кемеровского государственного университета, Россия;

<sup>3</sup>Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний, Россия  
(E-mail: manara07@mail.ru)

## Оценка экологического риска для населения промышленного центра выбросов в воздушный бассейн предприятия по переработке мрамора

Состояние здоровья популяции существенно меняется под воздействием природных и антропогенных факторов окружающей среды. Основным источником загрязнения окружающей среды являются крупные предприятия металлургии, теплоэнергетики, угольной промышленности, но в ряде случаев локальное воздействие на загрязнение атмосферного воздуха и воды оказывают предприятия местной промышленности. В статье проведена оценка экологического риска, связанного с выбросами в воздушный бассейн загрязняющих веществ предприятием по переработке мрамора, расположенным вблизи жилых кварталов г. Новокузнецка — промышленного центра Западной Сибири. Определен удельный вес каждого компонента эмиссии в атмосферный воздух в индексах опасности. Выявлены риски для здоровья населения, связанные с ингредиентами выбросов предприятия по переработке мрамора: риск хронической интоксикации, канцерогенный риск. Установлен вклад каждого загрязняющего вещества как в риск канцерогенной опасности, так и в неканцерогенном риске. Таким образом, наличие сконцентрированных на ограниченной территории стационарных источников, выбрасывающих взвешенные и токсичные вещества в атмосферу, является фактором загрязнения воздушного бассейна эмиссиями мраморперерабатывающей фабрики, которые оказывают локальное воздействие на формирование общего аэрогенного риска для здоровья населения г. Новокузнецка.

*Ключевые слова:* индекс опасности, риск хронической интоксикации, канцерогенный риск, взвешенные и токсичные вещества.

Состояние здоровья популяции существенно меняется под воздействием природных и антропогенных факторов окружающей среды и биологических особенностей популяции [1]. Среди основных направлений практического использования оценки риска при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду, особое значение имеет ранжирование территорий по уровням загрязнения и опасности для здоровья населения на любом уровне административного деления [2]. Основным источником загрязнения окружающей среды являются крупные предприятия металлургии, теплоэнергетики, угольной промышленности, но в ряде случаев локальное воздействие на загрязнение атмосферного воздуха и воды оказывают предприятия местной (строительной, легкой, пищевой) промышленности. Целью нашего исследования является оценка экологического риска, связанного с выбросами в воздушный бассейн загрязняющих веществ мраморперерабатывающей фабрики, расположенной в Орджоникидзевском районе г. Новокузнецка — центра черной металлургии Западной Сибири. Основной вид деятельности данного предприятия — изготовление изделий из натурального камня для наружной облицовки фасадов, внутренней отделки помещений.

### *Материалы и методы*

В работе по оценке экологического риска от предприятия по переработке мрамора нами использовался том предельно допустимых выбросов этого промышленного объекта (том ПДВ). Том ПДВ содержит следующие характеристики промышленного предприятия: количество и наименование источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, высота и диаметр этих источников, скорость выхода газозвушной смеси из устья источника, температура отходящих газов, а также масса выбросов каждого из токсичных веществ, выраженная как в тоннах в год, так и в граммах в секунду. Устанавливался удельный вес отдельных источников предприятия в выбросах основных взвешенных и токсичных веществ, а также индекс сравнительной опасности выбросов [3]. Эти показатели позволяют провести идентификацию основных источников опасности и выделить наиболее опасные (приоритетные) вещества для оценки риска.

Оценка риска, связанного с расчетными концентрациями атмосферных примесей, проводилась на основе расчетов максимальных и среднегодовых концентраций с использованием унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы «Эколог» (вариант «Базовый», версия 3.0). Модель

«Эколог» позволяет рассчитать приземные концентрации загрязняющих веществ в атмосфере в соответствии с «Методикой расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий (ОНД-86)».

Для полного представления о распространении и воздействии примесей, поступающих от предприятия по переработке мрамора в воздушный бассейн города, выбраны контрольные точки в разных районах города. Перечень точек воздействия концентраций, связанных с выбросами рассматриваемого предприятия, приведен в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Координаты точек воздействия концентраций

№ ТВК	Широта (градус и секунды)	Долгота (градус и секунды)	Район города	Микрорайон города
1	53°44' с. ш.	87°07' в. д.	Куйбышевский	Привокзальная площадь
2	53°47' с. ш.	87°20' в. д.	Орджоникидзевский	Белые дома
3	53°46' с. ш.	87°17' в. д.	Орджоникидзевский	Новобайдаевский
4	53°46' с. ш.	87°12' в. д.	Кузнецкий	Площадь Ленина
5	53°45' с. ш.	87°09' в. д.	Центральный	Цирк
6	53°45' с. ш.	87°07' в. д.	Центральный	Драмтеатр
7	53°45' с. ш.	87°05' в. д.	Куйбышевский	Машзавод
8	53°49' с. ш.	87°10' в. д.	Заводской	Берёзка
9	53°53' с. ш.	87°07' в. д.	Новоильинский	Авиаторов

Переход от максимальных расчетных концентраций атмосферных примесей к среднегодовым концентрациям осуществлялся при помощи расчетного блока «Средние», входящего в состав модели «Эколог». Данный расчетный блок служит для определения осредненных за длительный период концентраций загрязняющих веществ. Результатом явились вычисленные для каждой из 9 точек воздействия максимальные и среднегодовые концентрации атмосферных примесей, имплицитированные с выбросами рассматриваемого предприятия.

Для расчета эффектов, связанных с длительным (хроническим) воздействием веществ, загрязняющих воздух, использовалась информация об их среднегодовых концентрациях. В случае экспериментального обоснования нормативов предельного содержания вредных примесей в атмосферном воздухе по эффекту хронического воздействия математическая обработка результатов строится по принципу определения зависимости «концентрация–время–эффект». При нормировании примесей атмосферного воздуха принимались значения коэффициента запаса ( $K_3$ ) в зависимости от класса опасности: для веществ 1 класса — на уровне 7,5; 2 класса — 6; 3 класса — 4,5 и 4 класса — 3. При хроническом воздействии примеси на уровне пороговой концентрации (дозы) риск проявления неспецифических токсических эффектов составляет 16 % (или 0,16, если его выражать в долях единицы) [4]. Уравнение расчета риска хронической интоксикации имеет вид

$$R = 1 - \exp(\ln(0,84) \times C / (\text{ПДК} \times K_3)),$$

где  $C$  — среднегодовая концентрация вещества, оказывающая воздействие на организм человека.

Для оценки риска комбинированного действия нескольких загрязнителей в соответствии с правилом умножения вероятностей применяется формула, где в качестве множителя выступают не величины риска здоровью, а значения, характеризующие вероятность его отсутствия:

$$R_{\text{сум}} = 1 - (1-R_1) \times (1-R_2) \times (1-R_3) \times \dots \times (1-R_n),$$

где  $R_{\text{сум}}$  — риск комбинированного действия примесей;  $R_1 \dots R_n$  — риск действия каждой отдельной примеси.

Коэффициенты опасности концентраций рассчитывались отдельно по каждому веществу в каждой расчетной точке. Коэффициент опасности представляет собой кратность референтной концентрации для острого или хронического воздействия от максимальной или среднегодовой расчетной концентрации токсичного вещества в приземном слое воздуха. Индекс опасности является суммой коэффициентов опасности от отдельных загрязняющих веществ. Канцерогенный риск устанавливался как дополнительный, по сравнению с фоном, риск для индивидуума заболеть раком в течение жизни при воздействии ингредиентов эмиссий предприятия по переработке мрамора. Расчет индивидуального ингаляционного канцерогенного риска осуществлялся в зависимости от следующих параметров: среднегодовая расчетная концентрация канцерогенного вещества в приземном слое воздуха, суточ-

ный объем дыхания и вес тела среднестатистического индивидуума, фактор-потенциал канцерогенного эффекта.

### Результаты исследования

Проведена идентификация опасности выбросов в воздушный бассейн от мраморперерабатывающей фабрики. На территории рассматриваемого предприятия расположено 6 организованных стационарных источников выбросов. Данные источники эмиссий характеризуются следующими параметрами: высота источника — от 3,2 м до 11 м; диаметр источника — от 0,6 м до 3,0 м; скорость выхода газовой смеси из устья — 1,5 м/с; температура отходящей газовой смеси — 25 °С. Опасная скорость ветра по всем источникам выбросов мраморперерабатывающей фабрики составила 2,8 м/с. Суммарная валовая эмиссия в воздушный бассейн города, связанная с функционированием предприятия, составляет 655,0 кг/год (по организованным источникам), в том числе взвешенных веществ с содержанием диоксида кремния менее 20 % — 440,0 кг/год, пыли неорганической (содержание SiO<sub>2</sub> — 20–70 %) — 172,0 кг/год. Показатель удельной эмиссии взвешенных веществ составляет 0,072 г/с; пыли неорганической — 0,255 г/с; оксида углерода — 0,127 г/с; бензина — 0,016 г/с. Суммарный индекс опасности выбросов мраморперерабатывающей фабрики определен как 481,6. Данное безразмерное значение возможно сравнивать с аналогичными индексами, полученными для фабрик аналогичного типа, расположенных на других территориях и оснащенных отличными от рассматриваемого предприятия промышленным оборудованием и системами пыле- и газоочистки. Удельный вес взвешенных веществ в суммарном индексе опасности составляет 43,16 %; марганца — 34,29 %; пыли неорганической — 21,94 %. Удельный вес каждого из оставшихся компонентов эмиссий мраморперерабатывающей фабрики не превышает 1 %.

Установлен риск хронической интоксикации, имплицитный с выбросами в воздушный бассейн г. Новокузнецка стационарными источниками предприятия по переработке мрамора (табл. 2). Оценка риска хронической интоксикации проводится исходя из априорного утверждения о том, что человек в напряженной экологической ситуации под действием химических загрязнений чувствует себя дискомфортно и при этом включается его адаптационно-приспособительный механизм. Длительное напряжение этого механизма ведет к появлению стрессорных реакций, увеличению содержания свободных радикалов в организме и, в итоге, к возникновению того или иного патологического состояния хронического характера.

Таблица 2

#### Риск хронической интоксикации по точкам воздействия (доли единицы)

Примесь	Точки воздействия концентраций								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дижелеза триоксид	4,90× 10 <sup>-7</sup>	2,14× 10 <sup>-6</sup>	2,84× 10 <sup>-6</sup>	8,59× 10 <sup>-7</sup>	5,8× 10 <sup>-7</sup>	5,06× 10 <sup>-7</sup>	4,39× 10 <sup>-7</sup>	5,72× 10 <sup>-7</sup>	3,35× 10 <sup>-7</sup>
Марганец	2,94× 10 <sup>-7</sup>	1,28× 10 <sup>-6</sup>	1,71× 10 <sup>-6</sup>	5,15× 10 <sup>-7</sup>	3,48× 10 <sup>-7</sup>	3,03× 10 <sup>-7</sup>	2,63× 10 <sup>-7</sup>	3,43× 10 <sup>-7</sup>	2,01× 10 <sup>-7</sup>
Фтористый водород	2,94× 10 <sup>-8</sup>	1,28× 10 <sup>-7</sup>	1,71× 10 <sup>-7</sup>	5,15× 10 <sup>-8</sup>	3,48× 10 <sup>-8</sup>	3,03× 10 <sup>-8</sup>	2,63× 10 <sup>-8</sup>	3,43× 10 <sup>-8</sup>	2,01× 10 <sup>-8</sup>
Оксид азота	5,10× 10 <sup>-6</sup>	2,44× 10 <sup>-5</sup>	3,37× 10 <sup>-5</sup>	9,14× 10 <sup>-6</sup>	5,86× 10 <sup>-6</sup>	5,28× 10 <sup>-6</sup>	4,56× 10 <sup>-6</sup>	5,99× 10 <sup>-6</sup>	3,46× 10 <sup>-6</sup>
Диоксид серы	1,12× 10 <sup>-8</sup>	5,37× 10 <sup>-8</sup>	7,42× 10 <sup>-8</sup>	2,01× 10 <sup>-8</sup>	1,29× 10 <sup>-8</sup>	1,16× 10 <sup>-8</sup>	1,00× 10 <sup>-8</sup>	1,32× 10 <sup>-8</sup>	7,61× 10 <sup>-9</sup>
Оксид углерода	1,07× 10 <sup>-6</sup>	5,12× 10 <sup>-6</sup>	7,07× 10 <sup>-6</sup>	1,92× 10 <sup>-6</sup>	1,23× 10 <sup>-6</sup>	1,11× 10 <sup>-6</sup>	9,56× 10 <sup>-7</sup>	1,26× 10 <sup>-6</sup>	7,25× 10 <sup>-7</sup>
Бензин	1,35× 10 <sup>-7</sup>	6,44× 10 <sup>-7</sup>	8,90× 10 <sup>-7</sup>	2,41× 10 <sup>-7</sup>	1,55× 10 <sup>-7</sup>	1,39× 10 <sup>-7</sup>	1,20× 10 <sup>-7</sup>	1,58× 10 <sup>-7</sup>	9,13× 10 <sup>-8</sup>
Взвешенные вещества	8,22× 10 <sup>-7</sup>	1,23× 10 <sup>-5</sup>	1,64× 10 <sup>-5</sup>	4,95× 10 <sup>-6</sup>	3,34× 10 <sup>-6</sup>	2,91× 10 <sup>-6</sup>	2,53× 10 <sup>-6</sup>	3,29× 10 <sup>-6</sup>	1,93× 10 <sup>-6</sup>
Пыль неорганическая	2,00× 10 <sup>-6</sup>	4,70× 10 <sup>-5</sup>	6,26× 10 <sup>-5</sup>	1,66× 10 <sup>-5</sup>	1,28× 10 <sup>-5</sup>	1,11× 10 <sup>-5</sup>	9,65× 10 <sup>-6</sup>	1,26× 10 <sup>-5</sup>	7,36× 10 <sup>-6</sup>
Суммарно	9,95× 10 <sup>-6</sup>	9,31× 10 <sup>-5</sup>	1,25× 10 <sup>-4</sup>	3,42× 10 <sup>-5</sup>	2,43× 10 <sup>-5</sup>	2,14× 10 <sup>-5</sup>	1,85× 10 <sup>-5</sup>	2,42× 10 <sup>-5</sup>	1,41× 10 <sup>-5</sup>



Суммарное значение риска хронической интоксикации, связанного с эмиссиями от мраморперерабатывающей фабрики, определено в пределах от  $9,95 \times 10^{-6}$  до  $1,25 \times 10^{-4}$  (в зависимости от зоны воздействия на территории города). Максимальные значения риска регистрируются в ТВК № 3 ( $1,25 \times 10^{-4}$ ), расположенной в Новобайдаевском микрорайоне города, и в ТВК № 2 ( $9,31 \times 10^{-5}$ ) — в Орджоникидзевском районе. Минимальные значения отмечаются в ТВК № 1 ( $9,95 \times 10^{-6}$ ) — Куйбышевский район; в ТВК № 9 ( $1,41 \times 10^{-5}$ ) — Новоильинский район. В формировании риска хронической интоксикации для населения г. Новокузнецка от выбросов рассматриваемого предприятия наибольшую опасность представляет пыль неорганическая — с концентрацией от 20,07 % до 62,31 % (в зависимости от зоны воздействия). Показатель оксида азота — от 13,43 % до 51,27 %; взвешенных веществ — 8,27–16,35 %; оксида углерода — 2,82–10,75 %; марганца — 1,36–2,95 %.

Индекс опасности концентраций, индуцируемых выбросами предприятия по переработке мрамора, по точкам воздействия установлен в пределах от  $2,68 \times 10^{-4}$  до  $2,6 \times 10^{-3}$ ; значения индекса не превышают приемлемого уровня, равного 1. Наиболее критическими органами и системами организма человека, подверженными воздействию взвешенных и токсичных компонентов выбросов, являются органы дыхания (индекс опасности  $2,68 \times 10^{-4}$ – $2,6 \times 10^{-3}$ ), иммунная система (индекс опасности  $1,52 \times 10^{-4}$ – $1,91 \times 10^{-3}$ ), центральная нервная система ( $9,77 \times 10^{-5}$ – $5,69 \times 10^{-4}$ ), кровеносная система ( $1,88 \times 10^{-5}$ – $1,24 \times 10^{-4}$ ).

В отличие от химических веществ, оказывающих общетоксическое действие, оценка риска воздействия канцерогенов не может базироваться на величинах пороговых доз и концентраций. Считается, что даже небольшое число молекул химического соединения способно вызвать изменения в единичной клетке с последующей неконтролируемой клеточной пролиферацией и развитием в отдельный период после воздействия клинических признаков злокачественных новообразований. Значения индивидуального ингаляционного канцерогенного риска, имплицированного с выбросами бензина стационарными источниками мраморперерабатывающей фабрики, для населения г. Новокузнецка приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

**Пожизненный канцерогенный риск (доли единицы)**

Примесь	Точки воздействия концентраций								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бензин	$9,19 \times 10^{-10}$	$4,40 \times 10^{-9}$	$6,07 \times 10^{-9}$	$1,65 \times 10^{-9}$	$1,06 \times 10^{-9}$	$9,51 \times 10^{-10}$	$8,21 \times 10^{-10}$	$1,08 \times 10^{-9}$	$6,23 \times 10^{-10}$

Канцерогенный риск в контрольных точках составил значения в пределах от  $6,23 \times 10^{-10}$  до  $6,07 \times 10^{-9}$ . Максимальный уровень риска отмечается в ТВК № 3 (Новобайдаевский микрорайон) и ТВК № 2 (Орджоникидзевский район); минимальный уровень — в ТВК № 9 (Новоильинский район).

Таким образом, наличие сконцентрированных на ограниченной территории стационарных источников, выбрасывающих взвешенные и токсичные вещества в атмосферу, является фактором загрязнения воздушного бассейна эмиссиями мраморперерабатывающей фабрики, которые оказывают локальное воздействие на формирование общего аэрогенного риска для здоровья населения г. Новокузнецка. С учетом загрязненности г. Новокузнецка складывается ситуация, когда существующие риски для здоровья высоки, а выгоды от начального сокращения риска превышают затраты на их достижение.

**Список литературы**

- 1 Прусакова А.В., Прусаков В.М. Оценка региональных особенностей популяционного здоровья с применением показателя риска // Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем: Материалы Пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ. — М., 2013. — С. 296–298.
- 2 Новиков С.М., Шашина Т.А., Додина Н.С. и др. Сравнительная оценка канцерогенных рисков здоровью населения при многосредовом воздействии химических веществ // Гигиена и санитария. — 2015. — № 2. — С. 88–92.
- 3 Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А. и др. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. — М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. — 408 с.
- 4 Щербо А.П., Киселев А.В., Негриенко К.В. и др. Окружающая среда и здоровье: подходы к оценке риска. — СПб.: СПбМАПО, 2002. — 376 с.

М.А. Мукашева, В.Д. Суржигов, Д.В. Суржигов

## Мәрмәр өңдеу кәсіпорының ауа бассейніне шығарындыларын өнеркәсіптік орталық тұрғындары үшін тәуекел дәрежесін бағалау

Қоршаған ортаның табиғи және антропогенді факторлары әсерінен адам денсаулығына нұқсан келеді. Қоршаған орта ластанудың негізгі көзі металлургия, жылу энергетика, көмір кәсіпорындары болып табылады. Сонымен қатар жергілікті өндіріс мекемелері де атмосфералық ауа мен ауды ластауға ықпал етеді. Мақалада Новокузнецк қаласында Батыс Сібірдің тұрғын аудандары индустриялық орталығына жақын орналасқан мәрмәр өңдеу кәсіпорындары ластаушы заттардың ауаға шығарындыларына байланысты экологиялық тәуекел дәрежесі бағаланды. Қауіп көрсеткіштерінің ауаға шығарындылар әрбір компонентінің нақты салмағын анықтау арқылы орнатылған шығарындылары қауіп индекстері белгілі болды. Созылмалы уыттылық және канцерогенді қауіпін: өңдеу мәрмәр кәсіпорын шығарындыларын құраушыларға байланысты Новокузнецк тұрғындары денсаулығына зияны зерттелді. Канцерогенді қауіп тәуекелінде әрбір ластауыштың үлесі есептеліп, канцерогенді емес тәуекелі де анықталған. Сонымен, мәрмәр өңдеу фабрикасының әрекеті нәтижесіндегі ауа бассейніне улы заттарды шығару, сондай-ақ белгілі бір аумақта шоғырланған стационарлы ластану көздері Новокузнецк қаласы тұрғындары денсаулығына жалпы аэрогенді қауіп қалыптастырып, төндіруші локальді әсер етеді.

*Кілт сөздер:* қауіптілік индексі, созылмалы улану тәуекелі, онкологиялық тәуекел, сараланған және улы заттар.

M.A. Mukasheva, V.D. Surzhikov, D.V. Surzhikov

## Environmental risk assessment for the population of the industrial of center emissions in the of air pool of the enterprise for processing marble

The health status of the population changes significantly under the influence of natural and anthropogenic factors of the environment. The main source of environmental pollution are large enterprises of metallurgy, heat and power engineering, coal industry, but in some cases local industry has a local impact on air and water pollution. In article spent an assessment of environmental risk associated with emissions into the air of pollutants now processing marble, located close to residential areas in Novokuznetsk — industrial center of Western Siberia. Installed emissions danger indices with the definition of the specific weight of each component of the emissions into the air in the indices of danger. Determined the risk to public health, associated with the ingredients of the enterprise emissions on processing marble: the risk of chronic toxicity, carcinogenic risk. Established the contribution of each pollutant in the risk of carcinogenic danger, and in no carcinogenic risk. Thus, the presence of stationary sources that concentrate suspended matter and toxic substances into the atmosphere concentrated in a limited area is a factor of pollution of the air basin by emissions from the marble processing plant that have a local effect on the formation of a common arogenic risk to the health of the population of Novokuznetsk.

*Keywords:* the danger index, chronic intoxication risk, cancer risk, weighted and toxic substances.

### References

- 1 Prusakova A.V., Prusakov B.M. *Priorities Preventive Health in the sustainable development of society: state and ways of solving problems: Proceedings of the Plenum of the Scientific Council for Human Ecology and Environmental Health of the RF environment*, Moscow, 2013, p. 296–298.
- 2 Novikov S.M., Shashina T.A., Dodina N.S. et al. *Hygiene and sanitation*, 2015, 2, p. 88–92.
- 3 Onishchenko G.G., Novikov S.M., Rahmanin Yu.A. et al. *Based on risk assessment to human health when exposed to chemicals that pollute the environment*, Moscow: Research Institute ECH and CRP, 2002, 408 p.
- 4 Shcherbo A.P., Kiselev A.V., Negrienko K.V. et al. *Environment and health: approaches to risk assessment*, Saint Petersburg: MAPS, 2002, 376 p.

M.Yu. Ishmuratova<sup>1,2</sup>, A.A. Imanbaeva<sup>1</sup>, G.B. Kopbaeva<sup>1</sup>, I.N. Safronova<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Mangyshlak experimental botanical garden, Kazakhstan;*

<sup>2</sup>*Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan;*

<sup>3</sup>*V.L. Komarov Botanical Institute of Russian Academy of Science, Saint Petersburg, Russia  
(E-mail: margarita.ishmur@mail.ru)*

## **To the study of species composition of wild relatives of cultivated plants of floristic area Mugodzhary mountains**

At the article the analysis of species composition and perspective degree of wild relatives of cultivated plants of floristic region Mugodzhary (Aktobe region, Kazakhstan) is conducted. As results of treatment of literature data and own field investigation is determined that the list of wild relatives of cultivated plants of present floristic region includes 123 species from 73 genera and 19 families. The most spreading families are *Poaceae* (40 species), *Fabaceae* (18 species), *Rosaceae* (14 species) и *Asteraceae* (10 species). Among wild relatives of cultivated plants the maximum number belonged to fodder plants — 106 species; second position belonged to food plants — 61 species, on third position — medical plants (herbs) with 37 species. Meadow plants presented 24 species, technical plants — 20 species, vitamin plants — 13 species and decorative plants — 21 species. Among life forms are dominated perennial herbal plants. The analysis of priority of wild relatives of cultivated plants let us to separate all plants the following: to 1<sup>st</sup> group — 25 species; to 2<sup>nd</sup> group — 3 species; to 3<sup>rd</sup> group — 19 species; to 4<sup>th</sup> group — 4 species; to 5<sup>th</sup> group — 72 species.

*Keywords:* wild relatives of cultivated plants, Mugodzhary, floristic region, practical-useful properties, perspective properties, flora.

*Actuality.* The creation of new high productive sorts of plants, used for production of high qualitative foods and fodders, adapted for adverse environmental conditions, against diseases and vermin, needs a wide choice of initial materials which important part are wild relatives of cultivated plants (WRCP) [1–3]. Present times, WRCP includes not only those species which spontaneous or with participation of human took part in forming of cultural sorts, but those plants are potential sources for selective breeding.

The last years there is the imperative necessity for preparation of WRCP list for Kazakhstan with separation on floristic regions and geographic points, because without special investigation aimed at a thorough inventory of economically valuable species in the Republic, it is impossible to plan activities for their protection and practical use.

So, the purpose of present study was to identify a complete list of WRCP on the territory of floristic region mountains Mugodzhary (Aktobe region), range them by life forms, extent, prospects, and economic-term value.

### *Methodology*

The materials for compiling of Mugodzhary Mountains WRCP list were republican lists of flora [4–12], literatural sources of employers of All-Russian Institute of Plants (Saint-Petersburg) and others authors [13–15], also own field investigations.

In order to solve the problem of the selection of species needed in priority storage in situ, in All-Russian Institute of Plant perspective scale is devised [16, 17]. By degree of priority all WRCP were ranged by several parameters: participation in the selection process (direct participation, participation in hybridization, the use as donors of useful traits, as rootstocks, etc.), systematic proximity to the cultural species, and the degree of use in the human economic activity. As result five groups were separated: 1<sup>st</sup> group are species directly presented in culture, having sorts; 2<sup>nd</sup> group — species directly participated in hybridization as sources of genes or as rootstock; 3<sup>rd</sup> group — species with close relationship with the introduced in culture (consisting of one section or subgenus), perspective for economic use; 4<sup>th</sup> group — other useful species of the genus used in gathering and national selection; 5<sup>th</sup> group — all other species of this genus.

Determination of life forms conducted with methodological recommendations of I.G. Serebryakov [18], practical-valued groups of plants — on the base of bibliography data [19].

## Results and their discussion

Mugodzhary Mountains are mountain ranges on West of Kazakhstan, which are southern Ural Mountains ending [20, 21]. Mugodzhary (or Mugodzhary ridge) stretched from north to south approximately 200 km, and with width of 30 km.

They are a narrow ridge, which are nearby Mount Airyuk divided into two parallel ranges — the Western and the Eastern Mugodzhary. West ridge is above the east. Heir is the most significant Apex of Mugodzhary — Big Boktybay (657 m). The average height of Mugodzhary is 250–350 m.

Mugodzhary have the landscape of steppe zone. At the western part of Mugodzhary Mountains on brown, dark-brown soils are grown up plants from genus *Stipa* and *Festuca*. On the west of province there are massive of desert steppe, in mountains — stone steppe with *c Artemisia lessingiana*, also thickets with *Spiraea hypericifolia*. In a strongly dismembered hollows there are plants belonging to the group of *Artemisia pauciflora*. On the upper slopes of ravines are grown bushes of acacia, meadowsweet, wild cherry, and on the shores of rivers — poplar, birch, oak, willow. In lowland arid steppe of Mugodzhary soils are light-brown, vegetation cover is inherent for steppe and desert zones. On salty-brown soils are grown *Stipa pennata*, *Stipa tenuissima*, *Atriplex*.

On the south Mugodzhary covered vegetative societies with *Stipa*, *Artemisia* and *Salsola*. Along the axis of the ridge feather-fescue rocky steppes on dark-brown gravelly soils with lots of feather grass, fescue and wormwood dominated; on the slopes of steppe shrubs developed; and in moist logs — small birch grove. In the foothills were wormwood-fescue rocky steppes on light-brown carbonate and salty gravelly soils with an abundance of other species of wormwood; in the south they are replaced by fescue-black wormwood stony semi-desert; on saline soils — with *Atriplex cana* and other halophytes.

Altitude zonation is expressed very poorly. Heir is dominated a mountain-steppe zone, occupied almost central area of Mugodzhary. In depressions with moisten-set are grown groves of *Betula*, *Populus tremula*, *Salix*, *Prunus padus*, *Cerasus fruticosa*, *Amygdalus nana* and *Caragana*.

As a result of research in the area of floral region Mugodzhary Mountains (Aktobe oblast) are revealed 123 species of WRCP from 73 genera and 19 families (Table 1).

Table 1

The list of WRCP of floristic region — Mugodzhary Mountains

Family	Genus	Species	Life form	Economic importance	Group of perspectives
1	2	3	4	5	6
Alliaceae	<i>Allium</i> L.	<i>A. angulosum</i> L.	Perennial	F,v	5
		<i>A. delicatulum</i> Siev.ex Roem.et Schult.	Perennial	F,v	5
		<i>A. flavescens</i> Bess.	Perennial	F,v	5
		<i>A. globosum</i> M.Bieb.ex Redoute	Perennial	F,v	5
		<i>A. iberiense</i> Fisch.et Bunge	Perennial	F,v	5
		<i>A. lineare</i> L.	Perennial	F,v	5
		<i>A. praescissum</i> Reichenb.	Perennial	F,v	5
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i> L.	<i>A. albus</i> L.	Annual	F,fd,d,t	4
		<i>A. blitoides</i> S.Wats.	Annual	F,fd,d,t	5
		<i>A. retroflexus</i> L.	Annual	Fd,d,t,m	1
Asparagaceae	<i>Asparagus</i> L.	<i>A. officinalis</i> L.	Perennial	Fd,f,m,d	1
Asteraceae	<i>Artemisia</i> L.	<i>A. dracuncululus</i> L.	Perennial	Fd,m,f	1
		<i>A. terrae-albae</i> Krasch.	Perennial	Fd,m	4
	<i>Cichorium</i> L.	<i>C. intybus</i> L.	Perennial	Fd,f,m,d	1
	<i>Inula</i> L.	<i>I. caspica</i> Blume	Perennial	Fd,m	5
		<i>I. britannica</i> L.	Perennial	Fd,m	5
		<i>I. germanica</i> L.	Perennial	Fd,m	5
		<i>I. helenium</i> L.	Perennial	F,fd,m	3
	<i>Lactuca</i> L.	<i>L. serriola</i> Torner.ex L. Centur	Annual	F, fd	3
		<i>L. tatarica</i> (L.) C.A. Mey.	Perennial	F, fd	3
	<i>Taraxacum</i> Wigg.	<i>T. officinale</i> Wigg.	Perennial	Fd,f,m	3

1	2	3	4	5	6
<i>Brassicaceae</i>	<i>Alyssum</i> L.	<i>A.desertorum</i> Stapf.	Annual	Fd	5
	<i>Brassica</i> L.	<i>B.elongata</i> Ehrh.	Biennial	Fd,t,f	5
		<i>B. juncea</i> (L.) Czern.	Biennial	M,fd,f,md	5
	<i>Camelina</i> Crantz.	<i>C.micricarpa</i> Andrz.	Annual	F, fd	5
	<i>Iruca</i> Adans.	<i>I.sativa</i> Lam.	Annual	F	5
	<i>Isatis</i> L.	<i>I.tinctoria</i> L.	Biennial	Fd, t	2
<i>I.sabulosa</i> Stev.ex Ledeb.		Biennial	Fd	3	
<i>Cannabaceae</i>	<i>Cannabis</i> L.	<i>C.ruderalis</i> Janisch.	Annual	Fd,f,t,m	1
	<i>Humulus</i> L.	<i>H.lupulus</i> L.	Perennial	Fd,f,m	1
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Lonicera</i> L.	<i>L.microphylla</i> Willd.et Schult.	Bush	F, d	4
		<i>L.tatarica</i> L.	Bush	F, d	1
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Anabasis</i> L.	<i>A.salsa</i> (C.A. Mey.) Benth	Shrub	Fd	5
	<i>Atriplex</i> L.	<i>A.cana</i> C.A. Mey	Semi-shrub	F, t	5
		<i>A.tatarica</i> L. – л.седая	Annual	Fd, t	5
		<i>Ceratocarpus</i> L.	<i>C.arenarius</i> L.	Annual	Fd
	<i>Kochia</i> Roth.	<i>K.laniflora</i> (S.G. Gmel.) Bobr.	Annual	Fd, t, d	5
		<i>K.prostrata</i> (L.) Schrad.	Perennial	Fd	3
		<i>K.scoparia</i> (L.) Schrad.	Annual	Fd,t,d	1
	<i>Krascheninnikovia</i> Gueldenst.	<i>K.ceratooides</i> (L.) Gueldenst.	Semi-bush	Fd,t,md	5
<i>Salsola</i> L.	<i>S.australis</i> R.Br.	Annual	Fd, t	5	
<i>Elaeagnaceae</i>	<i>Elaeagnus</i> L.	<i>E.angustifolia</i> L.	Tree	T,md,fd,f,d	1
		<i>E.oxycarpa</i> Schlecht.	Tree	T,md,fd,d	1
<i>Fabaceae</i>	<i>Glycyrrhiza</i> L.	<i>G.aspera</i> Pall.	Perennial	Fd, m	5
		<i>G.korshinskyi</i> G.Grig.	Perennial	Fd, m	4
		<i>G.uralensis</i> Fisch.	Perennial	Fd,m,t	3
		<i>Lathyrus</i> L.	<i>L.palustris</i> L.	Perennial	Fd
	<i>L.pisiformis</i> L.		Perennial	Fd	5
	<i>L.pratensis</i> L.		Perennial	Fd	5
	<i>L.tuberosus</i> L.		Perennial	Fd	5
	<i>Medicago</i> L.		<i>M.falcata</i> L.	Perennial	Fd, md
		<i>M.komarovii</i> Vass.	Perennial	Fd	5
		<i>M.lupuluna</i> L.	Annual	Fd	3
		<i>M.trautvetteri</i> Sumn.	Perennial	Fd, md	3
	<i>Melilotus</i> Adans.	<i>M.albus</i> Desr.	Biennial	Fd, md, m	1
		<i>M.officinalis</i> (L.) Desr.	Biennial	Fd, md, m	1
	<i>Trigonella</i> L.	<i>T.arcuata</i> C.A. Mey	Annual	Fd	5
	<i>Vicia</i> L.	<i>V.cracca</i> L.	Perennial	Fd, d	5
		<i>V.tenuifolia</i> Roth.	Perennial	Fd, md	5
		<i>V.sepium</i> L.	Annual	Fd, md	5
		<i>V.tetrasperma</i> (L.) Schreb.	Annual	Fd, md	5
<i>Grossulariaceae</i>	<i>Ribes</i> L.	<i>R.aureum</i> Pursh	Bush	Fd, f, d	1
		<i>R.saxatile</i> Pall.	Bush	F	3
<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha</i> L.	<i>M.arvensis</i> L.	Perennial	F	1
<i>Malvaceae</i>	<i>Althaea</i> L.	<i>A.officinalis</i> L.	Perennial	T,fd,m	2
	<i>Malva</i> L.	<i>M.pusilla</i> Smith	Perennial	Fd,m	5
<i>Poaceae</i>	<i>Aeleropus</i> Trin.	<i>A.littoralis</i> (Gouan) Parl.	Perennial	Fd,m	5
	<i>Agropyron</i> Gaertn.	<i>A.cristatum</i> (L.) Gaertn.	Perennial	Fd, f	1
		<i>A.desertorum</i> (Fisch.ex Link.) Schult.	Perennial	Fd, f	3
		<i>A.fragile</i> (Roth) Candargy	Perennial	Fd	5
		<i>A.pectinatum</i> (Bieb.) Beauv.	Perennial	Fd	5
		<i>A.amosum</i> (Trin.) Richt.	Perennial	Fd	5
	<i>Agrostis</i> L.	<i>A.alba</i> L.	Perennial	Fd	5
	<i>Alopecurus</i> L.	<i>A.pratensis</i> L.	Perennial	Fd	5
	<i>Anisantha</i> C. Koch.	<i>A.tectorum</i> (L.) Nevski	Annual	Fd	5
	<i>Beckmannia</i> Host	<i>B.eruciformis</i> (L.) Host	Perennial	Fd	5

1	2	3	4	5	6
	<i>Bromopsis</i> Fourr.	<i>B.inermis</i> (Leyss.) Holub.	Perennial	Fd	5
	<i>Bromus</i> L.	<i>B.japonicus</i> Thunb.	Annual	Fd	5
		<i>B.squarrosus</i> L.	Annual	Fd	5
	<i>Crypsis</i> Ait.	<i>C.aculeata</i> (L.) Ait.	Annual	Fd	5
	<i>Cynodon</i> Rich.	<i>C.dactylon</i> (L.) Pers.	Perennial	Fd, md	5
	<i>Echinochloa</i> P.B.	<i>E.crus galli</i> (L.) Roem.et Schult.	Annual	Fd	5
	<i>Elytrigia</i> Desv.	<i>E.repens</i> (L.) Neski	Perennial	Fd,m	3
	<i>Eremopyrum</i> (Ledeb.) Jaub.et Spach	<i>E.bonaepartis</i> (Spreng.) Nevski	Annual	Fd	5
		<i>E.orientale</i> (L.) Jaub.et Spach	Annual	Fd	5
		<i>E.triticeum</i> (Gaertn.) Nevki	Annual	Fd, f	5
	<i>Festuca</i> L.	<i>F.orientalis</i> Kerner ex Hack.	Perennial	Fd	5
	<i>Hierochloe</i> R.Br.	<i>H.odorata</i> (L.) Wahlb.	Perennial	F	5
	<i>Helictotrichon</i> Bess.	<i>H.desertorum</i> (Less.) Nevski	Perennial	Fd	5
	<i>Hordeum</i> L.	<i>H.bogdanii</i> Wilensky	Perennial	Fd	5
		<i>H.brevisibulatum</i> (Trin.) Link	Perennial	Fd	5
	<i>Koeleria</i> Pers.	<i>K.glauca</i> (Spreng.) DC.	Perennial	Fd	5
		<i>K.gracilis</i> Pers.	Perennial	Fd	5
	<i>Melica</i> L.	<i>M.taurica</i> K.Koch.	Perennial	Fd	5
		<i>M.transsilvanica</i> Schur.	Perennial	Fd	5
	<i>Poa</i> L.	<i>P.angustifolia</i> L.	Perennial	Fd	5
		<i>P.annua</i> L.	Annual	Fd	5
		<i>P.bulbosa</i> L.	Perennial	Fd	5
		<i>P.compressa</i> L.	Perennial	Fd	5
		<i>P.pratensis</i> L.	Perennial	Fd	5
		<i>P.serotina</i> Ehrh.	Perennial	Fd	5
	<i>Phleum</i> L.	<i>Ph.phleoides</i> (L.) Karst.	Perennial	Fd,d	5
		<i>Ph.pratense</i> L.	Perennial	Fd	5
	<i>Pucinellia</i> Parl.	<i>P.gigantea</i> Grossh.	Perennial	Fd	5
	<i>Secale</i> L.	<i>S.sylvestre</i> Host	Annual	Fd, f	3
	<i>Setaria</i> P.B.	<i>S.viridis</i> (L.) P.B.	Annual	Fd	5
Polygonaceae	<i>Fagopyrum</i> Gaertn.	<i>F.tataricum</i> (L.) Gaertn.	Annual	Fd, f	1
	<i>Polygonum</i> L.	<i>P.aviculare</i> L.	Annual	Fd,f,m,t	3
	<i>Rheum</i> L.	<i>Rh.tataricum</i> L.	Perennial	Fd,f,m	3
	<i>Rumex</i> L.	<i>R.acetosa</i> L.	Biennial	Fd, f	1
		<i>R.confertus</i> Willd.	Perennial	Fd,t,f,m	5
		<i>R.crispus</i> L.	Perennial	Fd, f	5
		<i>R.maritimus</i> L.	Perennial	Fd	5
		<i>R.marschallianus</i> Reichenb.	Annual	Fd,f,m	5
<i>R.thyrsoiflorus</i> Fingern.		Perennial	Fd, f	5	
Rosaceae	<i>Amygdalus</i> L.	<i>A.nana</i> L.	Bush	D,f,m	3
	<i>Cerasus</i> Juss.	<i>C.fruticosa</i> (Pall.) G.Woron.	Bush	Fd,d,m	1
	<i>Cotoneaster</i> Medik.	<i>C.melanocarpa</i> Lodd.	Bush	D,f,t	5
	<i>Crataegus</i> L.	<i>C.altaica</i> Lge.	Tree	F,fd,md,d,m,v	5
	<i>Fragaria</i> L.	<i>F.vesca</i> L.	Perennial	F,fd,m,v,md	3
	<i>Padus</i> Mill.	<i>P.racemosa</i> (Lam.) Gilib.	Bush	F,d,md,t	1
	<i>Prunus</i> Mill	<i>P.spinosa</i> L.	Bush	F,v,d	1
	<i>Rosa</i> L.	<i>R.acicularis</i> Lindl.	Bush	F,m,v,md	1
		<i>R.beggeriana</i> Schrenk	Bush	F,m,v,md	1
		<i>R.canina</i> L.	Bush	F,v,m,d,md	
		<i>R.pisiformis</i> Regel.	Bush	F,v,m,d,md	3
		<i>R.laxa</i> Retz.	Bush	F,m,d,md	3
	<i>Rubus</i> L.	<i>R.caesius</i> L.	Bush	F,fd,m,v,md	1
<i>R.matsumuranus</i> Levl.et Vaniot		Bush	F,fd,md	5	

1	2	3	4	5	6
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum</i> L.	<i>S.dulcamara</i> L.	Semi-bush	F	1
		<i>S.nigrum</i> L.	Annual	F	1
<i>Urticaceae</i>	<i>Urtica</i> L.	<i>U.dioica</i> L.	Perennial	F,fd,t,m	3
<i>Vacciniaceae</i>	<i>Oxycoccus</i> Adans.	<i>O.quadripetalus</i> Gilib.	Semi-bush	F	1

Footnote. Groups of practical value: f — food, v — vitamin, fd — fodder, m — medical, t — technical, md — meadow, d — decorative.

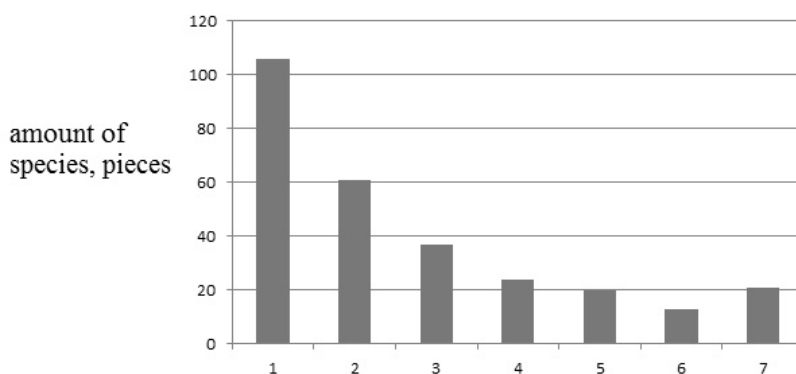
The greatest number of WRCP species noted in the family Poaceae (40 species), Fabaceae (18 species), Rosaceae (14 species) and Asteraceae (10 species) (Table 2).

Table 2

**Taxonomic composition of WRCP of floristic region Mugodzhary**

Family	Numbers of genera, pieces	Numbers of species, pieces
<i>Alliaceae</i>	1	7
<i>Amaranthaceae</i>	1	3
<i>Asparagaceae</i>	1	1
<i>Asteraceae</i>	5	10
<i>Brassicaceae</i>	5	7
<i>Cannabaceae</i>	2	2
<i>Caprifoliaceae</i>	1	2
<i>Chenopodiaceae</i>	6	9
<i>Elaeagnaceae</i>	1	2
<i>Fabaceae</i>	6	18
<i>Grossulariaceae</i>	1	2
<i>Lamiaceae</i>	1	1
<i>Malvaceae</i>	2	2
<i>Poaceae</i>	24	40
<i>Polygonaceae</i>	4	9
<i>Rosaceae</i>	9	14
<i>Solanaceae</i>	1	2
<i>Urticaceae</i>	1	1
<i>Vacciniaceae</i>	1	1

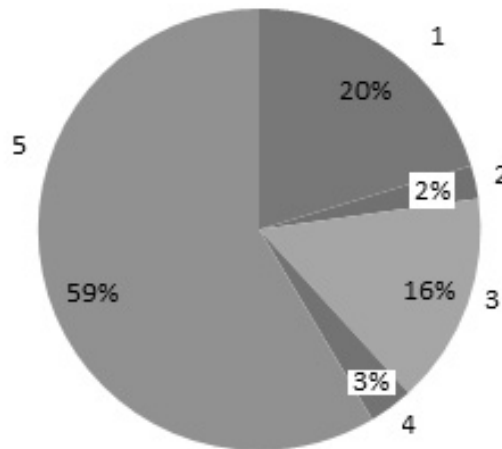
We conducted analysis of practical-valued groups of plants. So, it is determined that among WRCP the maximum number belonged to fodder plants — 106 species; second position belonged to food plants — 61 species, on third position — medical plants (herbs) with 37 species. Meadow plants presented 24 species, technical plants — 20 species, vitamin plants — 13 species and decorative plants — 21 species (Fig. 1).



Practical-valued groups: 1 — fodder, 2 — food, 3 — medical, 4 — meadow, 5 — technical, 6 — vitamin, 7 — decorative

Figure 1. Spreading of WRCP of Mugodzhary Mountains by practical-valued groups

By degree of priority and perspectives all species are separated irregularly. So, in 1<sup>st</sup> group are included 25 species (among them *Rubus caesius*, *Solanum dulcamara*, *Solanum nigrum*, *Padus racemosa* and other) (Fig. 2).

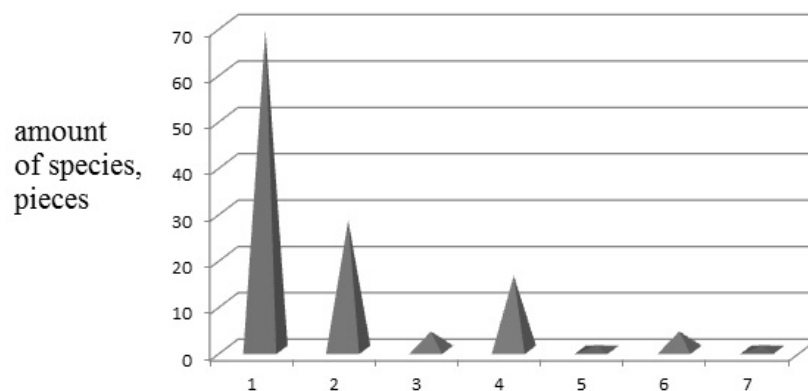


Group of perspectives: 1 — species directly presented in culture, having sorts; 2 — species directly participated in hybridization as sources of genes or as rootstock; 3 — species with close relationship with the introduced in culture; 4 — other useful species of the genus used in gathering and national selection; 5 — all other species of present genus

Figure 2. Spreading of WRCP of Mugodzhy Mountains by groups of perspectives

To the second group belongs 3 species. To the third group are assigned 19 WRCP species (*Rubus saxatile*, *Urtica dioica*, *Amygdalus nana*, *Elytrigia repens*, *Kochia scoparia* and others). To the fourth group are included 4 species (*Lonicera microphylla*, *Amatanthus albus*, *Artemisia terrae-albae*). To the fifth group belongs the maximum number of plants — 72 species.

Analysis of life forms showed the following (Fig. 3): herbal perennial plants — 69 species, biennial and annual plants — 28 species, trees — 4 species, bushes — 16 species, shrubs — 1 species, semi-bushes — 4 species, semi-shrubs — 1 species.



Life forms: 1 — perennial, 2 — annual and biennial, 3 — trees, 4 — bushes, 5 — shrubs, 6 — semi-bushes, 7 — semi-shrubs

Figure 3. Spreading of WRCP of Mugodzhy Mountains by life forms

All results of investigation were included in Data Base «BD-PLANT-KZ», seed materials of the most perspective WRCP were included in seed bank and introduction experiment on the territory of Mangyshlak Botanical Garden.



### Conclusion

Thus, on the territory of floristic region Mugodzhary grows 123 WRCP species from 73 genera and 19 families. The most spreading are the representatives from families *Poaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae* and *Asteraceae*. Among economically-valuable groups dominated WRCP possessing fodder, food and medicinal properties. Among the life forms are dominated herbal perennial plants.

Analysis WRCP priority allowed to distribute the plants as follows: to the first group — 25 species; to the second group — 3 species; a third group — 19 species; a fourth group — 4 species; a fifth group — 72 species.

*Acknowledgements.* The present investigation was carried out the theme «The botanical diversity of wild relatives of cultivated plants of Western Kazakhstan as a source of enrichment and conservation of agro-biodiversity gene pool for the implementation of the food program».

### Список литературы

- 1 Коровина О.Н. Природный генофонд дикорастущих родичей культурных растений флоры СССР и его охрана (аннотированный перечень). — Л.: Наука, 1986. — 126 с.
- 2 Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. — Л.: Наука, 1969. — 564 с.
- 3 Никитин В.В., Бондаренко О.Н. Дикие сородичи культурных растений и их распространение на территории СССР (конспект). — Л.: Наука, 1975. — 69 с.
- 4 Флора Казахстана. — Т. 1. — Алма-Ата: Изд-во АН ССР, 1965. — 354 с.
- 5 Флора Казахстана. — Т. 2. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1958. — 290 с.
- 6 Флора Казахстана. — Т. 3. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1960. — 458 с.
- 7 Флора Казахстана. — Т. 4. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1961. — 545 с.
- 8 Флора Казахстана. — Т. 5. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1961. — 515 с.
- 9 Флора Казахстана. — Т. 6. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1963. — 465 с.
- 10 Флора Казахстана. — Т. 7. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1964. — 498 с.
- 11 Флора Казахстана. — Т. 8. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1964. — 279 с.
- 12 Флора Казахстана. — Т. 9. — Алма-Ата: Наука, 1966. — 425 с.
- 13 Сmealova Т.Н., Лебедева Е.Г., Лунева Н.Н., Чухина И.Г. Информационно-поисковая система «Дикорастущие родичи культурных растений» // Ботанические исследования в азиатской России: Материалы XI съезда Русского ботанического общества. — Барнаул, 2003. — С. 116–118.
- 14 Smealova T. Specific features of in situ conservation strategy in Russia // XXVI International Horticultural Congress and Exhibition. — Toronto, 2002. — P. 526.
- 15 Нухимовская Ю.Д., Сmealova Т.Н., Чухина И.Г. Дикорастущие родичи культурных растений в заповедниках России // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами: сб. науч. тр. — М.: Изд-во КМК, 2005. — С. 102–113.
- 16 Сmealova Т.Н., Лунева Н.Н., Чухина И.Г. Проблемы сохранения диких родичей культурных растений в составе природных растительных сообществ (in situ) на территории России // Генетические ресурсы культурных растений. Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших сельскохозяйственных культур для решения приоритетных задач селекции: сб. науч. тр. — СПб.: Изд-во ВИР, 2001. — С. 57–59.
- 17 Сmealova Т.Н., Чухина И.Г., Лунева Н.Н. Основные аспекты стратегии сохранения диких родичей культурных растений // Проблемы ботаников Южной Сибири и Монголии: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. — Барнаул, 2002. — С. 265–269.
- 18 Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. — Т. 3. — М.-Л.: Наука, 1964. — С. 146–205.
- 19 Грудзинская Л.М., Есимбекова М.А., Гемеджиева Н.Г., Мукин К.Б. Дикорастущие полезные растения Казахстана (каталог). — Алматы: Изд-во Ин-та ботаники, 2008. — 100 с.
- 20 Шакиров А.В. Физико-географические особенности и районирование Мугоджар // Степи Северной Евразии: материалы VI Междунар. симпозиума. — Оренбург, 2012. — С. 256–259.
- 21 Чибилев А.А., Дебело П.В. Ландшафты Урало-Каспийского региона. — Оренбург: Ин-т степи УрО РАН, 2006. — 264 с.

М.Ю. Ишмуратова, А.А. Иманбаева, Г.Б. Көпбаева, И.Н. Сафронова

### Мұғаджар флористикалық ауданының мәдени өсімдіктерінің жабайы туыстарын зерттеу

Мақалада Мұғаджар флористикалық ауданының мәдени өсімдіктерінің жабайы туыстарының (МӨЖТ) түр құрамы мен болашағының дәрежесі талданды. Жарияланған деректер мен өздеріміздің далалық зерттеулер мәліметтерін өңдеу нәтижесінде осы флоралық ауданда мәдени өсімдіктерінің жабайы туыстары 19 тұқымдас пен 73 туыстан тұрайтын 123 түрді құрады. МӨЖТ-ның ең көп түр саны *Poaceae* (40 түр), *Fabaceae* (18), *Rosaceae* (14) және *Asteraceae* (10 түр) тұқымдастырында байқалды. Мәдени өсімдіктердің жабайы түрлерінің арасында көптеген азықтық өсімдіктердің санына — 106 түр, екінші орында азық-түлік өсімдіктер — 61, үшінші орында дәрілік өсімдіктерге 37 түр жатады. Балды өсімдіктерінің 24 түрі, техникалық өсімдіктердің — 20, дәрумен өсімдіктердің — 13 және сәндік өсімдіктердің 21 түрі берілген. Өмір сүру формаларының ішінен көпжылдық шөптесін өсімдіктер басым болып келеді. МӨЖТ-нің түрлерін басымдылығына сәйкес талдауда өсімдіктерді келесідей орналастырылды: 1-топқа — 25 түр; 2-топқа — 3; 3-топқа — 19; 4-топқа — 4; 5 топқа — 72 түр. Түрлердің басым саны өмір сүру формасы арасында бір, екі және көпжылдық өсімдіктер қатарына тиесілі.

*Кілт сөздер:* мәдени өсімдіктерінің жабайы туыстары, Мұғаджар флористикалық ауданы, шаруашылық қасиеті, болашағы, флора.

М.Ю. Ишмуратова, А.А. Иманбаева, Г.Б. Көпбаева, И.Н. Сафронова

### Изучение видового состава диких сородичей культурных растений флористического района Мугоджары

В статье проведен анализ видового состава и степени перспективности диких сородичей культурных растений флористического района Мугоджары (Актюбинская область, Казахстан). В результате обработки литературных данных и собственных полевых исследований перечень диких сородичей культурных растений данного флористического района составил 123 вида ДСКР из 73 родов и 19 семейств. Наиболее широко распространенными являются представители сем. *Poaceae* (40 видов), *Fabaceae* (18 видов), *Rosaceae* (14 видов) и *Asteraceae* (10 видов). Среди диких сородичей культурных растений наибольшее число относится к кормовым растениям — 106 видов, вторую позицию занимают пищевые растения — 61 вид, третью позицию — медицинские растения с 37 видами. Медоносные растения представлены 24 видами, технические — 20, витаминные — 13 видами и декоративные растения — 21 видом. Среди жизненных форм доминируют многолетние травянистые растения. Анализ приоритетности ДСКР позволил распределить растения следующим образом: к 1-й группе отнесены 25 видов; ко 2-й — 3 вида; к 3-й — 19 видов; к 4-й — 4 вида и к 5-й группе — 72 вида.

*Ключевые слова:* дикие сородичи культурных растений, Мугоджары, флористический район, хозяйственные свойства, перспективность, флора.

#### References

- 1 Korovina O.N. *The natural genetic fund of wild relatives of cultivated plants of USSR flora and its storage (annotated list)*, Leningrad: Nauka, 1986, 126 p.
- 2 Zhukovskii P.M. *The cultivated plants and their relatives*, Leningrad: Nauka, 1969, 564 p.
- 3 Nikitin V.V., Bondarenko O.N. *The wild relatives of cultivated plants and their spreading at the territory of USSR (conspectus)*, Leningrad: Nauka, 1975, 69 p.
- 4 Flora of Kazakhstan, vol. 1, Alma-Ata: Publishing AS of KazSSR, 1965, 354 p.
- 5 Flora of Kazakhstan, vol. 2, Alma-Ata: Publishing AS of KazSSR, 1958, 290 p.
- 6 Flora of Kazakhstan, vol. 3, Alma-Ata: Publishing AS of KazSSR, 1960, 458 p.
- 7 Flora of Kazakhstan, vol. 4, Alma-Ata: Publishing AS of KazSSR, 1961, 545 p.
- 8 Flora of Kazakhstan, vol. 5, Alma-Ata: Publishing AS of KazSSR, 1961, 515 p.
- 9 Flora of Kazakhstan, vol. 6, Alma-Ata: Publishing AS of KazSSR, 1963, 465 p.
- 10 Flora of Kazakhstan, vol. 7, Alma-Ata: Publishing AS of KazSSR, 1964, 498 p.
- 11 Flora of Kazakhstan, vol. 8, Alma-Ata: Publishing AS of KazSSR, 1964, 279 p.
- 12 Flora of Kazakhstan, vol. 9, Alma-Ata: Nauka, 1966, 425 p.

- 13 Smekalova T.N., Lebedeva E.G., Luneva N.N., Chuhina I.G. *Botanical investigation in Asian Russia: materials XI Congress of the Russian Botanical Society*, Barnaul, 2003, p. 116–118.
- 14 Smekalova T. *XXVI International Horticultural Congress and Exhibition*, Toronto, 2002, p. 526.
- 15 Nukhimovskiya Yu.D., Smekalova T.N., Chuhina I.G. *The fundamental base of management of biological resources: collection of scientific papers*, Moscow: Publishing KMK, 2005, p. 102–113.
- 16 Smekalova T.N., Luneva N.N., Chuhina I.G. *Genetic resources of cultivated plants. Problems of mobilization, inventory, storage and study of the most important agricultural plants' genetic fund for deciding of priory tasks of select breeding: collection of scientific papers*, Saint-Petersburg: publishing VIR, 2001, p. 57–59.
- 17 Smekalova T.N., Chuhina I.G., Luneva N.N. *Problems of botanists of Southern Siberia and Mongolia: Proceedings of 1<sup>st</sup> International scientific and practical Conference*, Barnaul, 2002, p. 265–269.
- 18 Serebryakov I.G. *Field Geo Botany*, 3, Moscow-Leningrad: Nauka, 1964, p. 146–205.
- 19 Grudzynskaya L.M., Esimbekova M.A., Gemedzhieva N.G., Mukin K.B. *Wild useful plants of Kazakhstan (catalog)*, Almaty: Publishing of Institute of Botany, 2008, 100 p.
- 20 Shakirov A.V. *Steppe of Northern Eurasia: proceedings of VI International Symposium*, Orenburg, 2012, p. 256–259.
- 21 Chibilev A.A., Debelo P.V. *The landscape of Ural-Caspian region*, Orenburg: Institute of steppe of Ural department of Russian Academy of Science, 2006, 264 p.

Ю.А. Котухов, А.Н. Данилова, О.А. Ануфриева, А.А. Сумбембаев, С.А. Кубентаев

РГП на ПХВ «Алтайский ботанический сад» КН МОН Республики Казахстан, Риддер  
(E-mail: a-n-danilova@yandex.ru)***Alcea froloviana* (Litv.) Pjin и *Nuphar lutea* (L.) Smith —  
редкие виды флоры Казахского Алтая**

В статье приведены фитоценотическая характеристика местообитаний и эколого-биологические особенности *Alcea froloviana* и *Nuphar lutea* — уникальных и редких растений флоры Юго-Западного Алтая в Казахском Алтае. Местонахождения обоих видов на территории Юго-Западного Алтая выявлены только в предгорье хр. Убинский. *Alcea froloviana* занимает хорошо освещенные и прогреваемые вершины, северо-восточные и юго-западные микросклоны гряд, где входит в состав изреженных кустарниковых формаций. В зависимости от состава и структуры травостоя с присутствием *Alcea froloviana* выделены ценопопуляции полынно-солонечно-пырейно-штокрозового (*Alcea froloviana*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galatella punctata* (Waldst. Et Kit.) Nees, *Artemisia vulgaris* L.) и клубнично-подмаренниково-полынно-горичникового (*Peucedanum morisonii* Dess.ex Spreng., *Artemisia sericea* Web. ex Stechm., *Galium verum* L., *Fragaria viridis* Duch.) фитоценозов. По площади *Alcea froloviana* размещена в основном рыхлыми группами по 3–5 особей, преимущественно по периферии зарослей кустарника. В пределах Юго-Западного Алтая найдена и обследована одна ценопопуляция *Nuphar lutea* — нормального типа, полночленная, представленная преимущественно генеративными особями в составе фитоценоза, сформированного по мелким заводям. По возрастному составу и семенной продуктивности ценопопуляции *Alcea froloviana* и *Nuphar lutea* являются молодыми, прогрессирующими, способными к самоподдержанию. Выявлены лимитирующие факторы для *Alcea froloviana* — выпас скота, весеннее выжигание стерни, распашка предгорных степных кустарниковых сообществ; для *Nuphar lutea* — отсутствие подходящих мест обитания.

**Ключевые слова:** *Alcea froloviana*, *Nuphar lutea*, Казахский Алтай, редкие растения, фитоценозы, ценопопуляции, генеративные особи.

Проблема сохранения генофонда дикорастущих растений, и в первую очередь редких и исчезающих видов, приобретает в настоящее время особую актуальность. Часто они становятся редкими из-за различных экологических или биологических причин, а также ввиду активного изъятия из природных местообитаний.

*Alcea froloviana* и *Nuphar lutea* — уникальные и редкие растения флоры Юго-Западного Алтая в Казахском Алтае, подверженные опасности исчезновения в результате деятельности человека. В рамках грантового проекта «Оценка состояния ценопопуляций малоизученных редких видов растений для решения проблемы сохранения биоразнообразия Казахского Алтая» нами в 2015 г. обследованы популяции *Alcea froloviana* и *Nuphar lutea* на территории Юго-Западного Алтая.

*Alcea froloviana* (шток — роза Фролова) — уязвимый эндем. В настоящее время, как показал патентно-информационный поиск, в Казахстане местонахождения вида установлены только на территории Казахского Алтая [1, 2]. Однако из-за слабой изученности вид не включен в списки охраняемых растений Казахстана [3], но имеет охраняемый статус в сопредельном регионе — Алтайском крае [4, 5].

Популяция *Alcea froloviana* обследована на юго-восточном предгорье хр. Убинский. Координаты ее местонахождения: 50°21'30" с.ш., 82°38'59" в.д., 500-900 м над ур. м. Вид занимает хорошо освещенные и прогреваемые вершины, северо-восточные и юго-западные микросклоны гряд, где входит в состав изреженных кустарниковых формаций (рис. 1).

В зависимости от состава и структуры травостоя с присутствием *Alcea froloviana* выделены ценопопуляции полынно-солонечно-пырейно-штокрозового (*Alcea froloviana*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galatella punctata* (Waldst. Et Kit.) Nees, *Artemisia vulgaris* L.) и клубнично-подмаренниково-полынно-горичникового (*Peucedanum morisonii* Dess.ex Spreng., *Artemisia sericea* Web. ex Stechm., *Galium verum* L., *Fragaria viridis* Duch.) фитоценозов [6].

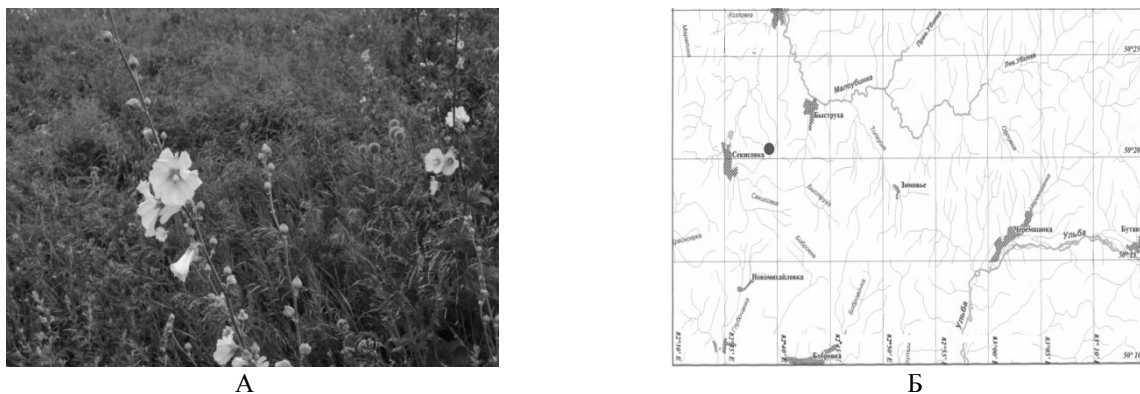


Рисунок 1. Местообитание (А) и картосхема мест нахождения (Б) *Alcea froloviana* на Юго-Западном Алтае

Ценопопуляция полынно-солонечно-пырейно-штокрозового (*Alcea froloviana*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galatella punctata* (Waldst. et Kit.) Nees, *Artemisia vulgaris* L.) фитоценоза расположена на юго-восточном предгорье хр. Убинский в высотном пределе 485–500 м над ур. м., 35 км северо-восточнее с. Выдриха. Занимает участок около 3 га, размещенный на северо-восточном склоне широкого неглубокого лога. Участок ориентирован с северо-запада на юго-восток, открыт со всех сторон, хорошо освещен, прогреваем. Рельеф сложный, изрезан неглубокими понижениями, местами бугристый. Почвенный горизонт хорошо выражен, до 70–90 см, ниже залегают глины. Почва — горно-луговой чернозем. Подстилающий слой — крупнообломочный щебень, реже — коренные породы. Поверхностный слой хорошо задернен. Напочвенный покров представлен грубым опадом, 4–7 см толщины.

Структуру и облик ценопопуляции определяет доминирование четырех экологически однородных видов: *Artemisia vulgaris* — soc, *Galatella punctata* — cop, *Elytrigia repens* — cop<sub>2</sub>, *Alcea froloviana* — sp-cop<sub>2</sub>. В конце июня — начале июля *Alcea froloviana* создает красочный нежно-желтый аспект. Кустарниковый ярус изрежен, представлен одиночными особями или небольшими группами из *Spiraea media* Franz Schmidt – sol, *Lonicera tatarica* L. – s, *Rosa pimpinellifolia* L. – sol. Сомкнутость яруса менее 01, его доля в покрытии около 1 %.

Травянистый покров хорошо развит, 4-ярусный, с общим проективным покрытием 95 %. Видовой состав характеризуется постоянством в пределах всего фитоценоза, в его сложении участвует 35 видов растений. Первый ярус, 270 см выс., сформирован *Alcea froloviana* с сомкнутостью 02 и покрытием 10–12 %. Второй ярус, 200–220 см выс., с сомкнутостью 05 и покрытием до 40 %, где *Artemisia vulgaris* – cop–cop<sub>2</sub>, *Elytrigia repens* – cop; с меньшим обилием в травостое присутствуют: *Crepis sibirica* L. – sol, *Cirsium incaum* (S. G. Gmel.) Fisch. – sp-sol, *Galium verum*. – sp-sol, *Artemisia aabsinthium* L. – sol, *A. glauca* Pall. Ex Willd. – sol, *Echinops sphaerocephalus* L. – sol. В третьем ярусе, 100–120 см выс., с проективным покрытием от 45 до 60 %, наиболее обильно встречаются: *Galatella punctata* – sp-cop, *Artemisia austriaca* Jacq. – sp; на их долю в покрытии приходится до 30 %, реже встречаемые виды: *Clematis integrifolia* L. – sol, *Cichorium intybus* L. – sol, *Melandrium album* (Mill.) Garcke – s, *Achillea millefolium* L. – sol, *Euphorbia latifolia* C.A. Mey. – sol, *Artemisia dracunculus* L. – cop, *A. glauca* Pall. ex Willd. – sp, *Bunias orientalis* L. – sol, *Convolvulus arvensis* L. – sol, *Origanum vulgare* L. – sol, *Hypericum perforatum* L. – sol, *Lathyrus pratensis* L. – s, *L. tuberosus* L. – s, *Gypsophila altissima* L. – s, *Linaria vulgaris* Mill. – s, *Tragopogon pratensis* L. – s, *Asparagus officinalis* L. – s, *Carum carvi* L. – s. Четвертый ярус, 25–30 см выс., беден в видовом отношении, образован *Fragaria vesca* L. – sol, *F. viridis*- sp, на их долю в покрытии приходится около 7 %.

В ценопопуляции *Alcea froloviana* по площади размещена рассеянно, отдельно стоящими или рыхлыми группами из 3–5 особей, на долю которых в покрытии приходится 10–12 %, а в отдельных группах — до 30 % от общего проективного покрытия. Места обитания, занимаемые видом, характеризуются постоянством экологического режима: оптимальным увлажнением в летний и избыточным в весенне-осенний периоды, умеренной плотностью травостоя, рыхлым, богато гумусированным почвенным слоем, ранним освобождением от снегового покрова.

Возрастной спектр представлен ювенильными особями — 37 %, имматурными — 7 %, виргинильными — 18 %, молодыми генеративными — 12 %, средневозрастными генеративными — 26 %.

Сенильные особи не отмечены. Генеративные особи по достижении предельного возраста отмирают, не переходя в сенильное состояние, а высокое число генеративных особей, по-видимому, обусловлено значительной продолжительностью их жизни и ускоренным развитием особей предгенеративного периода. Плотность растений на 2 м<sup>2</sup> — 14,8 особи, в том числе генеративных — 9, разновозрастных вегетативных — 5,8. Плотность генеративных побегов на 2 м<sup>2</sup> сравнительно высокая — 40,5 шт. (среднее по 25 площадкам). Генеративные особи отличаются хорошим состоянием, высокорослые — 220–256 (245,9) см выс., формируют от 1–10 (4,5) генеративных побегов. Соцветие рыхлое, кисть с расставленными цветками — 100–167 (127,4) см длины, число цветков в кисти — 5–34 (18,8). Плод из 31–35 (33,5) семян, из них нормально выполненных 78,7 %. Коэффициент плодоцветения — 21,3 %. Потенциальное семеношение одной особи в среднем 2817,2, реальное — 2216,5 семян. Коэффициент семинификации 78,7 %. Высокие показатели семеношения и возобновления вида, вероятно, связаны с обилием опылителей и оптимальными условиями обитания.

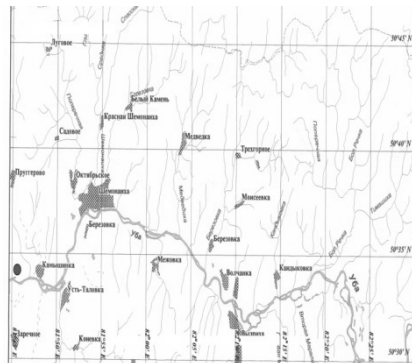
Ценопопуляция клубнично-подмаренниково-полынно-горичникова ( *Peucedanum morisonii* Dess. ex Spreng., *Artemisia sericea* Web. ex Stechm., *Galium verum* L., *Fragaria viridis* Duch.) фитоценоза размещена на крутом юго-восточном склоне отрога хр. Убинский, 570 м над ур.м. Координаты: 50°21'30" с.ш., 82°38'55" в. д. Площадь, занимаемая ценопопуляцией, — около 5 га. Рельеф участка ступенчато-бугристый, с выходом на поверхность материнской породы, со значительным уклоном с северо-запада на юго-восток. Почвенный горизонт выражен неравномерно, 27–49 см. Подстилающий слой — крупный щебень с близким залеганием материнских пород. Почвы горные, черноземы, богато гумусированные. Напочвенный покров, 3–6 см толщиной, размещен мозаично, представлен опадом в слабой степени разложения. Растительный покров хорошо развит, беден в видовом отношении; в его сложении участвуют около 20 видов, четко трехъярусный с общим проективным покрытием около 90 %. Кустарниковый ярус, 65–90 см выс., сформирован *Rosa pimpinellifolia* - сор и *Rosa acicularis*- sp, реже присутствуют *Spiraea media* – sol, *Caragana frutex* (L.) C. Koch. – sol, на их долю в покрытии приходится до 35%, сомкнутость яруса 03–06. Первый ярус травянистых растений, 200–243 см выс., входит в кустарниковый ярус, представлен одним субдоминирующим видом *Alcea froloviana*, реже, по полянам, выходит на позицию доминанта с покрытием 12–20 %. Второй ярус, 100–120 см выс., составлен *Artemisia sericea* – сор, *A. glauca* Pall. ex Willd. – сор<sub>2</sub>, *A. Absinthium* – sol, *A. dracunculus* L. – sol, *Agropyron pectinatum* (Bieb.)Beauv. – sol, *Galium verum* – sol, *Peucedanum morisonii* – sp-сор<sub>2</sub>, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub – sp, *Dactylis glomerata* L. – sol, *Phlomis tuberosa* (L.) Moench - sol, *Galatella hauptii* (Ledeb.) Lindl. – sol, *Medicago falcata* L. – sol, *Origanum vulgare* – sol, *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski – sol. В этом ярусе *Artemisia sericea* и *Peucedanum morisonii* представлены как доминанты, покрытие около 60 %, сомкнутость 05–07. Третий ярус, 15–25 см выс., сложен *I. ruthenica* Ker-Gawl. – сор, *Fragaria viridis* – сор<sub>2</sub>, *Carex macroura* Meinsh. – sp.

По площади *Alcea froloviana* размещена, в основном, рыхлыми группами по 3–5 особей, преимущественно по периферии зарослей кустарника. В посевах озимых злаков отмечаются в изобилии сеянцы шток-розы. Как правило, в группах преобладают молодые и средневозрастные генеративные особи, стареющие и сенильные отсутствуют. Жизненность растений высокая, они хорошо развиты, 200–243 (223,4) см выс., побеги хорошо облиственные, с высокой генеративностью, 3–15 (7,6) побега на особь. Соцветие 105–160(136,9) см, число цветков в соцветии 21–93 (59). Коэффициент плодоцветения 79,8 %. Среднее число семян на один плодик 28–31 (29,6). Нормально выполненных семян — 22,5. Потенциальное семеношение одной особи 13272,6, реальное — 10089 семян. Коэффициент семинификации 76 %.

*Nuphar lutea* (кубышка желтая) — евразийский равнинный вид с фрагментарным ареалом в Европе и Азии (Европейская часть России, Кавказ, Западная и Восточная Сибирь, Западная Европа, Средиземноморье, Малая Азия). В Казахстане указывается для всех флористических регионов [6]. Для Казахстанской части Алтая П.Н. Крылов [7] указывает нахождение вида: долины рек Нарым и Иртыш (около г. Семипалатинска), Курчум. В пределах Юго-Западного Алтая за период полевых работ 2015 г. [8] нами найдена и обследована одна ценопопуляция этого зимне-зеленого корневищного многолетника, гидрофита. Координаты местонахождения — юго-восточное предгорье хр. Убинский, долина р. Вавилонка: 50°33'32" с.ш., 81°39'29" в.д., 310 м над ур. м (рис. 2).



А



Б

Рисунок 2. Местообитание (А) и картосхема мест нахождения (Б) *Nuphar lutea* на Юго-Западном Алтае

Ценопопуляция входит в состав заливного древесно-кустарникового сообщества в виде узкой полосы по берегу р. Вавилонки. Подлесок развит с сомкнутостью 03–05 (*Salix viminalis* L. – sp, *Lonicera tatarica* L. – сор, *Rosa acicularis* Lind. – sp, *Viburnum opulus* L. – sol, *Crataegus chlorocarpa* Lenné et C. Koch. – sol). Сомкнутость древостоя не постоянна, колеблется от 02 до 07. Популяция занимает участок русла левого берега р. Вавилонки — около 400 м длиной и 3–12 м шириной (240 м<sup>2</sup>). Рельеф прибрежной полосы сложный, зачастую круто обрывается к руслу реки — извилистому, круто меняющему направление водного потока. Течение замедленное, что способствует на поворотах, в понижениях и углублениях образованию неглубоких заводей, 15–20 м дл., 8–10 м шир., в которых отмечается значительное накопление ила и органики. Обычно слой ила не превышает 35–40 см. Быстрое течение отмечается около правого берега, у левого берега оно замедленное, в заводях стоячее. Течение ориентировано с юго-запада на северо-восток. *Nuphar lutea* занимает заводи со стоячей водой, образуя на ее поверхности плотное покрытие с сомкнутостью 09–1. Скопления Кубышки желтой встречаются и на галечнике возле воды, где они образуют изолированные рыхлые скопления по 5–12 м<sup>2</sup>, единично — по 10–50 м<sup>2</sup>.

Особь *Nuphar lutea* характеризуются высокой жизненностью. Цветение во всех скоплениях обильное, 3–7 цветков на 1 м<sup>2</sup> и около 20 хорошо сформированных семенных коробочек. Размножаются и расселяются семенами и вегетативно — разносом паводками живых растений и семян.

Таким образом, результаты полевых исследований показали, что по морфометрическим показателям, возрастному составу и семенной продуктивности обе ценопопуляции *Alcea froloviana* являются молодыми, прогрессирующими, способными к самоподдержанию и активному расширению занимаемой площади.

Ценопопуляция *Nuphar lutea* — нормального типа, полночленная, представленная преимущественно генеративными особями в составе фитоценоза, сформированного по мелким заводям.

Выявлены лимитирующие факторы для *Alcea froloviana* — выпас скота, весеннее выжигание стерни, распашка предгорных степных кустарниковых сообществ. Лимитирующим фактором для *Nuphar lutea* являются отсутствие подходящих мест обитания, а также сбор корневищ для лекарственных целей, что отрицательно сказывается на численности особей в ценопопуляции.

### Список литературы

- 1 Котухов Ю.А. Список сосудистых растений Казахстанского Алтая // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. — Кемерово: Ирбис. — 2005. — № 11. — С. 11–83.
- 2 Байтулин И.О., Котухов Ю.А. Флора сосудистых растений Казахстанского Алтая. — Алматы: Konika Minola, 2011. — 158 с.
- 3 Красная книга Казахстана. — Т. 2. Ч. 1. Растения. — Астана: Арт Print XXI, 2014. — 448 с.
- 4 Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. — Барнаул: Алтай, 1998. — 304 с.
- 5 Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. — Барнаул: ИПП Алтай, 2006. — 262 с.
- 6 Флора Казахстана. — Т. 1–9. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1956–1966.
- 7 Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. — Томск: Красное знамя, 1958. — Т. 5. — С. 11–12.
- 8 Быков Б.А. Введение в фитоценологию. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1970. — 226 с.

Ю.А. Котухов, А.Н. Данилова, О.А. Ануфриева, А.А. Сумбембаев, С.А. Кубентаев

### ***Alcea froloviana* (Litv.) Iljin және *Nuphar lutea* (L.) Smith — Қазақстандық Алтай флорасында сирек кездесетін өсімдік түрлері**

Мақалада Қазақстандық Алтайдағы Оңтүстік-Батыс Алтайдың флорасында бірегей және сирек кездесетін өсімдіктер *Alcea froloviana* (Litv.) Iljin және *Nuphar lutea* (L.) Smith мекендейтін жерінің фитоценодикалық сипаттамасы және экологиялық-биологиялық ерекшеліктері келтірілді. Оңтүстік-Батыс Алтай аумағында екі түрінің орналасқан жері, тек Оба жотасының анықталды. *Alcea froloviana* жақсы жарықтандырылған және жылытылатын шыңдарда, солтүстік-шығыс және оңтүстік-батыс микротөбешікті тізбектерде орналасады, ол іріктелген бұта формацияларының құрамына кіреді. Шөптің құрамы мен құрылымын қатысуына байланысты *Alcea froloviana* ценопопуляциялары (*Alcea froloviana*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galatella punctata* (Waldst. Et Kit.) Nees, *Artemisia vulgaris* L.) және (*Peucedanum morisonii* Dess.ex Spreng., *Artemisia sericea* Web. ex Stechm., *Galium verum* L., *Fragaria viridis* Duch.) фитоценоздарға бөлінді. Аланда *Alcea froloviana* негізінде 3–5 іріктелген топтардан тұрады, негізінде олар бұталар перифериясында орналасқан. Шегінде Оңтүстік-Батыс Алтайда *Nuphar lutea* бір ценопопуляциясы табылып зерттеген. *Nuphar lutea* ценопопуляциясы қалыпты үлгідегі, фитоценоз құрамында генеративтік жеке тұлғалардан ұсынылған, ұсақ өзендердің манайында қалыптастырылған. Жас құрамы және тұқымдық өнімділігі бойынша *Alcea froloviana* және *Nuphar lutea* жас, үдемелі, өзін-өзі ұстайтын қабілеті бар ценопопуляциялар болып табылады. *Alcea froloviana*ға шектеу факторлары анықталған, яғни мал жаюға, көктемде аңызды күйдіру, тау бөктеріндегі дала бұта қоғамдастықтарын жыртыу; *Nuphar lutea*ға қолайлы мекендеу орындары жоқ екені анықталды.

*Кілт сөздер:* *Alcea froloviana*, *Nuphar lutea*, Қазақстандық Алтай, сирек кездесетін өсімдіктер, фитоценоздар, өсімдіктің түрлері, генеративті түрлер.

Yu.A. Kotukhov, A.N. Danilova, O.A. Anufrieva, A.A. Sumbembaev, S.A. Kubentaev

### ***Alcea froloviana* (Litv.) Iljin and *Nuphar lutea* (L.) Smith — are rare plants of flora of Kazakhstani Altai**

The article presents phytocoenosis characteristic of habitats and ecological-biological features of unique and rare plants in the flora of South-west Altai in Kazakhstan. Location of both species in the South-western Altai was found only in the foothills of the ridge Uba. *Alcea froloviana* takes a well-lit and heated top, the north-eastern and south-western microslopes ridges, where a part of the sparse shrub formations. Depending on the composition and structure of the grass with the presence of *Alcea froloviana* allocated two coenopopulations: *Alcea froloviana*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galatella punctata* (Waldst. Et Kit.) Nees, *Artemisia vulgaris* L. and *Peucedanum morisonii* Dess.ex Spreng., *Artemisia sericea* Web. Ex Stechm., *Galium verum* L., *Fragaria viridis* Duch. phytocenoses. By area, *Alcea froloviana* available, mostly loose groups of 3-5 individuals, mainly on the periphery of the bushes. Within Southwest-Altai was found and examined one coenopopulation of *Nuphar lutea*. Coenopopulation of *Nuphar lutea* has normal type, represented mainly generative individuals as part of phytocenosis formed by small plants. The age composition and seed production of coenopopulations are young, progressive, and capable of self-renewal. Identified limiting factors for *Alcea froloviana* - grazing, spring burning stubble, plowing foothill steppe shrub communities; for *Nuphar lutea* — the lack of suitable habitat.

*Keywords:* *Alcea froloviana*, *Nuphar lutea*, Kazakhstani Altai, rare plants, phytocoenosis, coenopopulations, generative individuals.

#### References

- 1 Kotukhov Yu.A. *Botanical investigation of Siberia and Kazakhstan*, Kemerovo: Irbis, 2005, 11, p. 11–83.
- 2 Baitulin I.O., Kotukhov Yu.A. *Flora of vascular plants of Kazakhstani Altai*, Almaty: Konika Minola, 2011, 158 p.
- 3 *The red Book of Kazakhstan*, Astana: Art Print XXI, 2, 1, plants, 2014, 448 p.
- 4 The red book of Altai region. The rare and disappearance plant species, Barnaul: Altai, 1998, 304 p.
- 5 The Red Book of the Altai Territory. Rare and endangered plant species, Barnaul: IPP Altai, 2006, 262 p.
- 6 Flora Kazakhstana, 1–9, Almaty: Publishing House of the AN KazSSR, 1956–1966.
- 7 Krylov P.N. *Flora of West Siberia*, Tomsk: Krasnoe znamya, 1958, 5, p. 11–12.
- 8 Bykov B.A. *Introduction to phytocenology*, Almaty: Publishing House of the AN KazSSR, 1970, 226 p.



G.K. Turlybekova<sup>1</sup>, A.A. Turlybekova<sup>1</sup>, A.N. Akhmetova<sup>1</sup>, D.A. Gorbacheva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan;*

<sup>2</sup>*Nazarbayev Intellectual School, Karaganda, Kazakhstan  
(E-mail: gulzhazira\_1@mail.ru)*

### **Ecological features of saiga *Saiga tatarica* L. var. *tatarica* of Betpakdaly population of the Central Kazakhstan**

In the article the ecological features and biological characteristics of saiga — *Saiga tatarica* L. var. *tatarica* of Betpakdaly population dwelling in semi-deserts and dry steppe zones are considered. Comparing to appearance, Saiga is quite different from other animals living in steppe area. Its external and internal appearance, nasal part structure, behavior and fodder resources are described in the article. The map of migration of saiga on Betpakdaly is shown; also some plant species of steppe zone eaten by saiga in different seasons of year are presented. So, saiga in Kazakhstan eats perennial and annual herbaceous plants which referred to 17 families and 81 species. Gender and age structure, population dynamics of saiga of Betpakdaly population of Central Kazakhstan are shown.

*Keywords:* Betpakdaly population, saiga, steppe, population, area, age structure, antlers, chase.

As a result of population decrease (from more than 1 million in the end of 1990s to 22,000 in 2003), saiga's preservation became a current problem. In 2006, saiga was included in the list of International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), in 2002 saiga was in an extremely dangerous situation, CR is a kind being in «critical situation». Therefore, the project about Betpakdaly population is quite current and it helps to explore population dynamics of these disappeared animals.

This animal dwells mainly in plain areas, deserts, semi-deserts and steppes. In the beginning, it settled down a large territory in steppes and semi-deserts of Eurasia: from the foot of Carpathians and Caucasus till Dzungaria and Mongolia. Nowadays, saiga dwells in only Kazakhstan and Uzbekistan, sometimes it can be noted in Turkmenia, in Russia (Kalmykia, Astrakhan Region, Altai Republic) and Western Mongolia.

Saiga's population critically decreased from 1.22 million in 1993 to 22,000 in 2003. The main reason of decreasing is massive poaching along all of the saiga's area during all seasons of year. There are steppe and semi-desert animals shown (Fig. 1) that live in a herd gathering [1].



Figure 1. Saiga — *Saiga tatarica* — Betpakdaly population

There is only species in the genus — *Saiga tatarica* Linnaeus.

There are 3 large saiga groups in Kazakhstan: betpakdala (Betpakdaly and nearest territory), ustyurt (Ustyurt and nearest territory) and Ural (between the Ural and the Volga Rivers). Animals of these groups don't mix; registration is taken separately in each group.

The area occupies steppes of CIS from the eastern lowhills of the Carpathians to the Altai base lowhills and beyond till Dzungaria and western Mongolia. The present area covers steppes and semi-deserts of Kalmykia and Kazakhstan, Great Lakes Depression of the North-western Mongolia. Saiga is herd animal.

Its nose makes it different from other genera of subfamily Caprinae. Muzzle is inflated and pulled out a lot into a small proboscis, which hangs down a little.

Saiga's body is similar to large sheep. Head is held horizontally in calm condition. Eyes are large. The front part of the muzzle is swollen and arched. Nose deeply falls into lower jaw, divided by longitudinal groove, its gravel, massive, agile and generally like a small proboscis with wide nostrils; it leans down and passively swings while running in calm condition; short and round ears. In summer, body color is yellowish-red; flanks are sand-yellow; the lower side of the neck, chest, abdomen, perineum are yellowish-white; a narrow, dark, reddish-brown streak stretches from nape to edge of the tail clearly; limbs are sand-yellow, tail is brownish-brown, naked below; cheeks, ears and the end of muzzle yellow-sand; forehead and crown are dark and red and a little white. In late autumn, coloring becomes pale, brownish sandy tint that brightens by the end of winter. Adult males get their whispers gray-black. Generally, saiga's hair is white, so animals become almost white. Young saiga (under 1 year old) may have more intense coloration.

Saiga's nasal cavity is covered with many hairs through which air can go and dust is delayed. In cold weather, the air is slightly warmed in the nasal cavity. These animals — the inhabitants of the northern type of deserts and semi-deserts, have specific adaptations developed because of cold frost ( $40^{\circ}$  under  $0^{\circ}$ ). In the summer, hair length is about 1.5-2 on the back; in winter, it's 4,5-7 cm, that means it is increased more than 3 times. Winter hair is thicker than summer (76 % and more), and air cavities are contained within it. In winter, saiga's fur is dense, finely undulating. Individual hairs are engaged with each other and make it resistant against inflation by the wind. Even while heavy winds and frosts, animals do not use shelters and lay down on the snow. Muzzle is well-laid down. Ears are small, rounded, strong, overgrown on both sides. By the winter, the animals get fat layer 20–30 mm thick. They run trotting.

The length of the intestinal tract of saiga is about 20 m (duodenum — 2.8 m, small intestine — 10.5 m and large intestine — 6.5 m), which is higher than the body length 14–16 times as much.

Liver weight of a male may be from 450 to 810 g (average 750 g), female — from 320 to 670g (average 620g). Kidneys — 158–220 (215) g (male) and 109–152 (148) g (female). The heart — 250–288 (275) (male) and 220–243 (238) g (female). Weight of a gallbladder is 12,1–13,4 (11.5) g, spleen 38–44 (41) g and lungs 265–366 (362) g.

Diploid number of chromosomes is 60.

Molt. Fur of juvenile saiga begins turning into a constant one at the age of 15–25 days. Slightly wavy hair falls down and old adult attire grows by July 10–15. Saigas moult in spring and autumn.

The spring molt of males and females begins in late May. But in 1967, 1975, 1977 due to late and cold spring it started in early May and completely finished from 30 June to 5 July. Most malnourished animal's time were just beginning to fade at the same. Priority of molting: the bow, around the eyes, around the mouth, front and rear legs, then — crown, cheeks and the front part of the back and in the last instance — hips, neck and belly. The duration of the spring molt is about 60 days. In the lower reaches of the Volga, molting occurs 10–15 days before.

Autumn molt begins in late September — early October and it ends depending on the onset of cold weather in November — December, i.e. it lasts for 60–75 days. In 1965, saiga finished autumn molting after the 20th of October, in 1966, 1977 and 1978. — In mid-November. Male's and female's molting usually occurs simultaneously. Its priority is as the same as in the spring. Young animals finish it 5–10 days after it happens to adult ones.

Genital symptoms of saiga are outwardly well-distinguished from other plains animals. While running, they hold their heads in horizontal position. They often run amble without vertical oscillations of the body. Some animals do jumping up (under  $45^{\circ}$ ) while running. In winter, their coloration is almost white, and staying away you can notice a dark collar on the neck only (especially for males). They prefer to join herds. Their hoof prints are different from the gazelles' ones: they are wider and more rounded. The trace length of adults is not above 65 mm, width is about 50 mm. Males are larger than females. Saiga's droppings, «nuts», 10–12 mm in length and thickness of 9–10 mm; they are larger than the gazelles'. Maturation of the animals is most often taken in lows in winter; in the summer, they prefer open spaces for it, especially large takyr. Large groups of saigas gather near water.

Saiga in Kazakhstan eats a variety of plants at least 17 families and 81 species (Fig. 2). Species composition of plants is changed in different seasons of year; it depends on the timing of vegetation, richness and accessibility (Table 1).

In early spring (March — Mid April), saigas eat at least 11 species of plants. In spring, plants contain 75–80 % of water, and animals don't have to look for watering place.

In March, sagebrushes are eaten generally, cereals are used in food all the time (in spring — 45 % of eaten food is cereals). In late spring (April – May), 29 species of plants were noticed as used in food.

In spring, they also readily eat *Artemisia marschalliana*, *Rheum*, *Rumex*, *Allium*, *Tulipa schrenkiana*.

Table 1

## Species composition of plants eaten in different seasons of year

9 Spring		
10 Month	11 Plant name	12 Containing in stomach, %
13 14 15 March	16 <i>Artemisia terrae-albae</i> , <i>Artemisia pauciflora</i> , <i>Artemisia nitrosa</i> , <i>Sonchus arvensis</i>	17 От 40 до 70
	18 different species of <i>Poaceae</i>	19 45
	20 <i>Ephedra distachya</i>	21 35
22 23 24 25 26 27 April-May	28 <i>Eremopyrum orientale</i>	29 32
	30 <i>Eremopyrum triticeum</i>	31 18
	32 <i>Poa bulbosa</i>	33 26
	34 <i>Rheum tataricum</i>	35 50
	36 <i>Alyssum desertorum</i>	37 80
	38 <i>Descurainia sophia</i>	39 35
	40 <i>Artemisia scopiformis</i>	41 42
	42 <i>Limonium suffruticosum</i>	43 23
	44 <i>Rumex marschallianus</i> , <i>Inula britannica</i> , <i>Allium globosum</i> , <i>Tulipa schrenkiana</i>	45 Quite frequently
46 Summer		
47 48 49 50 51 June-August	52 <i>Agropyron fragile</i>	53 42
	54 <i>Eremopyrum orientale</i>	55 22
	56 <i>Eremopyrum triticeum</i>	57 22
	58 <i>Bromus inermis</i>	59 19
	60 <i>Poa bulbosa</i>	61 56
	62 <i>Festuca valesiaca</i>	63 65
	64 <i>Artemisia scopiformis</i>	65 75
	66 <i>Salsola foliosa</i>	67 90
	68 <i>Alyssum desertorum</i>	69 35
70 Autumn		
71 72 73 74 75 October-November	76 <i>Salsola praecox</i>	77 99
	78 species from <i>Poaceae</i> family	79 12
	80 <i>Ephedra distachya</i>	81 47
	82 different species of <i>Artemisia</i>	83 45
	84 <i>Limonium suffruticosum</i> , <i>Limonium gmelinii</i> , <i>Dodartia orientalis</i> , <i>Sonchus arvensis</i> , <i>Cirsium</i> , <i>Tanacetum santolina</i> , <i>Alyssum desertorum</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Lepidium perfoliatum</i>	85 Quite frequently

In summer, food value becomes less. Saigas have to move more in order to find better watering places and fields, eating not less than 58 species of plants.

In autumn (October – November), species composition contains at least 19 plants.

Saigas prefer juicy herbs as food: *Salsola praecox* (99% в the contents of the stomachs), *Poaceae* plants (12%), *Ephedra distachya* (47%), different species of *Artemisia* (45%). In fodder is often *Limonium gmelinii*, *Limonium suffruticosum*, *Dodartia orientalis*, *Sonchus arevensis*, more rare — *Cirsium*, *Tanacetum santolina*, *Alyssom desertorum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Lepidium perfoliatum*. At the end of the autumn, food becomes even more monotonous: animals often move and gather in bush thistle.

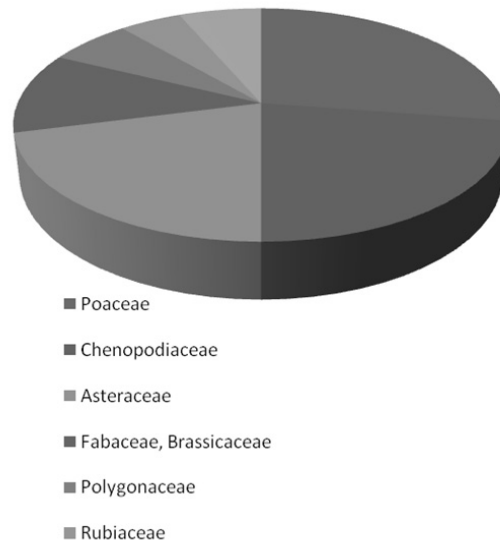


Figure 2. Plant families eaten by saigas

Little saigas (3–4 days old) begin eating grass, when they're 10 days old — *Alyssum desertorum*, *Rheum tataricum*, *Tulipa schrenkiana* are about 10% of used food. When saigas are 15 days old, 95% of their ration is greenery (*Artemisia austriaca*, *Agropyrum fragile*, *Eremopyrum* and *Rheum tataricum*). At the age of a month, ration of little saigas isn't different from adult ones. The mass of all that can be kept in stomach changes during whole day: in the winter for males — 1.5-6.9 kg, for females — 2.1-5.8 kg; in the winter for males — 2-5.7, for females — 1.5-4.5 kg. They eat and get fat intensively between 4–8 a.m. and 4–8 p.m.

In Kazakhstan, in the autumn the water is stored only in the rivers and deep lakes, especially in drought years. That time saigas experience great difficulties and tens of thousands come to preserved watering places. Hey drink, taking turns throughout the day and even at night. It is especially hard for them, when water freezes but snow is absent. In this case, animals make great transitions in search of water or snow. They frequently visit roads where they look for different grooves, lick and gnaw ice, come to low-lying places where snow is blown away by the wind and it lasts longer among the vegetation. During this period, they rescue frost, which is sometimes a relatively thick layer of vegetation cover. Sometimes these animals have to break through the ice hooves to quench their thirst. In winter, saigas quench their thirst with snow, grabbing it with food.

In summer, saigas drink water for 1.5-4 min. Ungulates that were harvested between 0 and 2 a.m., the liquid in stomach (contents were squeezed through a cheesecloth) for males and females, respectively, in June — 62 and 59%, in July — 42 and 50%, in August — 73% and 66% in September — 53 and 59% of the contents. Calves (little saigas) drink 2–3 liters of water a day in captivity.

Saigas come to watering place attentively, they follow female leader. They drink water near bank or sift through stream of water. Saigas do it one-by-one, then adult males — first in order — run away to steppe.

During lambing and the first 10–15 days after the birth of lambs animals graze almost all day. In the summer, they have rests all days. During the grazing, animals keep moving. For example, on July, 22th the animals from one herd (200 saigas) passed 5–6 km for 3 hours while eating.

During the period of huge migration of saiga, daily activity changes. In winter, vacation is shorter. In November, antelopes graze from dawn to dusk. In winter, animals have to spend much more time grazing than in summer.

Saigas scratch snow with their front hooves as long as find soil lying or lay on snow. They do it 8 times a day in summer, perhaps they lay in position they laid before. It takes 35–50 cm place in diameter.

Saiga males reach puberty at the age of 18–19 months. Males can participate in chase (rut) at the same age, but among females — first years only 5.2–20 % are pregnant. There are two saiga peaks of sexual activity, but only one of them is accompanied while rutting. Highest spermatogenesis occurs in late December (the average weight of the testes — 44.1 g) and in June (weight 27.1 g). Perhaps in the distant past the ancestors of saiga lived in warmer climates, and they had two breeding seasons — spring and summer.

Saigas are typical polygamous animals. Creating of harems takes place in the second half of November. In the first decade of November — harems of up to 30 females were 70.3 in the second — 86 and in the third — 83.7%. Normal harem in Kazakhstan is about 30 females. At Barsakelmes, harem's size is 10–12, in the area between the Volga – Ural — 10–15, and in Kalmykia — 2–6 females.

Complex environmental factors contributes to offensive mass mating: the formation of harems, light conditions, cold, animal fatness. Mass rut of saiga in Betpakdaly took place from December to January.

Saiga's chase occurs in the territory of Kazakhstan in the main wintering areas, in the broad valleys, overgrown with *Artemisia*, *Salsola*, *Vicia*, or in extensive takyrs. Harems are located 50–200 m from each other. A male is constantly near females, it makes characteristic sounds resembling grunt. Under yearlings are expelled from herd and live separately. While fights, owners of harems hurt each other. Normally, mating takes place at night and lasts for a few seconds. During the rut, males' hardly fed and strongly grow, they get thin, weaken.

Females reproduce in plain areas, sparse vegetation and soft soil. During the calving females are kept at a distance of 15–100 m apart and newborn density is from 4 to 25 animals (about 5–7) per 1 ha.

Saiga's pregnancy continues 131–141, an average of 138 days. Saiga's duration of pregnancy changes from west to east. In early May (1–7), females reproduce in Kalmykia, Kazakhstan, and 10 days later in Mongolia. Females give birth lying down, often at night or early in the morning. Eat placenta. At first, helpless lambs are born, but 0.5–1 hour later they are able to leave generic maturation.

In late April, the mass of milk glands is about 150, for lambs — 600–800 g. Females feed infants early (at 5–6 a.m.), then - 12–9 p.m. Saiga's milk is yellow Saiga, salty, it contains 5.8% fats, 3.31% lactose, and various amino acids. A captive saiga at the age of 2–3 days drinks 40–50 cm<sup>3</sup> of milk once, at the age of 1 week — 350–400 cm<sup>3</sup>, and at the age of 1 month 0.9–1 l.

A female feeds only its lambs. If lambs are 2, it tries to take care of both of them. After 20–30 minutes of feeding it stays away. Lambs lie curled up or stretched out their necks on the ground. Young and adult animals run amble. In the evening, you can watch the original game of lambs in large herds.

Before birth, their average weight is 1843 g (120 days old), they look like newborn lamds. They grow up most intensively during first 30 days, then between 4 and 18 months, and by 2.5 years old growth almost stops. Weight changes depending on the fatness.

Only males have horns. They are usually translucent, yellowish-white, length is about 30 cm, irregular shape, two-thirds at the bottom of transverse annular beads are arranged almost vertically on the head, and their form is black cones (height — 1 cm) that appear at the age of 1 month. By 6–7 months old, they grow up to 9–13 cm, and at the age of 8–9 months black leathery cover disappears in part. Animals get their horns light and smooth by the age of 3 years. Age of animals is not determined by number of rings.

Sex ratio of embryos is 1: 1, and neonatal 1: 0.9. We explain this fact that male activity is often watched during reproducing. The number of males changes depending on cold weather (after death while chase period), as well as amount of their shooting. In the spring, in March – May, there is an integration of herds. Most of the males (in March) join large herds of 50–300 animals or clusters of 20–40 thousand animals to migrate to the North. Females join herds of 50 animals (48.6%), from 51 to 300 animals (46%). In April, we see herds of 400 animals and occurrence increases to 37.9%. In early May, they form clusters (3–6 thousand animals), and during mass calving (for 2–10 days), saigas join herds hardly [2].

Betpakdaly areal (Fig. 3) extends from the Mugodzgary mountains in the west to about Ayagoz in the East, ie its length is about 1,500 km. Consideration is currently being conducted only in the western part — in Torgau, Zhilanshike, Aral Karakum, where main livestock animals concentrate. At the same time, we know that saiga antelopes in small quantities are found in the rest of the range — in Betpakdaly, Northern and Southern Balkhash region, in the western part of the East Kazakhstan region, etc. and carrying out the integration of the entire territory is necessary in order to clarify the current state of Betpakdaly population (Fig. 4, Table 2) [2].

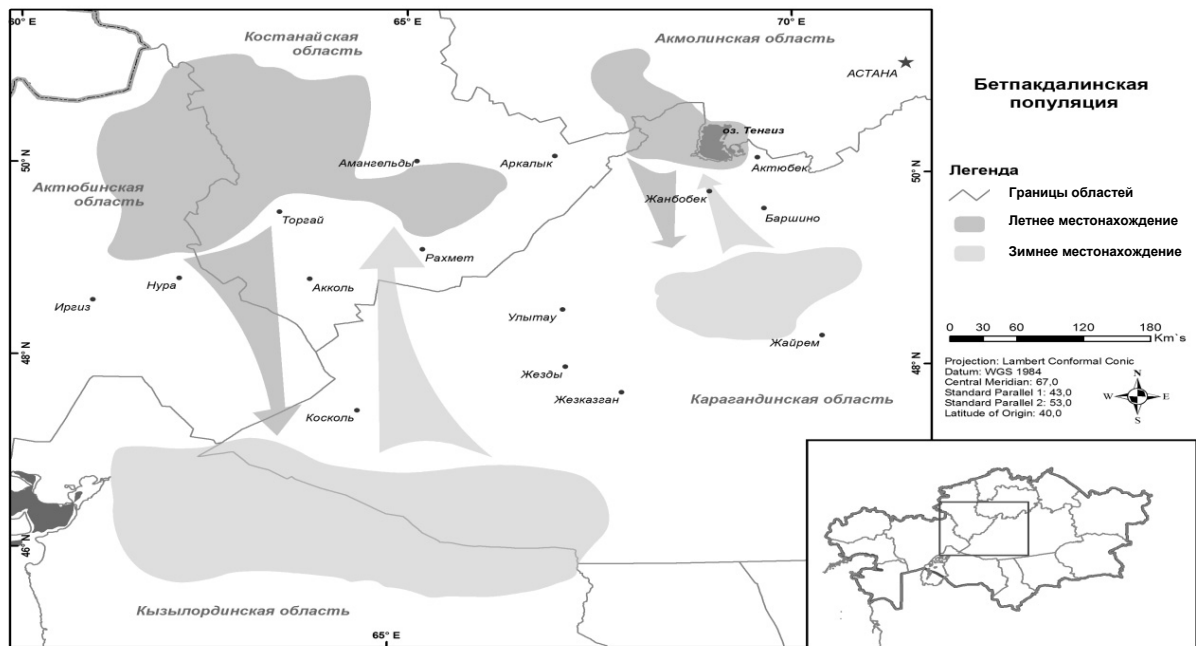


Figure 3. Saiga's areal

To define population of these animals in the large territory is very difficult using devices that are usually used, so aviation is more convenient way to carry it out.

Saigas are quite active animals, they move from one place to another so that to take some experiments being on foot is practically impossible.

One of the ecological features of saiga was a large migration in 2012 to Russian Federation (Engels city), it happened for the first time. More likely, the reason was season spring-summer drought. Plus, it's explored that the saigas areal extends to the North, especially it occurred more intensively for previous 10 years because of climate thaw [3].



Figure 4. Ground stocktaking of Betpakdaly population

Saiga population 2007–2016

86 Year	87 Population (thousands)			
	88 Betpakdaly	89 Ustyurt	90 Uralskiy	91 In summary
92 2007	93 22.8	94 16.4	95 15.6	96 54.8
97 2008	98 32.3	99 10.4	100 18.3	101 61.0
102 2009	103 45.2	104 9.2	105 26.6	106 81.0
107 2010	108 53.4	109 4.9	110 27.2	111 85.5
112 2011	113 78.0	114 6.1	115 17.9	116 102.0
117 2012	118 110,1	119 6.5	120 20.9	121 136.6
122 2013	123 155,2	124 5.4	125 26.4	126 187.0
127 2014	128 216.0	129 1.7	130 39.0	131 256.7
132 2015	133 31.3	134 1.5	135 50.1	136 82.9
137 2016	138 36,2	139 1,9	140 70,20	141 108,3

Betpakdaly population is considered the largest of these three. In 2014, their amount reached 216,000, but in 2015 murrain occurred (from 226,000 to 31,300 animals) in spring, so 87% of saigas died for the first time (Table 2, 3).

Amount of saigas in Kazakhstan for 10 years decreased (50 times less) since 1992 to 2003 from about 1 million to more than 20,000 animals. Thanks to decisions taken to save species, amount of saiga gradually increased.

Radical changes have taken place as a result of mortality in Betpakdaly due to the mass death of females in the field concentration at lambing [4].

Saiga amount was about 300,000 in 2015, at the same time, in spring, animals lost 87% of their amount.

Table 3

Amount of Betpakdaly population since 2011 to 2016

142 Year	143 Amount of Betpakdaly population (thousands)
144 2011	145 78,0
146 2012	147 109,2
148 2013	149 155,2
150 2014	151 216,0
152 2015	153 31,3
154 2016	155 36,2

So, as next monitoring, male amount was 40%, that was extremely large amount for saigas (Fig. 5)

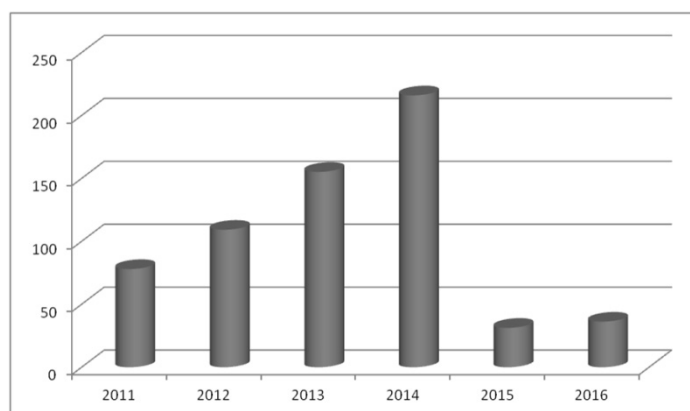


Figure 5. Saiga amount in Betpakdaly population

Share fingerlings were 13.8%, which shows a low success saiga breeding. Thus, at the moment it is not known how this relationship will affect estrus and breeding success in 2016 [5].

As a result of the aerial survey in 2016, the total number of saiga in Kazakhstan is 108,300 animals, Betpakdaly population numbers 36,200 animals, Ural population — 70,200 and Ustyurt population — 1,900 animals.

Destruction of natural habitats, disturbance of migration routes, using of chemicals in agriculture, strengthening factor of concern — all these problems, leading to the impoverishment of the animal world, for many sidelines compared to poaching. Nowadays, it is one of the most serious threats to wildlife in Kazakhstan, in particular for steppe and semi-desert areas. The most striking example of the consequences of poaching - a large reduction in the number of saiga in Kazakhstan.

## References

- 1 [ЭР]. Режим доступа: [www.acbk.kz](http://www.acbk.kz) Казахстанской ассоциации сохранения биоразнообразия (АСБК).
- 2 Бекенов А. Современное состояние сайгаков в Казахстане // Копытные фауны СССР. — М., 1980. — С. 350.
- 3 [ЭР]. Режим доступа: [http://www.cms.int/sites/default/files/document/-2011-2015\\_R.pdf](http://www.cms.int/sites/default/files/document/-2011-2015_R.pdf)
- 4 Поле С.Б., Аубакиров С.А. и др. Распространение сайгаков // Зоол. журнал. — 1980. — Т. 59. — Вып. 8.
- 5 Григорьева И., Ахметова А. Современное состояние численности сайги на территории Казахстана // Наука и молодежь: новые идеи и решения» ЦКА. — Караганда: «Досжан» ТОО «Кент» LTD, 2016. — С. 187.

Г.Қ. Тұрлыбекова, А.А. Тұрлыбекова, А.Н. Ахметова, Д.А. Горбачева

### Орталық Қазақстандағы *Saiga tatarica* L. Бетпақдалалық популяциясының экологиялық ерекшеліктері

Мақалада жартылай шөлді және құрғақ далалы аймақта Бетпақдала популяциясында тіршілік ететін *Saiga tatarica* L. биологиялық және экологиялық ерекшеліктері қарастырылған, жалпы ақбөкендер сыртқы ерекшеліктері бойынша қоңыржай аймақтың басқа жануарларынан ерекшеленеді. Оның сыртқы, ішкі құрылысы, сол сияқты ақбөкенді басқа жануарлардан ерекше етіп көрсететін тұмсық бөлігінің құрылыстық, сонымен қатар тіршілік етуі, күзгі-қысқы түлеуі және көбею ерекшеліктері сипатталған. Суретте және картада Бетпақдала популяциясында ақбөкендердің таралу аймағы және көші-қон бағыты берілген, ақбөкендердің әр түрлі маусымда қорегі болып табылатын далалық аймақтың әр түрлі шөптесін өсімдіктерінің түрлері көрсетілген. Ақбөкендер негізі 17 тұқымдасқа жататын 81 түрлі өсімдіктермен қоректенеді. Орталық Қазақстанның Бетпақдала популяциясында *Saiga tatarica* L. ақбөкенінің жастық және жыныстық құрамының арақатынасы және сандық динамикасы диаграммада көрсетілген.

*Кілт сөздер:* Бетпақдала популяциясы, сайғақ, дала, саны, таралу аймағы, ұрғашысы, еркегі, таралу, мүйіз, көбею.

Г.К. Турлыбекова, А.А. Турлыбекова, А.Н. Ахметова, Д.А. Горбачева

### Экологические особенности сайги *Saiga tatarica* L. Бетпақдалинской популяции Центрального Казахстана

В статье рассмотрены экологические особенности сайги *Saiga tatarica* L. Бетпақдалинской популяции, обитающей в полупустынях и в сухих степных зонах, а также дана их биологическая характеристика. Описаны внешнее, внутреннее строение и строение носовой части, которые отличают сайгу от других животных, а также поведение, гон и весенне-осенняя линька. Показаны ареал распространения сайгаков Бетпақдалинской популяции, их маршрут и миграция. Представлены несколько видов из ста степных трав, которые в разные сезоны года употребляются в пище сайгаками. Сайгаки в Казахстане питаются разнообразными растениями, которые относятся к 17 семействам и 81 виду. Показано соотношение возрастного и полового состава и представлена динамика численности сайги *Saiga tatarica* Бетпақдалинской популяции Центрального Казахстана.

*Ключевые слова:* Бетпақдалинская популяция, сайга, степи, численность, ареал, самка, самец, распространение, рога, гон.



### References

- 1 [ER]. Access mode: [www.acbk.kz](http://www.acbk.kz) of the Kazakhstan association of preservation of a biodiversity (ASBK).
- 2 Bekenov A. *Hoofed faunae of the USSR*, Moscow, 1980, p. 350.
- 3 [ER]. Access mode: [http://www.cms.int/sites/default/files/document/-2011-2015\\_R.pdf](http://www.cms.int/sites/default/files/document/-2011-2015_R.pdf)
- 4 Pole S.B., Aubakirov S.A. et al. *Zoological journal*, 1980, 59, 8.
- 5 Grigorieva I., Akhmetova A. *The current state of number of a saiga in the territory of Kazakhstan. «Science and youth: new ideas and decisions» TsKA*, Karaganda: Doszhan of Kent LLP of LTD, 2016, p. 187.

D.K. Kyzdarova, R.T. Mussina

*Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan  
(E mail: Kyzdarova@bk.ru.)*

## **Ecobiomorphology of ruderal plants meeting in Karaganda city environment**

This article represents to determine the species of weeds in Central Kazakhstan, especially in Karaganda region, and to give ecobiomorphological description of them. In addition, it was examined how to collect and dry the weeds in dry sections of Central Kazakhstan, to determine the type, the form of life, the period of vegetation of collected plants and to tell about the ecological significance in water and dry regions. By classifying the economic significance of weeds not only harmful effects, but also the benefits were described such as in medicine, in livestock food agriculture, food and in other industries. As a result of our research in the vicinity of the city of Karaganda collected 75 species, and provides systematic information weeds. They are classified into 20 families and 65 genera. Most weeds are members of the following families: Asteraceae, Cruciferae, Fabaceae, Poaceae, Boraginaceae; Chenopodiaceae, Umbelliferae, Labiatae - Solanaceae; Rosaceae; Amaranthaceae, Cuscutaceae, Plantaginaceae; Euphorbiaceae, Caryophyllaceae, Malvaceae, Polygonaceae, Convolvulaceae.

*Keywords:* ecobiomorphology, period of vegetation, weeds, agrophytocenosis, morphological characters, the generative organs.

Nowadays special attention is paid to the problem of protection of environment and rational use of natural resources. One of the most important tasks in the efficient use of natural resources and the protection of environment contains the ability to read deeply the natural ecological system in order to make recommendations based on scientific research.

The lack of information about the ecomorphological characteristics of weeds in Central Kazakhstan is still one of the most important unresolved issues.

Some authors divided wild plants into two groups: weeds and cultivated plants. The growing of weeds is accompanied with cultural plants which are made by agrophytocenosis of weeds that plays a secondary role in hindering the economic activities of the person [1].

Thousands of species of plants are growing on the earth. The most common type of plants is weeds. They spread in the mountains, forests, ravines and steppe areas, gardens, fields.

The first systematic information about the weeds can be seen in works of the largest systematics in the world such as Kassin (1834), Turchanikov (1856), Dekandol Besser (1928–1949), Ledebur (1844–1946) [2].

Buasse E. (1875), Guker (1882), as well as American botanists Gray (1884), Reydberg (1916), Clement and Xael (1923) has made a great contribution to the systematics of weeds. In order to learn about the types of vegetation not only systematic works, but also the greater importance of regional floristic publications was noted [2, 3].

So far, there is no unique definition of weeds. By Maltseva A.I., weeds are wild or semi-cultivated plants which grow in pasture lands without the participation of the farm, and also with cultural plants. Nikitin V.V. emphasizes that «weeds are the group of grass which would harm the cultural plants». Weeds in farm fields are considered as the group of «not necessary» grasses [4].

Harmfulness of weed plants does not depend on the type of plant, it depends on quick breeding by scattering the seeds.

According to Nikitin V.V., demutation (re-position) of weed plants is closely related to the natural conditions and to the moisture of relief.

In rare cases among intentionally grown grain crops cultural plants are known as weeds. Sometimes the increase of black wheat hinders the growing of wheat area and also alfalfa hinders growing of cotton areas. By Malceva A.I. (1932), the weed plants are very close to all cultural plants which interfere with the fields and other cultivated plants.

Currently, the reasons of the elimination of plants are the mass extinction of plant species, areas that change often and the deterioration of the ecological conditions. Conservation of diversity of plants and recovery of endangered species are one of the most important issues for the science of botany.

Increasing the influence of anthropological factors causes the reduction in the diversity of plants that has become one of the most important measures. For example: due to the direct and indirect impact of lands for rupturing, the urban development, roads and etc. plant species are disappearing which have led to the reduction in biological diversity.

Parasitic weed plants are plants which can take nutrients from foster plant, some weeds take from the stalks of the plants, and some take from the roots of the plant by clinging to the root. For example, skilled tobacco, tomato and others are considered as one of the most common weeds which are growing on sunflower by sticking to them.

In general perennial weeds breed by seeds and also by vegetative organs. Perennial weeds according to the root system are divided into the following groups: taproot, fibrous root, tubers and crown roots, bulb root, stolon root, corm root. Taproot weeds breed by seeds and slightly by vegetative organs [5].

Weeds such as common wormwood, medical dandelions, common plantain, silver bloodroot and others widely spread in orchards, gardens, fields, fallow lands, parks and other places. The example of fibrous root is plantago and banewort.

In essence, the vast majority of weeds grow among the grains and technical crops, also among annual and perennial forage grasses. 31 species of weeds are recorded outside of field.

Weeds which breed in vegetative way by root offspring and which dive deep into the roots are classified into root offspring species. The examples of root offspring are field sow thistle, filed ivy, reddish sow thistle, ragwort, yellow sow thistle, arable sow thistle, fiber sinadenium, creeping wheatgrass, creeping oxtongue, simple agrimony, inclination thistle, reddish cornflower and et al.

In general, effective struggle with weeds depends on the activities carried out in time and quality in connection with variable technology for the production of agricultural crops.

Root offspring weeds can produce new plants from their roots. Their roots can collect large amounts of nutrients and new shoots can appear from their root buds. Therefore, the fight against them is held mainly in the areas where stream measures aimed and where roots can seduce.

In the fight against perennial weeds it is important to do plowing in early autumn. The root offspring can be weakened and the two years hibernating weeds can be removed by shearing the neck of roots. This fight against weeds can be done by cultivators which are left in stream lands, then it is carried out by ripping a depth of 20–22 cm [6, 7].

The fight against annual weeds can be very effective in spring time. Unfortunately, it is not possible to eliminate the weeds by using agricultural activities. In this regard, we would like to introduce the benefit of using chemical method.

Currently in the field of plant protection and uniqueness of high biological productivity the impact of chemical method is considered to be the most effective one. Therefore, there has been a clear use of pesticides in agriculture. That is why it is allowed only to use the pesticides which are fixed by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan [8].

Many scientists believe that underestimation of ecological adverse effects of agriculture leads to a significant deterioration in the quality of soil, the 20–30% reduction in the amount of humus, agrochemical and agrophysical deterioration, the deterioration of the compaction of the sand erosion, as well as the damage of areas of the soil and the most important led to the pollution of fields of weeds.

The goal of this work is to determine the types of plants and give the ecobiomorphological description of weeds in Central Kazakhstan, including the city of Karaganda. In addition, another purpose is to collect and dry weeds and plants in the arid steppes of Central Kazakhstan. Moreover, it was mentioned how to determine the type, the form of life, the period of vegetation of collected plants and to tell about the ecological significance in water and dry regions.

Ephemers and ephemeroïdes are long-developing types of plants that bloom later were chosen as the object of the study which passes the period of the vegetation and species composition in the early spring. Harvesting was held in the spring and summer of 2014–2015.

Collection of weeds was held by routing method 23–25 km south-east of the city, near the highway along the Spassky near the slide Bai-Daulet, the right and the left bank of the river Buqpa and all regions of the Orbita № 1 were covered. In addition, the left and the right bank of the river Sokyr was considered. The weeds of Karaganda near ash and middens were studied. The accumulated plants were identified by their differences in type, by general (family and relatives) morphological features and by generative organs. The collected plants are identified by illustrated flora of Kazakhstan. Drying and processing of herbarium

were made by methods of Uranov A.A., Skvortsov A.K., Anapiev I.M., Abdrakhmanov O.A., Akhmetzhanova A.I., Auelbekova A.K., AVerchenko A., Sechin D. [9, 10] et al.

As a result of the research, there are 850 different species of flowering plants in meadow areas of Central Kazakhstan. There are weeds among them. As a result of our study 75 different kinds of weeds were collected in the city of Karagandy region.

20 families, 65 related plant species were classified. The majority of weeds are considered to be a relative of the family *Asteracea* — 17 family, 20 species, *Cruciferae* — 9 family, 9 species, *Fabaceae* — 7 family, 9 species, *Poaceae* — 8 family, 8 species. Some species are *Boraginaceae* *Iridaceae* family, 5 family and 5 species which often grow in gardens; *Chenopodiaceae*, *Umbelliferae*, *Labiatae* and 2 family, 2 species of *Solanaceae*; 1 family and 3 species of *Rosaceae*; *Amaranthaceae*, *Cuscutaceae* and 2 species of *Plantaginaceae*.

A few species are related to *Euphorbiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Malvaceae*, *Polygonaceae* and *Convolvulaceae*.

By life forms weed plants are divided into perennial which is 48% and into one-year, two-year grass like plants which is 38.7% (Fig. 1).

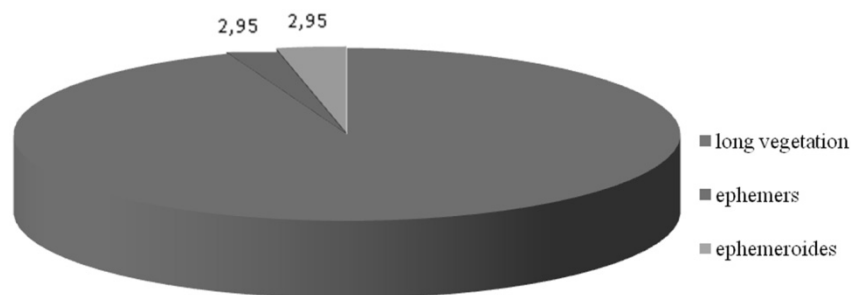


Figure 1. The percentage ratio (%) of short and long cycle development of the weed species

The vast majority of the weed plants are mesophytes which are 50.7%. It has long vegetation period, that is 94.1%.

Ephemerals and ephemeroids belong to the short vegetation period plants which grow in early spring and they bloom until summer. They use maximum spring rain water and then dry up where the amount of water is 5.6%.

Mesophytes share 2.7%, while xeromesophytes are 12% and xerophytes are 8%. Moreover, hydromesophytes share 1.6% in the city.

Among the variety of weed plants, weeds that belong to segetal groups are 49.3%. It is due to the prevalence of anthropogenic impacts on the plants. Ruderal-segetal and segetal-ruderal plants share 28% and 12% respectively and only ruderal group contains 10.7% (Fig. 2).

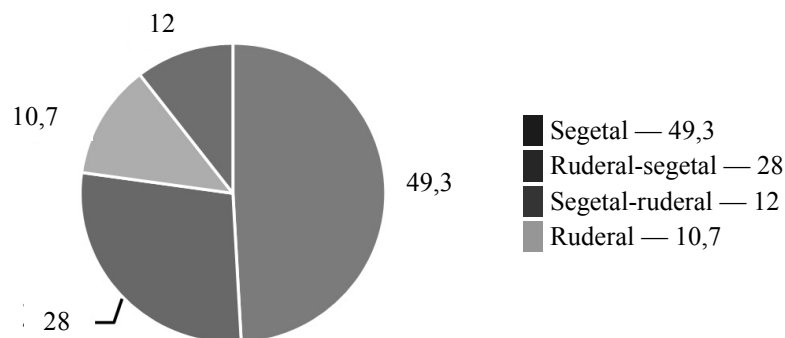


Figure 2. The percentage ratio of the life forms of weeds in Karaganda region, %

Among annual weeds, the spring one-year weeds are 38.7% and 93.3% of them are autumn.

The classification of weeds in Karaganda region by its economic significance showed the following results: animal-feed plants came as a representative of the majority of cereals, 19 species, and the percentage was 20.2%.

Most of the medical plants came as a representative of *Labiatae* and *Asteraceae*, 18 species, and the percentage was 19.1%.

Most of the plants which give the honey are a representative of the harvest *Labiatae* and plantain. It had 11 species and the percentage was 11.6%. 9 species are used as food and 9 species are poisonous, which takes 9.6% of the weeds from the total, essential napkins are 7 species, which range from 8.2%, while oil is 4 species and 5.3%, 3 species of insecticides, which is 4.6% of the total weed.

Thus, not only harmful aspects were identified in their classification but also other important benefits such as medicine, agriculture, livestock feed, food, etc. were discussed (Fig. 3).

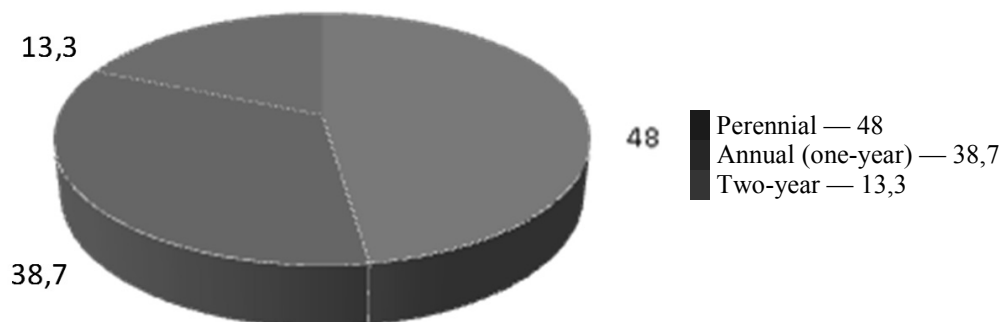


Figure 3. The percentage ratio of the types of weeds in Karaganda region, %

The fight with weed through a biological method is used to prevent environmental problems in the region or to avoid environmental pollution by various chemical products, also which is used to improve the environment.

In addition, the adaptation for the breeding of weeds depends on the high ability to spread seeds quickly around power line which is 43%, and 24% of high growth and sprouting seeds irregularly, 18% of preserving the seeds in the soil for a long time and 15% of the weeds reproduce not only by seeds, but as well as by rhizome, root offspring, tubers and by vegetative way.

According to the results of research work in the city of Karaganda, 20 families, 65 genus and 75 species of weeds were identified. The most common types of them are tent hawkweed, climbing buttercup, bloodroot, prickly thistle, terry burdock, blue cornflower, latch thistle, ivy. Weeds which belong to rhizome are creeping wheatgrass, Tatar buckwheat, gladiolus, white pigweed, ivy elymus, simple cane, sorghum, field equisetum.

48% of the weeds in the territory of the Karaganda in the form of life are perennial herbs plants, where 27% of them are ephemeroides and 25% are ephemer. In addition, 94.1% of weeds belong to long growing plants.

Among the weeds collected from water 30.7% are mesophytes and 26.7% are mesoxerophytes. The vast majority of xerophytes that is defined due to the climatic and soil conditions are 53.6%.

According to the result of the classification of weeds by growth condition, the most common lands are steppe and grasslands.

Weeds found in the territory of Karaganda were divided into following groups by economic significance: 19 for animal feed; 18 for medicines; 12 for honey; 9 for food and 9 as toxic; 7 types of essential fat.

Thus, the protection of natural resources, care, efficient use of today's scientific and technological progress is one of the most actual problems in the developed countries. By following this rules which were discussed above the plants can be preserved and it will help to improve environmental protection. Therefore, we have to make the contribution together as a team in order to preserve our natural resources. It is our civic obligation.

## References

- 1 Анапиев И.М. Учебная полевая практика по систематике высших растений с основами геоботаники: учеб. пособие. — Караганда: Изд-во КарГУ, 1997. — 117 с.
- 2 Рассел Д. Сорные растения. — М.: Книга по требованию, 2012. — 86 с.
- 3 Арыстангалиев С.А., Рамазанов Е.Р. Растения Казахстана: Народные и научные названия. — Алматы: Наука, 1977. — 285 с.
- 4 Карамышева З.И., Рачковская Е.И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. — Л.: Наука, 1973. — 233 с.

- 5 *Арыстанғалиев С.* Қазақстан өсімдіктерінің қазақша-орысша-латынша атауларының сөздігі. — Алматы: Словарь-сөздік, 2002. — 288 б.
- 6 Терминологический словарь по биологии. Казахско-русский. — Алматы: Рауан, 2000. — 325 с.
- 7 *Қожабеков М.К., Қожабекова Г.* Дәрілік өсімдіктер. — Алматы: Қазақстан, 1982. — 93 с.
- 8 *Көкенов М.К., Әдекенов С.М., Рақышев Қ.Д. т.б.* Қазақстанның дәрілік өсімдіктері және оның қолданылуы. — Алматы: Ғылым, 1988. — С. 121–208.
- 9 *Скворцов А.К.* Гербарий: пособие по методике и технике. — М.: Наука, 1972. — 310 с.
- 10 *Аверченко А., Сечин Д.* Собрание сочинений: В 13 т. — Т. 5. Сорные травы. — СПб.: Дмитрий Сечин, 2012. — 416 с.

Д.К. Кыздарова, Р.Т. Мусина

## Қарағанды аймақтарында кездесетін арамшөптердің экобиоморфологиясы

Мақалада Орталық Қазақстанда, оның ішінде Қарағанды қаласының ландшафтарындағы арамшөпті өсімдіктерінің түрлерін анықтау және оларға экобиоморфологиялық сипаттама беру қарастырылған. Орталық Қазақстанның құрғақ далалық аймағындағы арамшөпті өсімдіктерді кептіріп жинау, жиналған өсімдіктердің түрін, өмір сүру формаларын, вегетациялық дәуірінің ұзақтығын анықтау және суға байланысты экологиялық топтарын, өсімдіктердің құрғақ далалық жағдайдағы экологиялық шаруашылық маңызы туралы айтылған. Қарағанды қаласы мен оның аумағындағы арамшөптердің шаруашылық маңызы бойынша жіктеудің барысында олардың зиянды жақтары ғана емес, маңызы, пайдалы тұстары да анықталды, яғни, медицинада дәрілік, ауыл шаруашылығында мал-азықтық, тағамдық және т.б. өндіріс салаларында қолданылатыны, пайдасы жөнінде. Сондай-ақ арамшөптер жайлы систематикалық мағлұматтар келтірілген. Біздің зерттеулеріміздің нәтижесінде Қарағанды қаласы аймақтарынан 75 түрлі арамшөптердің түрлері белгілі болды. Олар 20 тұқымдасқа, 65 туысқа жататын өсімдіктердің түрлеріне жіктелген. Арамшөптердің басым көпшілігі: *Asteraceae*, *Cruciferae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Boraginaceae*; *Chenopodiaceae*, *Umbelliferae*, *Labiatae* - *Solanaceae*; *Rosaceae*; *Amaranthaceae*, *Cuscutaceae*, *Plantaginaceae*; *Euphorbiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Malvaceae*, *Polygonaceae*, *Convolvulaceae* тұқымдастарына жатады.

*Кілт сөздер:* экобиоморфология, вегетациялық дәуір, арамшөптер, агрофитоценоз, морфологиялық белгілер, генеративті мүшелер.

Д.К. Кыздарова, Р.Т. Мусина

## Экобиоморфология сорных растений, встречающихся в окрестности г. Караганды

В статье рассмотрены виды сорных растений Центрального Казахстана, в том числе ландшафта г.Караганды, а также их экобиоморфологическая характеристика. Представлены данные о сборке и сушке сорных растений, об определении их видовой принадлежности, жизненных форм, длительности вегетационного периода, об экологических группах по отношению к влажности, экологическом хозяйственном значении в аридных условиях. На основе классификации по хозяйственному значению определены как отрицательное влияние сорных растений г.Караганды и его окрестностей, так и их полезные свойства: использование как лекарственного средства в медицине, в качестве корма в сельском хозяйстве, в пищевой отрасли и т.д. В результате исследований в окрестностях города Караганды собрано 75 видов сорных растений, а также приведены систематические сведения о них. Сорные растения классифицированы к 20 семействам и 65 родам. Большинство из них являются представителями следующих семейств: *Asteraceae*, *Cruciferae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Boraginaceae*; *Chenopodiaceae*, *Umbelliferae*, *Labiatae* - *Solanaceae*; *Rosaceae*; *Amaranthaceae*, *Cuscutaceae*, *Plantaginaceae*; *Euphorbiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Malvaceae*, *Polygonaceae*, *Convolvulaceae*.

*Ключевые слова:* экобиоморфология, вегетационный период, сорняки, агрофитоценоз, морфологические особенности, генеративные органы.

## References

- 1 Anapiev I.M. *Educational field practice on systematic of vascular plants with base of geobotany*: Educational complex, Karaganda: KarSU publishing, 1997, 117 p.
- 2 Rassel D. *Ruderal plants*, Moscow: Book by need, 2012, 86 p.
- 3 Arystangaliev S.A., Ramasanov E.P. *Plants of Kazakhstan: folk and scientific names*, Almaty: Nauka, 1977, 285 p.

- 4 Karamysheva Z.I., Rachkovskaya E.I. *Botanical geography of steppe part of the Central Kazakhstan*, Leningrad: Nauka, 1973, 285 p.
- 5 Arystangaliev S. *Kazakhstan plants' names kazakh-russian-latin dictionary*, Almaty: Slovar-sozdik, 2002, 288 p.
- 6 Terminological dictionary on biology. Kazakh-russian, Almaty: Rauan, 2000, 325 p.
- 7 Kozhabekov M.K., Kozhabekova G. *Medical plants*, Almaty, Kazakhstan, 1982, 93 p.
- 8 Kukenov M.K., Adekenov S.M., Rakhishev K.D. et al. *Herbs of Kazakhstan and their practical use*, Almaty: Gylym, 1988, p. 121–208.
- 9 Skvortsov A.K. *Herbarium: Complex by methodic and technical use*, Moscow: Nauka, 1972, 310 p.
- 10 Averchenko A., Sechin D. List of reviews. In 13 volumes, 5. *Ruderal plants*, Saint-Petersburg, Dmitry Sechin, 2012, 416 p.

Н.Н. Салыбекова, Ж.Ж. Кужантаева, Ж.Е. Ерденова

Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан  
(E-mail: karakat\_84@mail.ru)

## Көкөністерді зақымдайтын зең саңырауқұлақ түрлерінің биоэкологиялық ерекшеліктері

Көкөністерді зақымдайтын зең саңырауқұлақ түрлерінің әсерінен өнімнің түсімі мен сақтау мерзімі жылдан жылға азаюда. Аталған түрлердің биоэкологиялық ерекшеліктері зерттеліп, күресу шараларының негізін жасау өзекті мәселе болып табылады. Көкөніс түрлерінде ауру қоздырушы зең саңырауқұлақ түрлерінің биологиялық ерекшеліктерін анықтау мақсатында олардың таза екпесі алынып зерттелді. Нәтижесінде түрлердің морфологиялық критерийлері айқындалды (зардаптау сипаты, конидия өлшемі, көлденең перде саны, конидия түзу ерекшелігі). Зең саңырауқұлақ түрлері Н.А. Наумов (1935) және М.А. Литвинов (1967) анықтамалары көмегімен анықталды. Алматы облысының бес ауданынан (Талғар, Еңбекшіқазақ, Қарасай, Жамбыл, Панфилов) көкөністердің тұқымдары мен зақымданған көкөніс түрлері жинап алынды. Оларда көкөністердің сапасына әсер ететін зең ауруларының қоздырғыштары *Macrosporium* Cooke & Ellis, *Alternaria* Nees туысының келесі топтарына жататын түрлері табылды: *Macrosporium solani* Ellis & G. Martin, *Macrosporium cucumerinum* Ellis & Everhart, *Macrosporium commune* Rabenh., *Macrosporium carotae* Ellis & Langl., *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., *Alternaria tenuis* Nees, *Alternaria radicina* Meier, Drechsler & E.D. Eddy, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.

*Кілт сөздер:* зең саңырауқұлақ түрі, биоэкологиялық ерекшелік, морфологиялық ерекшеліктер, жіпшумақ, конидия, таза екпе, фунгицидтер.

Көкөніс шаруашылығы – ауылшаруашылығы өндірісіндегі маңызды салалардың бірі. Көкөністер — биологиялы белсенді заттар: дәрумендер, көмірсу, пектинді заттар, органикалық қышқылдар, эфир майлары, фитонцидтер, минералдар және жоғары құндылығы бар заттардың негізгі көзі [1–7]. ТМД елдерінде көкөніс дақылдарының 70-тен астам түрі, ал Қазақстанда 50-ге жуық түрі өсіріледі. Олардың ішінде кең таралғандары шпинат, қырыққабат туысы түрлері, қыша, пияз, сарымсақ, қызанақ, қияр, бұрыш, аскөк, кориандр, ақжелкен, сәбіз, шалғам, шомыр т.б.

Қазіргі таңда агроөндірістік кешеннің негізгі бағыттарының бірі — халықты ауылшаруашылық өнімдерімен тұрақты қамтамасыз ету. БҰҰ тамақ және ауылшаруашылық бөлімі санағы бойынша жыл сайын зиянды организмдер ауылшаруашылық өнімдерін 30 пайызға төмендетеді. Оның ішінде зең түрлерінің тудыратын аурулары кең таралған.

Көкөніс түрлерінде ауру қоздырғыш саңырауқұлақ түрлерінің биоэкологиялық ерекшеліктерін нақтылап, түрге ажырату, күресу шараларын нақтылау зерттеу жұмысының негізгі мақсаты болып табылады.

### *Зерттеу материалдары мен әдістер*

Зерттелген көкөніс түрлері: ас қызанағы (*Lycopersicon esculentum* Mill.), қызыл бұрыш (*Capsicum annuum* L.), пияз (*Allium cepa* L.), сарымсақ (екпе жуа) (*Allium sativum* L.), бақша қырыққабаты (*Brassica oleracea* L.), екпе сәбіз (*Daucus carota* L.), иісті аскөк (*Anethum graveolens* L.), кәдімгі ақжелкен (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nym.), екпе қияр (*Cucumis sativus* L.), иісті сельдерей (*Apium graveolens* L.), бақша шпинаты (*Spinacia oleracea* L.), баялды алқа (*Solanum melongena* L.), кәдімгі шалғам (*Raphanus sativus* L.). Зақымдалған түрлердің үлгілері Алматы облысының Еңбекшіқазақ, Жамбыл, Қарасай («Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты»), Талғар, Панфилов аудандары егістіктерінен жиналды.

Зең түрлерін анықтауда биологиялық, микроскопиялық зерттеу әдістері пайдаланылды. Биологиялық әдістерден фитопатогенді зең көкөніс түрлері тұқымдарынан ылғалды камерада бөліп алу, қоректік ортада өсіре отырып, таза екпелерін алу, микроскоптық талдау жасау әдістері қолданылды. Микроскопиялық талдаулар Micros Austria Camera 519 CU 5 Osmos бейнеқондырғысымен МСХ 100, (Австрия, 2012) жарық микроскобында (жасушалық құрылымын қарауға, конидияларын өлшеуге, компьютер арқылы суретке түсіруге арналған. Үлкейту аралығы 4–100 есе), Альтами 104 (Ресей, 2010) монокулярлы микроскоп арқылы (саңырауқұлақтардың микроскоптық жіпшумағын, конидиясын зерттеуге арналған, ұлғайтқыш аралығы 40–100 есе),

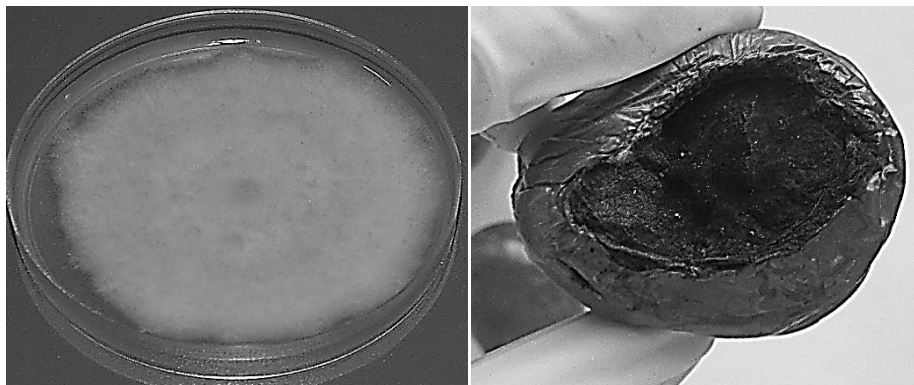


энергия-дисперсиялық рентгендік спектрометрлі кешенді төмен вакуумды электронды JSM-6510LA («JEOL», Жапония) микроскопында (СЭМ) (зерттелетін үлгінің беттік микроқұрылымы мен топографиясын, сапалық талдау жасауға арналған) сканерлеп, зерттеулер жүргізіп, суретке түсірілді.

Макроскоптық зерттеу әдістерімен тамырдан, жапырақтан, пиязшығынан, тамыржемісінен, сабақтан және жемісінен зең түрлерін бөліп алу арқылы, зардапталған өсімдіктің сыртқы белгілері анықталды. Түрлердің биоэкологиялық ерекшеліктерін талдауда Н.А. Наумов [8], М.А. Литвинов [9], В.И. Билай [10], К.В. Рарег, С.А. Том [11], М.В. Эллис [12] «Флора споровых растений» (1, 2, 5-т.) жұмыстары пайдаланылды. Чапек агары, картоп декстрозды агар (КДА) коректік орталарында зең түрлерінің таза екпелері алынды. *Macrosporium* Cooke & Ellis, *Alternaria* Nees туысына жататын бірнеше түрдің биоэкологиялық ерекшеліктері зерттелді.

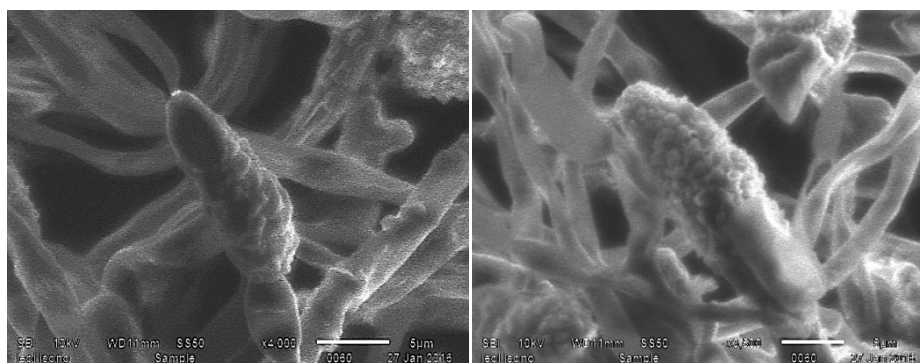
#### Зерттеу нәтижелері мен талдаулар

*Macrosporium solani* Ellis & G. Martin түрі (*Ascomycota* бөлімі, *Deuteromycetes* класы, *Hyphomycetales* қатары) қызанақ жемісін зардаптаған [13]. Чапек агарында жіпшумағы түссізден басталып, сарғыш-жасыл және қара түске өзгереді (1-сур.). Колониясы тез өседі. 5-тәулікте колонияның диаметрі 1,5–2 см-ге жетті. Конидия сағағы сарғыштан сарғыш-қоңырға дейін, табиғи субстратта 30–100x4–10 мкм, агарлы ортада 30–200–6–0 мкм, қарапайым, түзу.



1-сурет. Чапек агардағы 5-тәуліктегі *Macrosporium solani* Ellis & G. Martin таза екпесі мен зақымданған қызанақ жемісі

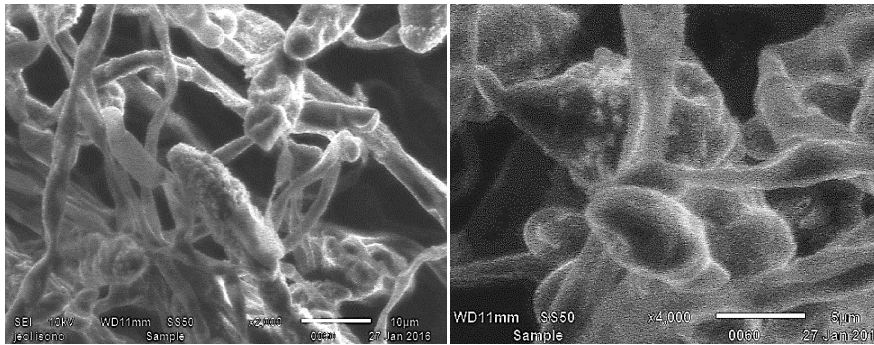
Конидиялары ұзарған сопақ пішінді немесе эллипсоид тәрізді, 8–12 жасушалы 25–131x3,7–40 мкм. Конидиялары, 1–2 көлденең бөлікке бөлінген (2-сур.). Жапырағындағы дақтары бұрышты-дөңгелек, концентрлі шеңберлі, қоңыр түсті.



2-сурет. Сканерлі микроскоптағы көрінісі. *Macrosporium solani* Ellis & G. Martin конидиялары (4000<sup>x</sup>, 3500<sup>x</sup>)

Алматы облысы Қарасай ауданы Қошманбет елді мекені жанындағы егістіктен *Lycopersicon esculentum* Mill. жемісінен алынды. Зең түрі *Capsicum annuum* L., *Solanum melongena* L. көкөністерін де зақымдайды. *Macrosporium cucumerinum* Ellis & Everhart түрі *Cucumis sativus* L. өсімдігін зақымдаған. Колониясы тез өседі, сұр, жасыл-қоңыр түсті. Конидия сағағы бұтақталмаған, ұзындығы

60–160 мкм немесе 300 мкм-ге жетуі мүмкін. 4–5 немесе одан көп жасушалылары кездеседі. Конидиялары түйреуіш тәрізді, кең сопақша, қоңыр түсті, 7–13 жасушалылары 75–110x17–25 мкм-ге дейін болады (3-сур.). Алматы облысы Талғар ауданы Бесқайнар ауылының жанындағы егістіктен табылды.

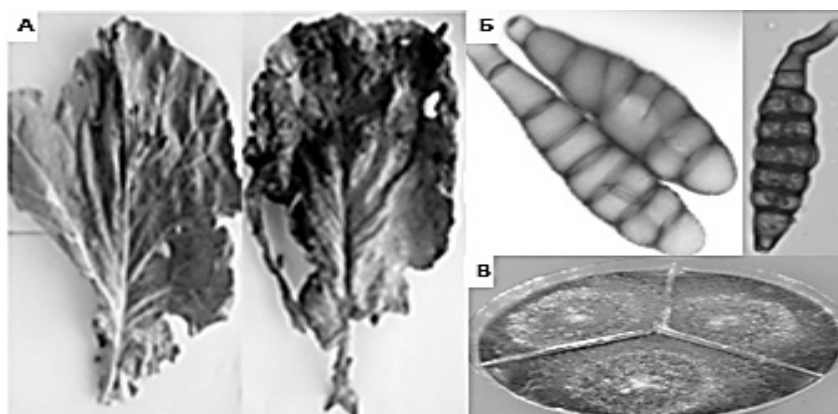


3-сурет. *Macrosporium cucumerinum* Ellis & Everhart конидиялары (2000<sup>x</sup>; 4000<sup>x</sup>)

*Macrosporium commune* Rabenh. түрі *Capsicum annuum* L. өсімдігінен бөлініп алынды. Конидия сағағы жасушаларға бөлінген, әдетте бұтақтанбайды, түзу немесе иілген, 30–110x2–8,5 мкм, қоңыр түсті. Конидиялары 2–8 жасушалы, керіжұмыртқа тәрізді, цилиндрлі, түйреуіш тәрізді, 15–60x5,5–15 мкм, тегіс, ашық-қоңыр немесе қоңыр-зәйтүн түсті. Зерттелген көкөніс түрлерінің көпшілігі зардаптаған.

*Macrosporium carota* зең түрі *Daucus carota* L. тамыржемісін зақымдаған. Конидиялары қоңыр түсті, 3–4 жасушалылары 20–27x12–14 мкм, 5–7 жасушалылары 27–44x14–15–25 мкм. Чапек ортасында таза екпесі қара түсті, үлпілдек жіпшумақтан тұрады. Күзгі сәбіз жапырағында майда дөңгелек ақ дақтар түзіліп, *Macrosporium carotae* Ellis & Langl. түрінің жіпшумағында конидиялары жетілді [14].

*Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. (*Ascomycota* бөлімі, *Deuteromycetes* класы, *Hyphomycetales* қатары) изолят бақша қырыққабатынан (*Brassica oleracea* L.) бөлініп алынды. Чапек қоректік ортасындағы таза екпесі колониясы бастапқыда сарғыш-сұр, киізденген, конидиялар түзіле келе 7-тәулікте сұр-қоңыр түске өзгерді. Үлпілдек шеткі жіпшумағы гифалары сарғыш, бұтақтанған, тармақтанған. Конидия сағағы қысқарған, гифаларынан ауа жіпшумағы түзіледі. Конидиялары кері түйреуіш тәрізді, тізбектелген моншақ тәрізді, ұзарған, көпшілігі көлденең және ұзына бойы перделерге бөлінген, 3–16 жасушалы, конидия ұзындығы 40–120x15–20 мкм. Конидиялары табиғи субстратта 2–3-тен тізбектенген, бунақты, ұзарған, қаныққан-қоңыр түсті 16 жасушаға дейін болады (4-сур.). Конидиялары орташа өлшемі 45,20x23,6±0,02 мкм.



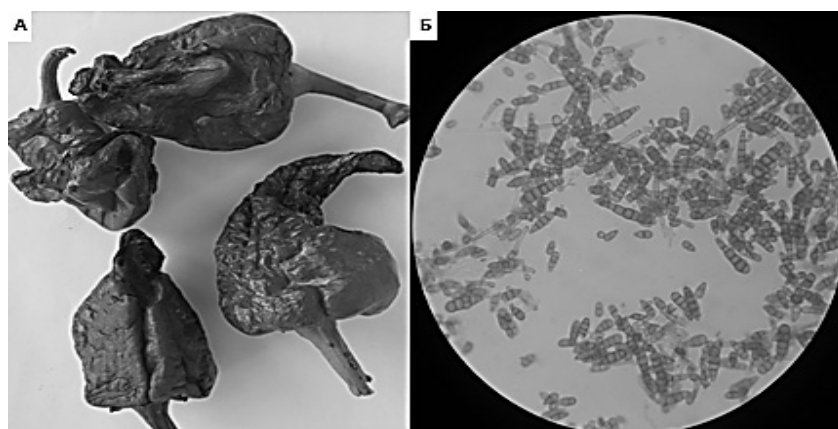
А — қырыққабаттың жапырағы зақымдалған; конидиялары (800<sup>x</sup>);  
 Б — саңырауқұлақ түрі изоляты конидияларының әр түрлі типтері;  
 В — саңырауқұлақ түрінің 8-тәуліктегі таза екпесі

4-сурет. *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc.

Инфекция көзі зақымданған тұқым және топырақта қалған өсімдік қалдықтары болып табылады. *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. конидиялар және жіпшумақ түрінде сақталады.

Алматы облысы Қарасай ауданы Қайнар елді мекеніндегі Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының егістік алқаптарында алынды.

*Alternaria tenuis* Nees түрі *Lycopersicon esculentum* Mill., *Capsicum annuum* L., *Allium sativum* L., *Brassica oleracea* L., *Cucumis sativus* L., *Daucus carota* L., *Solanum melongena* L. тұқымдары мен жемістерін зардаптаған. Факультативті паразит. Чапек қоректік ортасындағы колониясы барқыт тәрізді, сарғыш-қара. Стерильді гифалары бастапқыда түссіз болғанмен, кейіннен қоңыр түске өзгереді, жіпшумағы тармақталған, гифаның ені 3–5,5 мкм. Конидия сағағы жай немесе бұтақталған. Конидиялары 8–12 дейін тізбектелген, қоңыр, қаныққан-қоңыр, сырты тегіс немесе кедір-бұдырлы, 30–50x15–20 мкм, пішіні әр түрлі, басым көпшілігі керітүйреуіш тәрізді, көлденең кесіндісі эллипсоид тәрізді. Конидияларының орташа өлшемі  $42,71 \pm 0,02 \times 17,50 \pm 0,01$  мкм (5-сур.).



5-сурет. А — тәтті бұрыш жемісінің зақымдануы; Б — *Alternaria tenuis* Nees конидиялары (10<sup>x</sup>)

Алматы облысы Қарасай ауданы Жандосов ауылдық аймағына қарасты Шалқар ауылы маңындағы көкөніс өсіру алқабынан алынды. *Alternaria radicina* Meier, Drechsler & E.D. Eddy түрі *Daucus carota* L. тамыржемісінде қара шірік ауруын туғызады. Конидиялары тізбектелген, жасушаларға бөлінген, 23–35x8–20 мкм. Тамыржемістер дұрыс сақтамаған кезде ауру таралады. *Alternaria porri* (Ellis) Cif. түрі *Allium cepa* L., *Allium sativum* L. өсімдік түрлерін зақымдаған. Конидия сағағы жасушаларға бөлінген, қарапайым, 28–78x3–4,5 мкм, түзу, иілген, қоңыр, төбесінде бір немесе бірнеше тісшесі бар. Жалғыздан немесе шоғырланған. Конидиялары 1–13 жасушалы болады ұзына бойлағанда перделері бар. Эллипсоидты, түйреуіш тәрізді, 28–58x9–23 мкм. Чапек қоректік ортасында колониясы үлпілдек, қара-зәйтүн түсті.

*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. түрі *Lycopersicon esculentum* Mill., *Capsicum annuum* L., *Allium cepa* L., *Brassica oleracea* L., *Daucus carota* L., *Anethum graveolens* L., *Petroselinum crispum* (Mill.) Nutt., *Apium graveolens* L., *Solanum melongena* L. өсімдіктерін зақымдаған. Конидия сағағы жасушаларға бөлінген, цилиндр тәрізді, жай немесе бұтақталған, түзу, 31,5–150x3,5–8 мкм. Конидиялары 1–11 жасушалы, түйреуіш, эллипсоидты, жұмыртқа тәрізді, 15–77x8–21 мкм, ашық-қоңыр немесе зәйтүн-қоңыр түсті, тізбектелген. *Alternaria solani* (Ellis & G. Martin) L.R. Jones түрі *Lycopersicon esculentum* Mill., *Capsicum annuum* L., *Solanum melongena* L. өсімдіктерін зақымдаған. Колониясы Чапек қоректік ортасында сұр-жасыл, қара-сұр түсті, тез өседі. Конидиялары жалғыздан, қос тізбекті болуы сирек. Жетілген конидиялары ұзарған-сопақша немесе эллипсоидты, 109–115x18–26 мкм, апикалды өсуі қарапайым, бір, кейде екі бұтақ түзіледі. Конидиялары төменгі температурада және қараңғы кезде қарқынды түзіледі.

Фунгицидтер көкөніс дақылдарын қорғауда кеңінен қолданылады. Аурудың алдын алып қолданған химиялық препараттар тиімді. Фунгицидтер арқылы өсімдіктерді химиялық жолмен қорғауға болады. Саңырауқұлақтарға қарсы қазіргі кезде биологиялық және химиялық синтезделген фунгицидтердің табиғи агентінің орнын ауыстыруға өсімдіктерден бөлініп алынған эфир майлары қолданылуда.

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Овощи — родник здоровья / Сост. В.И.Буренин. — Л.: Лениздат, 1990. — С. 255.
- 2 Пивоваров В.Ф., Кононков П.Ф., Никулыпин В.П. Овощи-новинки на вашем столе. — М.: Союз, 1995. — 226 с.
- 3 Щенетков Н.Г. Научные основы высокой продуктивности овощных культур: учеб. пособие. — Астана: КазАТУ им. С.Сейфуллина, 2013. — С. 130.
- 4 Юсупов М., Петров Е., Ахметова Ф. Овощеводство Казахстана. — Т. II. — Алматы: Респ. изд. кабинет КАО им. И. Алтынсарина, 2000. — 268 с.
- 5 Aletor O., Oshodi A.A., Ipinmoroti K. Chemical composition of common leafy vegetables and functional properties of their leaf protein concentrates. Food Chemis. — 2002. — Vol. 78. — Iss. 1. — P. 63–68.
- 6 Butnariu M. Noțiuni teoretice și practice de biochimie vegetală. — 2007. — Editura Mirton, Timișoara. — P. 95.
- 7 Caunii A., Cucuoreanu R., Zakar A.M., Tonea E., Giuchici C. Chemical composition of common leafy vegetables. Studia Universitatis «Vasile Goldiș», Seria Științele Vieții. — 2010. — Vol. 20. — Iss. 2. — P. 45–48.
- 8 Наумов Н.А. Определитель муковок. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935. — 140 с.
- 9 Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов. — Л.: Наука, 1967. — 304 с.
- 10 Билай В.И. Фузари. — Киев: Наук. думка, 1977. — 442 с.
- 11 Raper K.B., Thom C.A. Manual of the *Penicillia*. — Baltimore: Williams and Wilkins company, 1965. — 686 p.
- 12 Ellis M.B. Dematiaceous hyphomycetes. — Kew: Surrey, 1971. — 608 p.
- 13 Салыбекова Н.Н., Кужантаева Ж.Ж., Абдрасулова Ж.Т. *Septoria Lycopersici var lycopersici* және *Macrosporium tomato* түрлерінің таза дақылдық морфологиялық ерекшеліктері // ҚазҰУ хабаршысы. Биология сер. — 2015. — № 1 (63). — С. 243–247.
- 14 Salybekova N.N., Kuzhantaeva Zh.Zh., Basim E., Toyschibekova G.B., Issayev G.I., Abdimutalipuly A.N. *Daucus carota* L. the excitant fungi's specie's biological features // Indian Journal of Science and Technology. — 2015. — Vol. 8 (29). — P. 1–5.

Н.Н. Салыбекова, Ж.Ж. Кужантаева, Ж.Е. Ерденова

### Биоэкологические особенности видов грибов, поражающих овощные культуры

Под воздействием грибов, поражающих овощи, с каждым годом уменьшается урожай и сокращается срок хранения. Актуальными являются исследования биоэкологических особенностей видов грибов, поражающих овощи, и уточнение мер борьбы с ними. При исследовании особенностей возбудителей болезни были получены чистые культуры и описана биология этих грибов. Определены морфологические критерии (особенности поражения, размеры конидий, количество перегородок, особенности конидияобразования). Были определены виды грибов по определителям Н.А. Наумова (1935) и М.А. Литвинова (1967). Собраны семена и поражаемые органы овощных культур пяти районов (Талгарского, Енбекшиказахского, Карасайского, Жамбулского, Панфиловского) Алматинской области. Обнаружены такие виды грибов: *Macrosporium solani* Ellis & G. Martin, *Macrosporium cucumerinum* Ellis & Everhart, *Macrosporium commune* Rabenh., *Macrosporium carotae* Ellis & Langl., *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., *Alternaria tenuis* Nees, *Alternaria radicina* Meier, Drechsler & E.D. Eddy, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.

*Ключевые слова:* виды грибов, биоэкологические особенности, морфологические особенности, мицелий, конидия, чистая культура, фунгициды.

N.N. Salybekova, Zh.Zh. Kuzhantaeva, Zh.E. Erdenova

### Bioecological features of species fungus affects vegetable crops

Under the influence of fungi on the vegetables, with reduced yield and reduced shelf life each year. Topical is the study of biological and ecological features of species of fungi affecting vegetables and improve control. In the study of specific diseases, which were obtained pure cultures and described the biology of these fungi. Defined morphological criteria (features lesions, conidia size, number of sections, especially conidia wear). Based morphological characteristics of fungi species have been identified on the determinants N.A. Naumov (1935) and M.A. Litvinov (1967). Seeds and affected organs of vegetables were collected five district (Talgar, Enbekshikazakh, Karasai, Zhambul, Panfilov) of Almaty region. They were discovered these types of fungi: *Macrosporium solani* Ellis & G. Martin, *Macrosporium cucumerinum* Ellis & Everhart, *Macrosporium commune* Rabenh., *Macrosporium carotae* Ellis & Langl, *Alternaria brassicae* (Berk) Sacc, *Alternaria tenuis* Nees, *Alternaria radicina* Meier, Drechsler. & ED Eddy, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.

*Keywords:* species of fungi, bioecological features, morphological features, mycelium, conidia, clean culture, fungicides.

## References

- 1 *Vegetables — spring of health*, compiled by. V.I.Burenin, Leningrad: Lenizdat, 1990, p. 255.
- 2 Pivovarov V.F., Kononkov P.F., Nikulypin V.P. *Vegetables news on your desktop*, Moscow: Soyus, 1995, 226 p.
- 3 Shchepetkov N.G. *Scientific basis for high productivity of vegetables: a training manual*, Astana: Kazakhagro Technical University named after S.Seifullin, 2013, p. 130.
- 4 Yusupov M., Petrov E., Akhmetova F. *Vegetable growing of Kazakhstan*, II, Almaty: I. Altynsarin Republican Publishing office KAO, 2000, 268 p.
- 5 Aletor O., Oshodi A.A., Ipinmoroti K. *Food Chemis*, 2002, 78, 1, p. 63–68.
- 6 Butnariu M. *Noțiuni teoretice și practice de biochimie vegetală*, 2007, Editura Mirton, Timișoara, p. 95.
- 7 Caunii A., Cuciureanu R., Zakar A.M., Tonea E., Giuchici C. *Studia Universitatis «Vasile Goldiș»*, Seria Științele Vieții, 20, 2, p. 45–48.
- 8 Naumov N.A. *Mucorales determinant*, Moscow; Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1935, 140 p.
- 9 Litvinov M.A. *The determinant of microscopic soil fungi*, Leningrad: Nauka, 1967, 304 p.
- 10 Bilai V.I. *Fusarium*, Kiev: Naukova Dumka, 1977, 442 p.
- 11 Raper K.B., Thom C.A. *Manual of the Penicillia*, Baltimore: Williams and Wilkins company, 1965, p. 686.
- 12 Ellis M.B. *Dematiaceous hyphomycetes*, Kew: Surrey, 1971, 608 p.
- 13 Salybekova N.N., Kuzhantaeva Zh.Zh., Abdrassulova Zh.T. *KazNU Bulletin. Biology Ser.*, 2015, 1 (63), p. 243–247.
- 14 Salybekova N.N., Kuzhantaeva Zh.Zh., Basim E., Toyschibekova G.B., Issayev G.I., Abdimutalipuly A.N. *Indian Journal of Science and Technology*, 2015, 8 (29), p. 1–5.

UDC 616-018:616:379-008.64:577:386.2

G.G. Meyramov<sup>1,5</sup>, K.-D. Kohnert<sup>2,5</sup>, V.I. Korchin<sup>3,5</sup>, G.T. Kartbayeva<sup>1</sup>,  
A.Zh. Shaybek<sup>1</sup>, A.G. Abdraimova<sup>4,5</sup>, G.O. Zhuzbaeva<sup>1</sup>, O.-N. Dupont<sup>5</sup>,  
O.L. Kovalenko<sup>1</sup>, L.V. Khlystova<sup>1</sup>, M.K. Butumbaeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan;*

<sup>2</sup>*Institute of Diabetes «Gerhardt Katsch», Karlsburg, Germany;*

<sup>3</sup>*Hanty-Mansyisk State Medical Institute, Russia;*

<sup>4</sup>*Karaganda State Medical University, Kazakhstan;*

<sup>5</sup>*Diabetes Research Group, Karaganda, Kazakhstan*

*(E-mail: meyradow@mail.ru)*

## **Histochemical and Immunohistochemical Investigation of Endocrine Tissue of Pancreas after Damage Caused by B-cytotoxic Chemicals and its Prevention by L-Hystidine**

Authors investigated a possibility of prevention developing of experimental diabetes in animals caused by group diabetogenic Zn-binding substances by preliminary injection of amino acid L-Hystidine contains the sulfhydryl SH-groups in structure of molecule. It is established that intravenous administration of solution of 900-1000 mg/kg L-Hystidine to rabbits leads to the almost complete binding of ions of Zinc in B-cells of pancreas for 24 hours and prevent of formation in B-cells of a toxic complex Zinc-dithizon that is followed by prevention of developing of diabetes at 11 animals from 12. At the same time by comparative using of various histochemical research technics staining of tissue of pancreas it was shown that most sensitive for identification of insulin and Zinc in B-cells are fluorescent methods. The most qualitative results of assessment of features of gistotopography of insulin and Zinc in B-cells obtained by using of Aldehyde-fuchshine method.

*Keywords:* B-cells, L-Hystidin, insulin, zinc, experimental diabetes, aldehyde-fuchshine method, dithizon, pancreas, histochemical methods.

*Background.* Okamoto K. showed that Diphenylthiocarbazon (Dithizon) possess ability for selective destruction of B-cells that accompanied by developing of 1<sup>st</sup> type diabetes [1]. More later it was showed that injection of alloxan, of derivatives of 8-oxyquinolin and of Streptosotozin result selective destruction and death of B-cells too. Among methods for investigation result of action of these substances on islets histochemical and immunocytochemical methods have a few advantages as: 1) detail analysis of state of histostructure of islets; 2) analysis of insulin and Zn<sup>+2</sup>-ions content and disposition of hormone in cytoplasm of B-cells; 3) reveal the early histological and histochemical changes in islets. Pancreatic B-cells contains a large amount of Zn<sup>+2</sup>-ions [2–4]. In B-cells Zn<sup>+2</sup>-ions take part in processes of biosynthesis of insulin as of storage by forming of zinc-insulin complex [5, 6]. Zn<sup>+2</sup>-ions in B-cells formed with insulin a deposited form of hormone as Zn<sup>+2</sup>-insulin complex [5]. Proinsulin forms a zinc containing hexamer after synthesis. Zinc ions enhance proinsulin solubility and render insulin insoluble. Zinc ions also appear to play an important role in the microcrystalline character of the precipitated insulin granules [1]. Pancreas of rat, rabbit, dog, cat, some fish, human, birds, mice, hamster, porcine, hoerst, contains a large amount of Zn<sup>+2</sup>-ions [1]. By using

of electron histochemistry method it was showed that  $Zn^{+2}$ -ions concentrated in B-granules only contains deposited form of insulin [7]. Destruction of B-cells caused by Dithizon which formed in B-cells toxic complexes with  $Zn^{+2}$ -ions, started by destruction of B-granules [8, 9].

*Aim of work:* 1) to investigate influence of SH radical contains aminoacid L-Hystidine on activity of Diphenylthiocarbazon (Dithizon)[DZ], a diabetogenic zincbinding reagent; 3) to compare results of staining of islets for insulin and zinc in B-cells by using of various histochemical and immunocytochemical methods

*Methods. Animals.* 26 Rabbits 2240–2760g., 22 Rats 158–175g. 1. Experiences with Dithizon. 2. Experiences with L-Hystidine: injection of L-Hystidine, 900 mg/kg + injection of Dithizon, 48,5–50,2 mg/kg

Dithizon [DZ] as derivatives of 8-oxyquinolin possess a high chemical affinity for  $Zn^{+2}$ -ions and in vitro formed color complexes as  $Zn^{+2}$ -chelator [1, 2]. 8TSQ formed fluorescent green complexes with  $Zn^{+2}$ -ions visible using fluorescent microscopy and Dithizone formed red DZ- $Zn^{+2}$ -ions complex visible using dark microscopy. Maximum of absorbance of  $Zn^{+2}$ -DZ complex on spectrum of absorbance correspond for 530 nm [3]. Diabetogenic properties of DZ as of other diabetogenic zunchbindng substances were investigated previously and determined by ability to form complex salt with  $Zn^{+2}$ -ions in cytoplasm of B-cells that result necrosis and death of cells within short time [8–10].

#### *Isolation of pancreatic islets by Collagenase*

*Animals.* Pancreas of 14 rats LEWIS 4–5 days old. Isolation procedures: dissected pancreas tissue were treated 3 times 3 min each by 2% solution of Collagenase (Boehringer Mannheim, Germany; FLUKA, Switzerland); rinse 3 times in cold Hanks solution and centrifugation; cultivation 12h at  $+37^{\circ}$  Celsius in medium RPMI 1640 (SERVA, Germany) with bovine serum+5.5 mM of Glucose, pH 7.32-7.41. Fixation in Bouin 15 min-1 h and filling in paraffin. Sections 4 mcm were used. Dithizon solution 0,4 ml was added in 10 ml of nutria media 199 contains islets for 20 min that correspond to concentration approximately about 40–45 mg/kg in experiences on animals; changing of media 199; pre-cultivation 5h.

#### *Preparing of solutions*

Preparing of Dithizon solution: 400 mg of Dithizon (Avocado chemical company, USA)+30 ml of bidistillate+0,2 ml of 25% ammonium solution; mixing 10 min on water bath at  $+70^{\circ}$  C, filtration. Frozen sections of Rabbit's pancreas 4 mcm were investigated 10 min after injection using of dark-condensor microscopy. Intensity of staining was measured by photometer. 2<sup>nd</sup> part of pancreas tissue was fixed in Ethanol 70% contains dissolved  $H_2S$ ; staining of paraffin sections of tissue by 0,4% acetone solution of 8PTSQ [9] and investigation using of fluorescent microscopy. Pancreas tissue was fixed in Bouin 24h.

*Staining technologies.* Following methods were used for staining 4–5 mcm paraffin sections of pancreas.

*Aldehyde-fuchshine method* by Gomori G. Violet granules in cytoplasm of B-cells correspond to deposited form of insulin [10–11]. Intensity of color of cytoplasm of B-cells directly correspond to insulin content in cytoplasm [12–13]. Insulin content was calculated as parameter  $K=AB1/AB2$  where: AB1-density of staining of intact B-cells; AB1-density of staining of B-cells past action of diabetogenic chemicals (calculated as 1,00).

*Diethylpseudoisocyanine fluorescent method.* Schiebler T. and Schiessler S. showed that A chair of oxidized insulin reacted with Diethylpseudoisocyanine chloride with formation of red fluorescent complex which fluoresces in UV light. We have used modernized by Coalson R.E. method [14–16].

Description of staining procedures. Preparing of staining solution: 0,04% water solution of Diethylpseudoisocyanine (SERVA, Germany). Staining procedures: 1) deparaffinization of sections in xylol; 2) alcohol  $90^{\circ}, 80^{\circ}, 70^{\circ}$  1 min in each; 3) washing in cold water; 4) oxidation 0,5–2 min; oxidation solution: 5 ml of 5%  $H_2SO_4$ +5 ml 2,5% solution of  $KMnO_4$ +30 ml bidistilled water at  $+28^{\circ}$  Celsius; 5) washing in cold water; 6) 5% solution of oxalic acid -5 sec; 6) washing in 2 portions of cold water; 7) 0,4% cold solution of Diethylpseudoisocyanine — 20 min in refrigerator at  $+4^{\circ}$  Celsius; 8) washing in cold water 5 min; 9) store in refrigerator 1,5–3h.

Insulin content was calculated using of relative units (r.u.) as parameter  $K=IF1/IF2$  where: IF1-intensity of fluorescence of intact B-cells (B-cells/exocrine tissue); IF2-intensity of fluorescence of B-cells after action of diabetogenic chemicals (B-cells/exocrine tissue). Histofluorimetric complex was used [17].

*Victoria Blue 4R method staining* of insulin Diphenylnaphthylmetane (V4R), colour index 42563; MERCK, Germany; FERAК, West Berlin). It was showed [18] that V4R in aqueous solution interacted with oxidized A-chair of insulin that is accompanied by painting of cytoplasm of B-cells on a blue color proportionally to the amount of insulin [17]. V4R paints some peptides hormones but B-cells produce insulin only. This method is used not often, that is why we offer description of staining procedures. Staining procedures: 1) deparaffinization of sections; 2) washing in cold water a few min; 3) oxidation 3–5 min (oxidation solution: 0,3%  $KMnO_4$  50 ml+0,3%  $H_2SO_4$  50 ml; wash sections; 4) place sections in 2–5 % water solution of sodium bisulphate — 1 min; wash sections; 5) 70<sup>0</sup> alcohol-1 min; 6) stain in staining solution (96<sup>0</sup> alcohol 100 ml+Victoria Blue 4R - 1g) 15 min — 2h; wash sections; 7) staining on 0,5% water solution of Phloxine 30–120 sec.; wash sections; 8) 5% water solution of phosphor wolframic acid 1–2 min; wash section in water; 9) stain in 0,5% water solution of Light Green 1–2 min; 10) dehydration in 96% alcohol. Method was adopted for using of sections of tissue culture of islets. Insulin content was calculated as parameter  $K=AB1/AB2$  (17) where: AB1 — density of staining of B-cells, AB2 — density of staining of exocrine tissue.

*Staining by Dithizon.* Preparing of Dithizon solution: 30 mg of Dithizon, (MERCK, Germany) +10 ml. bidistillate+0.2 ml 25%  $NH_4OH$  10 min. mixing on temperature +70<sup>0</sup> at Celsius. Solution was injected intravenously to Rabbits and to Mice 46–48,6 mg/kg.

Frozen sections 4 mcm were investigated 5–10 min past injection by dark microscopy. Density of staining was measured using photometer. Insulin content was calculated as parameter  $K=AB1/AB2$  where: AB1-density of staining of intact B-cells; AB1-density of staining of exocrine tissue.

*Immunohistochemical method* staining of insulin. Standart kits for insulin (DAKO, Demark) were used for staining sections of pancreas tissue.

*Staining by 8PTSQ.*  $Zn^{+2}$ -8PTSQ complex radiates intensive green fluorescence, and complex Cd-8PTSQ as yellow fluorescence under UV-light 360–370 nm length of wave that was confirmed by spectral analysis [19–21]. Cytoplasm of B-cells not contains Cadmium. Past long time prolonging testing in Institute of High Pure Chemicals (Moscow) 8PTSQ was proposed as fluorescent reagent for identification of very small amounts of  $Zn^{+2}$  in solutions and tissues. Later by Lasaris Y.A. and coll. [20] 8PTSQ was tested for revealing  $Zn^{+2}$ -ions. 8PTSQ is high specific reagent for staining of  $Zn^{+2}$ -ions in pancreatic B-cells. Frozen sections of rat's Pancreas 4 mcm were investigated on fluorescent microscope. Staining procedures: 1) staining by 0,4% acetone solution of 8PTSQ; 3–4 drop of solution placed on section; wash section by 3 portions of bidistillate. Intensity of fluorescence was measured [17]. Insulin content was calculated as parameter  $K=AB1/AB2$  where: IF2-intensity of fluorescence of intact B-cells; IF1-intensity of fluorescence of B-cells past action of diabetogenic substances.

## RESULTS

### *Isolated pancreatic islets. Intact islets*

*Aldehyde-fuchsine staining:* histostructure and insulin content in B-cells (violet color) without changes, (Fig.1.1; Table 1);  $K=1,80\pm 0,06$  (AB1/AB2: AB1-B-cells of isolated islets; AB2 — exocrine tissue of intact pancreas).

*Victoria 4R staining:* histostructure and insulin content in B-cells without changes (Table 1);  $K = 1,62 \pm 0,05$ .

*Immunohistochemistry:* histostructure and insulin content in B-cells without changes (Fig. 1.4; Table 1);  $K = 1,74 \pm 0,04$ .

*Diethylpseudocyanine staining:* histostructure and insulin content in B-cells without changes (Table 1);  $K = 1,72 \pm 0,04$ .

*Fluorescent staining of  $Zn^{+2}$ -ions:* a large amount of Zn-ions in B-cells: intensive green fluorescence of B-cells;  $K=1,75\pm 0,03$ .



*Isolated pancreatic islets after action of Dithizon:*

*Aldehyde-fuchsine staining.* Necrosis, destruction and death of B-cells; marked decreasing of insulin content in majority of B-cells (Fig. 1.2; Table 1);  $K = 1,14 \pm 0,04$ .

*Victoria 4R staining.* Destruction of islets, destruction and death of B-cells; decreasing of insulin content in majority of B-cells (Table 1);  $K = 1,06 \pm 0,05$ .

*Immunohistochemistry.* Deformation of islets; destruction and death of B-cells; decreasing of insulin content in majority of B-cells (Fig.1.5; Table 1);  $K = 1,18 \pm 0,04$ .

*Diethylpseudocyanine staining.* Destruction of islets; marked decreasing of insulin content in B-cells (Table 1);  $K = 1,07 \pm 0,06$ .

*Fluorescent staining of  $Zn^{+2}$ -ions.* Almost complete disappearing of  $Zn^{+2}$ -ions from B-cells (Table 1);  $K = 1,02 \pm 0,01$ .

*Isolated pancreatic islets after action of L-Hystidine+Dithizon:*

*Aldehyde-fuchsine staining:* necrobiosis of single B-cells; insulin content without changes in 80–85% of B-cells (Fig.1.3; Table 2);  $K = 1,65 \pm 0,04$ .

*Victoria 4R staining:* histostructure and insulin content without changes (Table 1);  $K = 1,61 \pm 0,05$ .

*Immunohistochemistry:* insulin content in B-cells without changes (Fig. 1.6; Table 1);  $K = 1,68 \pm 0,06$ .

*Diethylpseudocyanine staining:* insulin content in B-cells without changes (Table 1);  $K = 1,72 \pm 0,05$ .

*Fluorescent staining of  $Zn^{+2}$ -ions:* negative reaction for  $Zn^{+2}$ -ions in B-cells as result of binding with L-Hystidine for  $Zn^{+2}$ -ions in B-cells as result of binding with L-Hystidine (Table 1);  $K = 1,12 \pm 0,05$ .

*Intact pancreas tissue*

*Aldehyde-fuchsine staining:* oval form, histostructure without changes, a large amount of deposited insulin (violet color) in cytoplasm of B-cells (Fig. 1.7) which maximally are concentrated in B-cells located around blood capillaries; insulin content without changes (Table 1);  $K = 1,86 \pm 0,05$

*Victoria 4R staining:* histostructure of islets without changes; a large amount of deposited insulin in cytoplasm of B-cells (Table 1);  $K = 1,66 \pm 0,06$ .

*Immunohistochemistry:* histostructure and insulin content in B-cells without changes (Fig. 1.9) (Table 1);  $K = 1,90 \pm 0,04$ .

*Diethylpseudocyanine staining:* insulin content in B-cells without changes (Table 1);  $K = 1,92 \pm 0,06$ .

*Fluorescent staining of  $Zn^{+2}$ -ions:* positive reaction for Zn-ions in B-cells (intensive green fluorescence of  $Zn^{+2}$ -ions);  $K = 2,05 \pm 0,07$  (Table 1).

*Pancreas tissue after action of Dithizon*

*Aldehyde-fuchsine staining:* destruction and death of majority of B-cells, marked decreasing of insulin content in B-cells (Fig.1.8; Table 1);  $K = 1,12 \pm 0,03$

*Immunohistochemistry:* destruction and death of B-cells; marked decreasing of insulin content (Fig.1.10; Table 1);  $K = 1,03 \pm 0,02$ .

*Diethylpseudocyanine staining:* marked decreasing of insulin content (Table 1);  $K = 1,11 \pm 0,04$ .

*Victoria 4R staining:* destruction and death of majority of B-cells, marked decreasing of insulin content in B-cells (Table 1);  $K = 1,08 \pm 0,09$

*Fluorescent staining of  $Zn^{+2}$ -ions, DZ:* absence of  $Zn^{+2}$ -ions in cytoplasm of B-cells (Table 1);  $K = 1,04 \pm 0,01$

*Pancreas tissue after action of L-Hystidine +Dithizon*

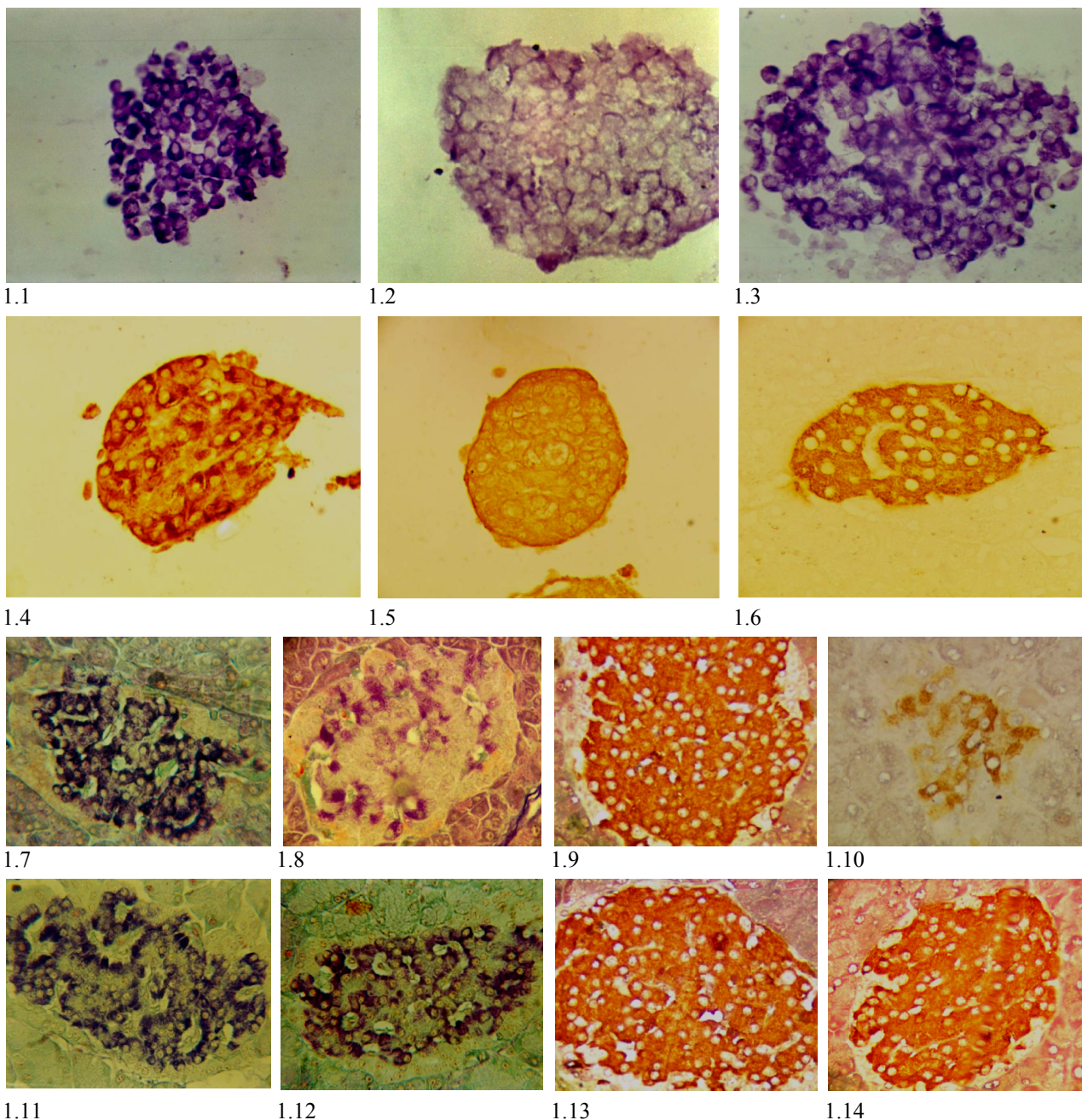
*Aldehyde-fuchsine staining:* histostructure and insulin content without changes (Fig. 1.11;1.12; Table 2);  $K = 1,80 \pm 0,03$ .

*Victoria 4R staining:* histostructure and insulin content without changes (Table 2);  $K = 1,66 \pm 0,09$ .

*Immunohistochemistry*: histostructure and insulin content without changes (Fig. 1.13;1.14; Table 2);  $K = 1,82 \pm 0,04$ .

*Diethylpseudoisocyanine staining*: histostructure and insulin content without changes, (Table 2);  $K = 1,94 \pm 0,04$ .

*Fluorescent staining of  $Zn^{+2}$ -ions*: negative reaction for  $Zn^{+2}$ -ions in B-cells as result of binding with L-Hystidine (Table 2);  $K = 1,14 \pm 0,06$ .



- 1.1 Isolated intact islet. Aldehyde-fuchshine. Histostructure and insulin content without changes; x280;  
 1.2 Isolated islet. Dithizon. Aldehyde-fuchshine. Destruction of B-cells, negative reaction for insulin; x280;  
 1.3 Isolated islet. L-Hystidine+Dithizon. Aldehyde-fuchshine. Histostructure and insulin content without changes; x280;  
 1.4 Isolated intact islet. Immunohistochemistry. Histostructure and insulin content without changes; x280;  
 1.5 Isolated intact islet. Dithizon. Immunohistochemistry. Destruction of B-cells. Negative reaction for insulin; x280;

- 1.6 Isolated intact islet. Immunohistochemistry. Histostructure and insulin content without changes; x280;
- 1.7 Intact rabbit. Pancreas. Aldehyde-fuchshine staining. Histostructure and insulin content in B-cells without changes; x280;
- 1.8 Diabetes caused by Pancreas. Dithizon. Aldehyde-fuchshine staining. Destruction of B-cells and marked decreasing of insulin content in B-cells; x280;
- 1.9 Intact rabbit. Pancreas. Immunohistochemical staining of insulin. Histostructure and insulin content in B-cells without changes; x280;
- 1.10 Diabetes caused by Dithizon Pancreas. Immunohistochemical staining of insulin. Marked decreasing of insulin content in B-cells; x280;
- 1.11 Intact rabbit. Pancreas. Aldehyde-fuchshine staining. Histostructure and insulin content in B-cells without changes; x280;
- 1.12 L-Hystidine+Dithizon. Pancreas. Aldehyde-fuchshine staining. Histostructure of B-cells without changes; minimal decreasing of insulin content; x280;
- 1.13 Intact rabbit. Pancreas. Immunohistochemical staining of insulin. Insulin content in B-cells without changes; x280;
- 1.14 L-Hystidine+Dithizon. Pancreas. Immunohistochemical staining of insulin. Insulin content in B-cells without changes; x280;

Figure 1. State of histostructure and insulin content in B-cells in animals with diabetes caused by Dithizon and its prevention by L-Hystidine

Table 1

**Comparative analysis results of measuring of insulin content in B-cells using of various methods (r.u., parameter K)**

№	Method	Intact animals	Diabetes induced by Dithizon	Difference of Indexes: intact/dithizon
Isolated islets				
1	Aldehyde-fuchshine	1,80±0,06	1,14 ±0,04	0,79
2	Victoria 4R	1,62±0,05	1,06±0,05	0,59
3	Immunohistochemistry	1,74±0,04	1,18±0,04	0,63
4	Diethylpseudoisocyanine	1,72±0,04	1,07±0,06	0,95
5	8PTSQ (zinc reaction)	1,75±0,03	1,02±0,01	
Pancreas tissue				
1	Aldehyde-fuchshine	1,86±0,05	1,12±0,03	0,89
2	Victoria 4R	1,66±0,06	1,08±0,09	0,60
3	Immunohistochemistry	1,90±0,04	1,03±0,02	0,84
4	Diethylpseudoisocyanine	1,92±0,06	1,11±0,04	0,93
5	8PTSQ (zinc reaction)	2,05±0,07	1,04±0,01	

Table 2

**Influence of L-Hystidine on insulin and zinc content in B-cells (r.u., parameter K)**

№	Method	Intact animals	L-Hystidine + Dithizon	Difference of indexes Intacts/ L-Hystidine (max./min/)
1	2	3	4	5
Isolated islets				
1	Aldehyde-fuchshine	1,72±0,05	1,65±0,04	0,79
2	Victoria 4R	1,64±0,04.	1,61±0,05	0,59
3	Immunohistochemistry	1,71±0,03	1,68±0,06	0,63
4	Diethylpseudoisocyanine	1,73±0,04	1,72±0,05	0,95
5	8PTSQ (zinc reaction)	1,79±0,05•	1,12±0,05•	

1	2	3	4	5
1	Pancreas tissue			
2	Aldehyde-fuchshine	1,89±0,05*	1,80±0,03*	0,89
3	Victoria 4R	1,68±0,04	1,66±0,09	0,60
4	Immunohistochemistry	1,98±0,03	1,82±0,04	0,84
5	Diethylpseudoisocyanine	2,04±0,06 <sup>++</sup>	1,94±0,04 <sup>++</sup>	
	8PTSQ (zinc reaction)	2,02±0,06 <sup>+</sup>	1,14±0,06 <sup>+</sup>	

Note. \*p< 0,05; <sup>+</sup> p< 0,005; <sup>++</sup> p< 0,005; • p< 0,005.

### Discussion

Obtained results showed that administration of L-Hystidine result binding of almost all amount of Zn-ions in B-cells reversibly as least for 24 hours. Injection of dithizon after L-Hystidine not accompanied by forming in B-cells of chelat complexes Zn-DZ and by prevention of damage and of death of majority B-cells and by prevention developing of diabetes in 11 animals from 12. It is known that amino acids as Cystein and oxidized form of Gluthatione [22, 23] possess same property: injection of both acids result prevention of destruction of B-cells after following injection of dithizon and dia- betogenic derivatives of 8-oxyquinolin as of developing of diabetes in animals [1]. Both acids con tains in structure of molecule SH-radicals. Meanwhile molecule of reduced form of Gluthatione has only one difference: molecule not contains of SH-radical. As result, reduced form of Gluthatione not protect B-cells from binding of Zn-ions by zincbinding chelat active chemicals and from developing of diabetes [23]. Binding of Zn-ions in B-cells by oxidized form of Gluthatione is apparently confirmed by existence of negative reaction for Zn for 24 hours. After that the complex gradually dissociated up and 48–72 hours later dithizon is able to form in B-cells toxic complex that accompanied by developing of experimental diabetes in animals.

Comparison of results of histochemical estimation of insulin and zinc content in B-cells showed following: most sensible are fluorescent Diethylpseudoisocyanine, 8PTSQ zinc reaction and immunohistochemical methods. Decreasing of index in sections painted by Victoria 4 method determined, as we suppose, by more dark color of exocrine tissue cells that result distortion of results of photometry.

### References

- 1 Okamoto K. Experimental production of diabetes // Diabetes mellitus: Theory and Practice, McGraw- Hill Book company. — New York, 1970. — P. 230–255.
- 2 Eisebrandt J., Scienz M., Wegel F. Uber den Zinkgehalt menschlicher Pancreas drussen und uber das Bindungs Vormogen des Insulins fur Zink // Medizin und Chemie. — 1942. — № 8. — P. 259–296.
- 3 Schmidt R., Rautschke R. Der Zink und Kurfergehalt verschiedener Organe der weissen Ratte: ein Beitrag zur Dithizon-Zink-Reaction in der Histochemie // Acta Histochem. — 1964. — Vol. 19. — P. 1–13.
- 4 Galabova R., Petkov P., Kolev J. Rontgen-Fluoreszenz Untersuchung von Zink Kupfer und Kobalt in Pancreas einiger Sanger // Acta Histochem. — 1971. — № 2. — P. 335–342.
- 5 Andersson T., Betgreen P., Flatt P. Subcellular distribution of zinc in islets B-cells fractions // Hormones and Metabolism Res. — 1980. — Vol. 12. — № 1. — P. 275–276.
- 6 Emdin S.O., Dodson G.G., Cutfield J.M., Cutfield S.M. Role of zinc in insulin biosynthesis. Some possible zinc-insulin interactions in the pancreatic B-cell // Diabetologia. — 1980. — № 19 (3). — P. 174–82.
- 7 Kawanishi H. Secretion of B-granules in islets of Langerhans in association with intracellular reactive zinc after administration of Dithizone in rabbits // Endocrinol. Jap. — 1966. — Vol. 13. — № 4. — P. 384–408.
- 8 Лазарус Я.А., Мейрамов Г.Г. К механизму блокирования цинка в В-клетках при дитизиновом диабете // Бюлл. экпер. биол. и медицины. — М., 1974. — № 3. — С. 19–22.
- 9 Мейрамов Г.Г., Труханов Н.И. Ультраструктура панкреатических В-клеток при дитизиновом диабете и его предупреждении диэтилдитиокарбаматом натрия // Проблемы эндокринологии. — М., 1975. — Т. 21. — № 6. — С. 92–95.
- 10 Lasarus S., Volk B. The Pancreas in human and experimental diabetes. — New York: Grune Stratton, 1962. — 189 p.
- 11 Kvistberg D., Lester G., Lasarov A. Staining of insulin with aldehyde fuchsin // J.Histochem Cytochem. — 1966. — Vol. 14. — P. 609–611.
- 12 Ortman R., Forbes W., Balasubramanian A. Concerning the staining properties of aldehyde basic fuchsin // J.Histochem. — 1966. — Vol. 14. — P. 104–111.
- 13 Orci G. Some aspects of the morphology of insulin secreting cells // Acta Histochem. — 1976. — № 1. — P. 147–158.
- 14 Schiebler T. and Schiessler S. Uber der Nachweis von Insulin mit den metachromatisch reagie-rendien Pseudoisocyaninen // Histochemie. — 1959. — № 1. — P. 445–465.
- 15 Coalson R.E. Pseudoisocyanine staining of insulin and specificity of empirical islet cell stain // Stain.Technol. — 1966. — № 2. — P. 121–129.

16 Meyramov G.G., Kikimbaeva A.A., Meyramova A.G. The High specific fluorescent method for insulin revealing in B-cells of isolated pancreatic islets // Acta Diabetologica. — 2005. — Vol. 42. — № 1. — P. 66.

17 Мейрамов Г.Г., Тусунбекова Г.Т., Мейрамова Р.Г. Гистофлюориметрический метод определения содержания инсулина в панкреатических В-клетках // Проблемы эндокринологии. — М., 1987. — Т. 33. — № 6. — С. 49–51.

18 Wohlrab F., H.Hahn von Dorsche, Krautschik I., Schmidt S. On the specificity of insulin staining by Victoria Blue4R // Histochemical Journal. — 1985. — № 17. — P. 515–518.

19 Божевольнов Е.А., Серебрякова Г.В. 8-пара (толуолсульфониламино) хиолин – люминесцентный реактив для выявления цинка и кадмия // Химические реактивы и препараты. — М., 1961. — С. 36–42.

20 Красавин И.А., Бавельский З.Е., Лазарис Я.А., Дзиомко В.М. Гистохимические реакции на цинк в островках Лангерганса и диабетогенная активность реагентов для их выявления // Проблемы эндокринологии. — М., 1969. — Т. 15. — № 3. — С. 102–105.

21 Лазарис Я.А. Мейрамов Г.Г. К механизму повреждающего действия дитизона на панкреатические В-клетки // Проблемы эндокринологии. — М., 1974. — Т. 20. — № 5. — С. 90–94.

22 Meyramov G.G., Meyramova A.G. Cystein Protect Pancreatic B-cells of Destruction Caused by Zn<sup>2+</sup>-chelators // DIABETES, the Journal of American Diabetes Association. — 2003. — Vol. 51. — № 6. — P. 552.

23 Meyramov G.G., Kikimbaeva A.A., Meyramova A.G., Shaybek A.S. et al. Gluthation's reduced Form Protect B-cells from Destruction Caused by Diabetogenic Ligands // DIABETES, the Journal of American Diabetes Association. — 2015. — Vol. 64. — № 7. — P. 735.

Г.Г. Мейрамов, К.-Д. Конерт, В.И. Корчин, Г.Т. Картбаева,  
А.Ж. Шайбек, А.Г. Абдраимова, Г.О. Жузбаева, О.-Н. Дюпонт,  
О.Л. Коваленко, Л.В. Хлыстова, М.К. Бутумбаева

### **Ұйқы безінің эндокринді ұлпасын В-цитотоксикалық заттарымен бұзылуын және L-гистидинмен алдын алуын гистохимиялық және иммуногистохимиялық зерттеу**

Мақалада мырышбайланыстырушы диабетогенді заттар тобын тудыратын сульфгидрильді SH тобы молекула құрылымында бар амин-қышқылды L-гистидинді алдын ала енгізу арқылы жануарларда диабетті болдырмау жолдары зерттелген. L-гистидин ерітіндісін қояндарға 900–1000 мг/кг мөлшерде көктамырға ендіру нәтижесінде мырыштың ұйқы безінде В-жасушаларында 24 сағат ішінде ионның толық байланысуы және В-жасушаларында аса қауіпті мырыш-дитизонды кешендердің қалыптасуын болдырмау, осы уақытта дитизон енгізу арқылы 12 жануардың ішінде 11-де диабет туындауының алдын алуымен байқалды. Бір уақытта ұйқы безі ұлпасының кесінділерін зерттеу нәтижесінде әр түрлі гистохимиялық әдістер ішінде ең сезімтал болып люминесцентті әдіс есептеледі. В-жасушаларда инсулин және мырыштың гистотопографиялық ерекшеліктері ең сапалы көрсеткіштерге ие альдегидфуксинді әдіс арқылы алынды.

*Кілт сөздер:* В-жасушалар, L-гистидин, инсулин, мырыш, эксперименталды диабет, альдегидфуксинді әдіс, дитизон, ұйқы безі, гистохимиялық әдіс.

Г.Г. Мейрамов, К.-Д. Конерт, В.И. Корчин, Г.Т. Картбаева,  
А.Ж. Шайбек, А.Г. Абдраимова, Г.О. Жузбаева, О.-Н. Дюпонт,  
О.Л. Коваленко, Л.В. Хлыстова, М.К. Бутумбаева

### **Гистохимическое и иммуногистохимическое исследование эндокринной ткани поджелудочной железы при ее повреждении В-цитотоксическими веществами и в условиях предупреждающего действия L-гистидина**

Авторами исследована возможность предотвращения развития диабета у животных, вызываемого группой цинк-связывающих диабетогенных веществ, путем предварительного введения аминокислоты L-гистидина, содержащего в структуре молекулы сульфгидрильные группы SH. Установлено, что внутривенное введение раствора L-гистидина кроликам в дозе 900–1000 мг/кг ведет к практически полному связыванию ионов цинка в В-клетках поджелудочной железы минимально на 24 часа и предотвращению формирования в В-клетках токсичного комплекса цинк-дитизон, что сопровождается предупреждением возникновения диабета у 11 животных из 12, вызванного введением дитизона после L-гистидина. Одновременно при сравнительном использовании различных гистохимических методов исследования срезов ткани поджелудочной железы показано, что наиболее чувствительными для выявления инсулина и цинка в В-клетках являются люминесцентные методы. Наиболее качественные результаты оценки особенностей гистотопографии инсулина и цинка в В-клетках получены при использовании альдегидфуксинового метода.

*Ключевые слова:* В-клетки, L-гистидин, инсулин, цинк, экспериментальный диабет, альдегидфуксиновый метод, дитизон, поджелудочная железа, гистохимические методы.

### References

- 1 Okamoto K. *Diabetes mellitus: Theory and Practice*, McGraw-Hill Book company, New York, 1970, p. 230–255.
- 2 Eisebrandt J., Scienz M., Wegel F. *Medizin und Chemie*, 1942, 8, p. 259–296.
- 3 Schmidt R., Rautschke R. *Acta Histochem*, 1964, 19, p. 1–13.
- 4 Galabova R., Petkov P., Kolev J. *Acta Histochem*, 1971, 2, p. 335–342.
- 5 Andersson T., Betgreen P., Flatt P. *Hormones and Metabolism Res*, 1980, 12, 1, p. 275–276.
- 6 Emdin S.O., Dodson G.G., Cutfield J.M., Cutfield S.M. *Diabetologia*, 1980, 19 (3): 174–82.
- 7 Kawanishi H. *Endocrinol. Jap.*, 1966, 13, 4, p. 384–408.
- 8 Lazaris Y.A., Meyramov G.G. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, Moscow, 1971, 3, p. 19–22.
- 9 Meyramov G.G., Truhanov N.I. *Problems of Endocrinology*, Moscow, 1975, 6, p. 92–95.
- 10 Lasarus S., Volk B. *The Pancreas in human and experimental diabetes*, New York, Grune Stratton, 1962, 189 p.
- 11 Kvistberg D., Lester G., Lasarov A. *J.Histochem Cytochem*, 1966, 14, p. 609–611.
- 12 Ortman R., Forbes W., Balasubramanian A. *J.Histochem.*, 1966, 14, p. 104–111.
- 13 Orci G. *Acta Histochem.*, 1976, 1, p. 147–158.
- 14 Schiebler T. and Schiessler S. *Histochemie*, 1959, 1, p. 445–465.
- 15 Coalson R.E. *Stain.Technol.*, 1966, 2, p. 121–129.
- 16 Meyramov G.G., Kikimbaeva A.A., Meyramova A.G. *Acta Diabetologica*, 2005, 42, 1, p. 66.
- 17 Meyramov G.G., Tusupbekova G.T., Meyramova R.G. *Problems of Endocrinology*, Moscow, 1987, 6, p. 49–51.
- 18 Wohlrab F., H.Hahn von Dorsche, Krautschik I, Schmidt S. *Histochemical Journal*, 1985, 17, p. 515–518.
- 19 Bogevolnov E.A., Serebryakova G.V. *Chemicals and drugs*, Moscow, 1961, p. 36–42.
- 20 Krasavin I.A., Bavel'sky S.E., Lazaris Y.A., Dziomko V.M. *Problems of Endocrinology*, Moscow, 1969, 3, p. 102–105.
- 21 Lazaris Y.A., Meyramov G.G. *Problems of endocrinology*, Moscow, 1974, 5, p. 90–94.
- 22 Meyramov G.G., Meyramova A.G. *DIABETES, the Journal of American Diabetes Association*, USA, 2003, 51, 6, p. 552.
- 23 Meyramov G.G., Kikimbaeva A.A., Meyramova A.G. *DIABETES, the Journal of American Diabetes Association*, 2015, 64, 7, p. 735.

Г.Г. Ерзнкян, Е.С. Татина, Б.Ж. Култанов

*Карагандинский государственный медицинский университет, Казахстан  
(E-mail: gor1959@mail.ru)*

## **Изменение содержания внеклеточных нуклеиновых кислот в крови больных при осложненных формах язвенной болезни**

В статье приведены результаты исследования содержания циркулирующих внеклеточных нуклеиновых кислот в крови у людей при осложненных формах язвенной болезни. По литературным данным известно, что функциональные нарушения в клетках приводят к снижению резистентности слизистых оболочек гастродуоденальной области, поэтому изучение язвенной болезни невозможно без изучения клеточной патологии. Обследовано 60 человек с целью изучения содержания циркулирующих внеклеточных нуклеиновых кислот в крови при осложненных формах язвенной болезни. У всех пациентов, находившихся на стационарном лечении в Центральной больнице г. Темиртау, диагноз был подтвержден методом фиброгастродуоденоскопии. Полученные результаты показали усиление процесса распада клеток при язвенной болезни, что приводит к накоплению циркулирующих нуклеиновых кислот в крови. Проведенные исследования позволяют предположить, что изменение концентрации внеклеточных нуклеиновых кислот в крови у лиц с язвенной болезнью на стадии обострения может быть обусловлено эндогенной интоксикацией, вызванной продуктами окислительного стресса.

*Ключевые слова:* внеклеточные нуклеиновые кислоты, язвенная болезнь, кислоторастворимые фракции (КРФ) плазмы, РНК плазмы, ДНК плазмы, окислительный стресс.

### *Введение*

В современных условиях большинство болезней относят к «болезням цивилизации» из-за прогрессирующего роста распространенности в развитых странах. В общей структуре заболеваний органов пищеварения ведущее место занимает язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки.

Актуальность данной темы исследования в том, что язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки на сегодняшний день остается одной из важнейших проблем здравоохранения. Заболеванием чаще всего страдают люди наиболее активного, работоспособного возраста, что обуславливает социальную значимость проблемы.

Являясь самым распространенным заболеванием органов пищеварения среди взрослого населения, язвенная болезнь нередко ведет к развитию осложнений, которые угрожают жизни пациентов. Уменьшить число осложнений — важнейшая задача клинической медицины. Актуальной является разработка рекомендаций по уменьшению факторов, способствующих развитию осложнений при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки [1]. Язвенная болезнь — это хроническое рецидивирующее заболевание, склонное к прогрессированию и развитию осложнений, которые наблюдаются примерно у 30% всех больных язвенной болезнью; сочетается с патологией других органов и систем.

Язвенное кровотечение — одно из наиболее частых и опасных осложнений язвенной болезни, причем дуоденальные язвы кровоточат чаще, чем желудочные. Язвенное кровотечение обычно возникает на фоне симптомов обострения язвенной болезни (голодная боль, изжога и др.), но у некоторых больных оно может быть первым признаком рецидива язвы. Скрытое (оккультное) кровотечение почти всегда сопутствует обострению язвенной болезни, хотя, как правило, остается незамеченным и не считается ее осложнением. Обычно диагностируют лишь массивные (профузные) кровотечения с кровавой рвотой и меленой [2].

Язвенное кровотечение обычно возникает при обострении язвенной болезни желудка, но чаще при обострении язвенной болезни двенадцатиперстной кишки на фоне хронического активного гастрита и дуоденита, ассоциированных с инфекцией *helicobacter pylori* у больных, которым либо не проводилась эрадикационная терапия, либо она не увенчалась ликвидацией этой бактерии в гастродуоденальной слизистой оболочке. Нередко провоцирующими факторами в развитии язвенного кровотечения, по данным других авторов, являются нестероидные противовоспалительные средства, алкоголь и другие агрессивные факторы (коагулянты и др.) [3].

Перфорация язвы в брюшную полость — грозное осложнение язвенной болезни и симптоматических язв. Язвы чаще перфорируют во время обострений язвенной болезни. К осложнениям язвенной болезни также относится пенетрация, стеноз привратника, малигнизация язвы.

В настоящее время, учитывая не только медицинскую, но и социальную значимость, патология желудка и двенадцатиперстной кишки, новые методы диагностики, лечения и профилактики заболеваний желудка привлекают внимание педиатров, генетиков, патофизиологов, иммунологов [4].

В последнее время внимание ученых привлекают циркулирующие нуклеиновые кислоты. Изучать циркулирующие нуклеиновые кислоты стали после того, как стало известно, что концентрация кислоты увеличивается при различных патологиях. Это дает возможность ранней диагностики и определяет прогностическую цель при лучевом облучении, онкологических, аутоиммунных заболеваниях, гельминтозных инвазиях, невралгических расстройствах [5, 6]. Механизмы, приводящие к появлению и обеспечивающие долговременную циркуляцию внеклеточных нуклеиновых кислот, равно как и их биологические функции, в настоящее время мало исследованы. Одним из простых объяснений появления внеклеточных ДНК могут быть постоянно идущие процессы отмирания клеток и деградации их хроматина. По данным одних авторов, основными процессами, приводящими к появлению циркулирующих нуклеиновых кислот, являются апоптоз и некроз. Другие же авторы считают, что клетки могут активно секретировать нуклеиновые кислоты, и этот процесс также вносит вклад в появление внеклеточных нуклеиновых кислот в кровотоке.

Патогенетические процессы, приводящие к повышению уровня внеклеточных нуклеиновых кислот в крови при заболеваниях, практически не исследованы, однако получены предварительные данные о наличии корреляций между концентрацией внеклеточной ДНК крови и развитием таких заболеваний, как рак молочной железы, рак легкого, рак желудочно-кишечного тракта, системная красная волчанка, при воздействии ионизирующей радиации, что предполагает их участие в факторах стресс-сигнализации. Содержание циркулирующих нуклеиновых кислот может изменяться при ревматоидном артрите, диабете, гломерулонефрите, инфаркте миокарда и других патологических состояниях, что дает возможность использовать внеклеточные нуклеиновые кислоты как прогностический маркер при язвенной болезни [7].

Изложенное выше подтверждает необходимость дальнейшего исследования циркулирующих нуклеиновых кислот, что связано с прогностической и диагностической значимостью этого показателя при различных патологиях. Кроме того, остается до конца невыясненным механизм влияния внеклеточных ДНК на развитие окислительного стресса при воспалительных процессах в клетках и тканях.

Предполагаем, что в развитии патогенеза язвенной болезни играют роль активация процессов метаболизма, гипоксические процессы, нарушения микроциркуляции и функциональные нарушения желудка, которые проявляются возрастанием активности процессов липопероксидации клеточных мембран, нарушением процессов синтеза белка, энергии, что провоцирует нарушение резистентности слизистой гастродуоденальной зоны. Гипоксия слизистых оболочек желудка и двенадцатиперстной кишки сопровождается увеличением вторичного мессенджера — циклического аденозинмонофосфата, способствующего выходу адреналина, гистамина, серотонина, которые вызывают активацию аденилатциклазы и дополнительный выход циклического аденозинмонофосфата, что вызывает появление эрозивно-язвенных поражений слизистой.

Нарушение микроциркуляции, в свою очередь, приводит к увеличению содержания в митохондриях ионов кальция, жирных кислот, вызывает повреждения биологических мембран. Таким образом, гипоксия в тканях и клетках приводит к развитию патобиохимических нарушений, нарушений окислительных процессов, фосфорилирования, процессов перекисного окисления липидов.

Из немногочисленных литературных данных известно, что функциональные нарушения в клетках приводят к снижению резистентности слизистых оболочек гастродуоденальной области, поэтому в современных условиях изучение патогенеза язвенной болезни невозможно без изучения клеточной патологии. Также современные методы лечения направлены на повышение резистентности слизистых оболочек за счет стабилизации целостности клеточных мембран, клеточных и субклеточных компонентов.

Установлены основные механизмы нарушений клеточных мембран, среди которых нарушения осмотических процессов, воздействие фосфолипидов, иммунологическое воздействие. Все эти механизмы активируют процессы перекисного окисления липидов, которое и вызывает развитие патологических нарушений в клетках.



С учетом изложенного выше целесообразно провести определение на молекулярно-клеточном уровне содержания циркулирующих внеклеточных нуклеиновых кислот при осложнениях язвенной болезни.

Цель — изучить содержание циркулирующих внеклеточных нуклеиновых кислот в крови при осложненных формах язвенной болезни.

#### *Материалы и методы исследования*

Нами была исследована кровь 60 человек, из них 30 человек с осложненной формой язвенной болезни (кровотечение и перфорация), 30 человек условно здоровых, проживающих в Карагандинской области, г. Темиртау. Забор крови осуществлялся при согласии исследуемых, проводился утром, натощак. У всех пациентов, находившихся на стационарном лечении в ЦБ г. Темиртау, диагноз был подтвержден методом фиброгастродуоденоскопии (ФГДС). Все обследованные — мужчины и женщины репродуктивного возраста (18–45 лет) с диагнозом «Язвенная болезнь, осложненная форма». Контрольную группу составили условно-здоровые лица, не страдающие язвенной болезнью. Нами изучалась циркулирующая ДНК при осложненной форме язвенной болезни у лиц репродуктивного возраста. Внеклеточную ДНК определяли по методу Л.И. Маркушевой и соавт. (2000). Принцип количественного определения КРФ, РНК и ДНК заключался в экстракции нуклеиновых кислот после гидролиза, проводимого при различной температуре на водяной бане, с последующим центрифугированием 15 минут при 3000 об/мин и спектрофотометрией КРФ, гидролизатов РНК и ДНК [8].

Статистическая обработка материала проводилась с применением пакета программ IBM SPSS Statistics 22. Рассчитывали среднее арифметическое, ошибку среднего ( $M \pm m$ ), различия с контрольной группой проведены по тесту Стьюдента для независимых групп.

#### *Результаты исследования и их обсуждения*

В литературных источниках имеются исследования, устанавливающие связь между содержанием некоторых белковых фракций хроматина и количественным содержанием ДНК, что влияет на пролиферативную способность клеток. В клетках выявлены и внеклеточные ДНК, которые обнаружены в плазме крови в результате гибели клеточных ядер и последующего выхода ДНК во внеклеточное пространство [9] (рис.).

Проведенные исследования позволяют предположить, что изменение концентрации внеклеточной ДНК в крови у лиц с осложнениями язвенной болезни (кровотечение, перфорация, пенетрация, стеноз, малигнизация) может быть обусловлено интоксикацией.

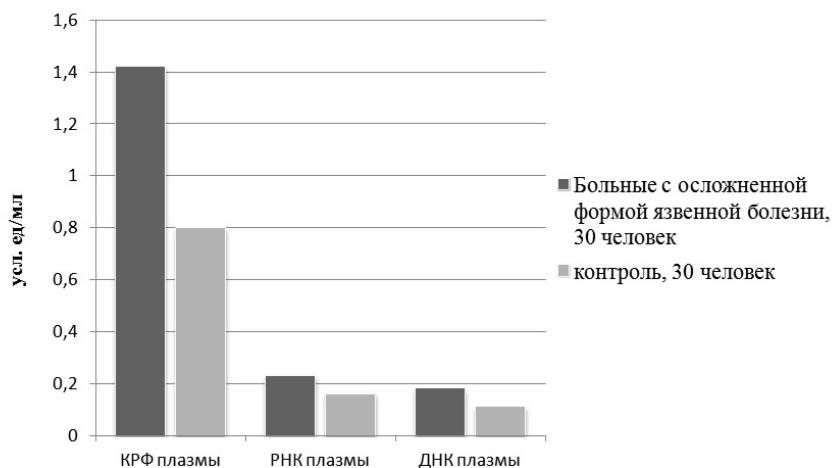


Рисунок. Результаты исследования внеклеточных нуклеиновых кислот в крови исследуемых

По результатам исследования установлено, что в крови больных с язвенной болезнью содержание КРФ увеличивается в сравнении с таковыми показателями условно-здоровых лиц в 1,8 раза. Содержание внеклеточной РНК в крови также увеличивается по сравнению с контрольными значениями в 1,4 раза.

Полученные нами данные демонстрируют тенденцию к увеличению содержания внеклеточной ДНК в крови больных с язвенной болезнью в стадии обострения в 1,6 раза. Также было отмечено одновременное повышение уровня кислоторастворимых фракций нуклеиновых кислот, т.е. предшественников ДНК, что является достоверным сигналом усиленной элиминации ДНК из клетки.

Таким образом, установлено, что у лиц с язвенной болезнью в стадии обострения наблюдается статистически значимое повышение концентрации внеклеточной ДНК в крови. На наш взгляд, изменение содержания внеклеточной ДНК, внеклеточной РНК и КРФ при язвенной болезни приводит к развитию патологии клеток, которые сопровождаются апоптозной гибелью. Наше мнение совпадает с результатами других исследований.

Как известно, причиной попадания фрагментов ДНК в кровотоки может быть апоптоз большого числа клеток, что приводит к замедлению процессов элиминации апоптотических телец, так как в условиях интоксикации скорость гибели клеток превышает способность фагоцитов поглощать и разрушать ДНК, что и объясняет повышение ее уровня в крови [5, 7].

#### Заключение

По нашему мнению, при язвенной болезни усиливается процесс распада клеток, вследствие чего фиксируется накопление циркулирующей ДНК в крови по сравнению с показателями практически здоровых лиц, что свидетельствует о развитии в клетках окислительного стресса.

Проведенные исследования позволяют сделать заключение, что изменение концентрации внеклеточной ДНК в крови у лиц с язвенной болезнью в стадии обострения может быть обусловлено эндогенной интоксикацией, вызванной продуктами окислительного стресса. Данные предположения согласуются с данными других исследований.

Установлено, что уровень внеклеточных нуклеиновых кислот возрастает в крови при патогенезе некоторых злокачественных опухолей, беременности, раке желудка [10].

С изменением содержания циркулирующих внеклеточных нуклеиновых кислот при различных патологических процессах развивается стресс-сигнализация. Как известно, стрессовые ситуации приводят к обострению язвенной болезни при истощении антиоксидантной системы организма.

#### Список литературы

- 1 Гончарик И.И. Клиническая гастроэнтерология (болезни пищевода, желудка, кишечника): практ. пособие. — Минск: Ураджай. — 2002. — С. 335.
- 2 Луцевич Э.В., Белов И.Н. Лечение язвенных гастродуоденальных кровотечений. От хирургии к терапии // Хирургия. — 2008. — № 1. — С. 4–7.
- 3 Маргунов Б.А., Маликов Ю.Р., Амонов Г.М. Летальность при гастродуоденальных кровотечениях // Вестн. хирург. гастроэнтерологии. — 2007. — № 1. — С. 44–49.
- 4 Воронина Л.П. Язвенная болезнь в практике педиатра // Медицинские новости. — 2008. — № 15. — С. 28–32.
- 5 Муравлева Л.Е., Молотов-Лучанский В.Б., Клюев Д.А. и др. Внеклеточные нуклеиновые кислоты: происхождение и функции. Мини-обзор // Современные проблемы науки и образования. — 2010. — № 2. — С. 15–20.
- 6 Туаева Н.О., Абрамова З.И., Мустафина Д.М. Внеклеточная ДНК в кровотоке человека II. Биологическая роль внеклеточной ДНК // Научные записки Казанского гос. мед. ун-та. Дополнение: Естественные науки. — 2008. — № 150 (2). — С. 59–70.
- 7 Бремнес Р.М., Сирера Р., Цампс Ц. Циркулирующие ДНК и РНК опухолевых маркеров, полученных в крови: инструмент для раннего выявления, диагностики и наблюдения // Рак легких. — 2005. — № 49. — С. 1–12.
- 8 Маркушева Л.И., Савинаб М.И., Решина В.М. Ядерные белки хроматина в качестве оценки эффективности лечения людей, страдающих псориазом и др. // Клиническая лабораторная диагностика. — 2000. — № 7. — С. 18–20.
- 9 Туаева Н.О., Софронов В.В., Емикеева В.А., Абрамова З.И., Винтер В.Г., Мустафина Д.М., Туточкина К.В. Взаимосвязь концентрации внеклеточной ДНК в плазме крови и содержания антител к нативной ДНК у новорожденных с невропатией // Казанский мед. журнал. — 2006. — Т. 87. — № 4. — С. 254–257.
- 10 Белоногов Р.Н., Титова Н.М., Дыхно Ю.А. и др. Сибирский онкологический журнал. — 2009. — № 4 (34). — С. 48–53.

Г.Г. Ерзнкян, Е.С. Татина, Б.Ж. Култанов

## Ойық жара ауруларының асқыну түрлері кезіндегі қан айналымдағы жасушадан тыс нуклеин қышқылдары құрылымының өзгерісі

Мақалада ойық жара ауруларының асқынған түрлері кезінде адамдар қан айналымдағы жасушалардан тыс нуклеин қышқылдары құрамын зерттеу деректері келтірілген. Әдебиет деректеріне қарағанда, жасушалардағы функциялық бұзылулар гастродуоденалдық аймақтың шырышты қабықшалары резистенттігінің төмендеуіне әкеледі, сол себепті ойық жара ауруын зерттеу жасушалық патологияны зерделеусіз мүмкін емес. Қарағанды облысында тұратын ойық жара ауруының түрлі түрлерімен ауратын 60 адам зерттелді. Теміртау қ. Орталық ауруханасында стационарлық емдеуде жатқан барлық науқастардың диагнозы фиброгастроаденоскопия (ФГДС) әдісімен расталды. Қолжеткізілген нәтижелер ойық жара ауруы кезінде жасушалардың бұзылу үрдісінің күшеюін көрсетті, ал бұл өз кезегінде қышқылдану стресінің жиналуын тудыратын айналатын нуклеин қышқылдарының жиналуына әкеледі. Өткізілген зерттеулер асқыну кезеңіндегі ойық жара ауруы бар адамдар қанындағы жасушалардан тыс нуклеин қышқылдары шоғырлануының өзгеруі қышқылдану стресі өнімдерімен туындаған, эндогендік уланумен шартталған деген болжам жасауға негіз болады.

*Кілт сөздер:* жасушалардан тыс нуклеин қышқылдары, ойық жара ауруы, плазманың қышқылдық-ерігіш фракциялары (КЕФ), плазма РНҚ-сы, плазма ДНҚ-сы, қышқылдану стресі.

G.G. Yerznkyan, Ye.S. Tatina, B.Zh. Kultanov

## The content change of circulating extracellular nucleic acids in patients with complicated forms of peptic ulcer disease

This article presents data from a study of content circulating extracellular nucleic acids in humans with complicated forms of peptic ulcer disease. According to the literature it is known that functional abnormalities in the cells leads to a decrease in the resistance of the mucous membranes of the gastroduodenal area, so the study of peptic ulcer disease is impossible without the study of cellular pathology. The study involved 60 people with different forms of peptic ulcer residing in the Karaganda region. In all patients, the diagnosis was confirmed by fibrogastroduodenoscopy (EGD), who were hospitalized in the Central Hospital of Temirtau. The results showed increased cell disintegration process in peptic ulcer disease that leads to the accumulation of circulating nucleic acids, which leads to the accumulation of oxidative stress. The studies suggest that changes in the concentration of extracellular nucleic acids in the blood of patients with peptic ulcer in the acute stage, it may be due to endogenous intoxication caused by oxidative stress products.

*Keywords:* extracellular nucleic acid, peptic ulcer, acid-soluble fraction (ASF) plasma, plasma RNA plasma DNA, oxidative stress.

### References

- 1 Goncharik I.I. *Clinical gastroenterology (diseases of the esophagus, stomach, intestines): practical guide*, Minsk: Uradzhaj, 2002, p. 335.
- 2 Lucevich E.V., Belov I.N. *Surgery*, 2008, 1, p. 4–7.
- 3 Margupov B.A., Malikov Ju.R., Amonov G.M. *Bulletin of hir. Gastroenterol*, 2007, 1, p. 44–49.
- 4 Voronina L.P. *Medical News*, 2008, 15, p. 28–32.
- 5 Muravleva L.E., Molotov-Luchanskii V.B., Klyuev D.A. et al. *The modern problems a science and education*, 2010, 2, p. 15–20.
- 6 Tuaeva N.O., Abramova Z.I., Mustafina D.M. *Science notes of Kazan State Medical University. Addition: Natural sciences*, 2008, 150 (2), p. 59–70.
- 7 Bremnes R.M., Sirera R., Camps C. *Lung Cancer*, 2005, 49, p. 1–12.
- 8 Markusheva L.I., Savinab M.I., Reshina V.M. *Clinical laboratory diagnostics*, 2000, 7, p. 18–20.
- 9 Tuaeva N.O., Sofronov V.V., Emikeeva V.A., Abramova Z.I., Vinter V.G., Mustafina D.M., Tutochkina K.V. *Kazan Medical Journal*, 2006, 87, 4, p. 254–257.
- 10 Belonogov R.N., Titova N.M., Dyhno Ju.A. et al. *Siberian Cancer zhurnal*, 2009, 4 (34), p. 48–53.

Д.Х. Рыбалкина, Н.М. Жанбасинова, Б.М. Салимбаева

РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ И СР РК, Караганда, Казахстан  
(E-mail: salimbaeva52@mail.ru)

## Онкологическая заболеваемость детей Приаралья

В статье проанализированы эпидемиологические показатели по онкологической заболеваемости детей Приаралья. Рассмотрены динамика онкопатологии, ранжирование по локализации злокачественных образований с учетом зон напряженности по экологическому неблагополучию. В структуре онкозаболеваемости детей доминировали гемобластозы, среди солидных опухолей – новообразования костно-мышечной системы и кожи, пищеварительной системы. В лидирующую группу вошли также опухоли центральной нервной системы. Рак щитовидной железы был выявлен только в регионе катастрофы в Аральском районе. В зонах Приаралья (катастрофы, кризиса и предкризиса) первичная онкологическая заболеваемость детского населения была выше, чем в контрольном районе, однако степень превышения не совсем соответствовала экологической напряженности зон. Общая заболеваемость в зоне катастрофы была несколько ниже, чем в зоне кризиса, что может быть связано с волнообразным процессом в динамике заболеваемости. Гендерных особенностей возникновения злокачественных образований в исследуемом регионе не было выявлено. Динамика первичной онкологической заболеваемости у детей за 10-летний период была нестабильная, наблюдались пики заболеваемости по зонам. По большинству классов солидных опухолей заболеваемость регистрировалась единичными случаями и не в каждом году периода исследования.

*Ключевые слова:* первичная заболеваемость, онкология, гендерные особенности, гемобластозы, солидные опухоли, дети, Приаралье, экология, поллютанты, зоны экологического неблагополучия.

Одним из важнейших показателей здоровья является распространенность онкологической патологии среди населения, в особенности детского. В настоящее время онкологические заболевания являются одной из главных причин инвалидизации и смерти. Онкологическая заболеваемость является важным показателем специфического воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения. Заболеваемость детей со злокачественными опухолями в Республике Казахстан на 100000 детского населения в 2005 г. составила 8,4 [1]. Надо отметить, что на протяжении десяти лет первое место по уровню онкологической заболеваемости детей в РК занимала Кызылординская область, районы которой входят в зону катастрофы и кризиса региона Приаралья [2]. В регионе наблюдается превышение канцерогенных и коканцерогенных веществ и факторов. Так, загрязнение водостоков, несущих воду в Арал, неразлагающимися соединениями тяжелых металлов и хлорорганическими пестицидами приводит к изменениям цитогенетических показателей [3].

### *Материалы и методы*

По материалам официальной статистики органов здравоохранения был проведен сравнительный анализ среднесноголетних показателей и динамики заболеваемости злокачественными новообразованиями детей региона Приаралья (районы Кызылординской, Актюбинской и Южно-Казахстанской областей). Ретроспектива анализируемых данных составила 10 лет (2004–2013 гг.). В качестве контрольного был выбран Жанааркинский район Карагандинской области. Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью прикладной программы Statistica-10.

### *Результаты и их обсуждение*

Сравнительный анализ онкологической заболеваемости детей районов Приаралья по сравнению с контрольным районом (Жанааркинский район Карагандинской области) показал некоторые различия. Во всех районах Приаралья, кроме Улытауского, первичная онкологическая заболеваемость детского населения превышала в 1,3–2,7 раза контрольный уровень (4,7‰). Максимальное увеличение этой заболеваемости отмечалось в Шиелийском (12,7‰) районе. В Улытауском районе онкологическая заболеваемость была ниже, чем в районе сравнения, в 2,4 раза. В сравнении с данными по литературным источникам ближнего зарубежья исследуемые показатели относительно не критичны. Так, заболеваемость злокачественными опухолями детей в России за период 2008–2012 гг. составляла 12,5 на 100 тыс. детского населения в возрасте 0–17 лет [4].

В структуре первичной онкологической заболеваемости детей всего региона доминировали новообразования лимфоидной и кроветворной тканей, занимавшие от 21,6% в Аральском районе до 81,3% в Иргизском районе. Затем следовали опухоли костной, соединительных тканей и кожи (9,5–28,3%) и поражения органов пищеварительной системы, занимая в среднем по региону 14%. За исключением Иргизского (18,7%), Казалинского (48,0%) и Шалкарского (41%) районов в исследуемых зонах катастрофы (55,8%), кризиса (64,7%) и предкризиса (61,7%) преобладали солидные опухоли. В сравнении со структурой заболеваемости злокачественными новообразованиями детского населения в Томской области, где у детей 0-14 лет преобладали гемобласты (51,9%), а у подростков 15–17 лет — солидные опухоли (65,9%), значимых различий нет [5].

В зонах Приаралья (катастрофы, кризиса и предкризиса) первичная онкологическая заболеваемость детского населения была выше, чем в контрольном районе. Однако степень превышения этой патологии не совсем соответствовала характеру зон. Общая заболеваемость в зоне катастрофы была несколько ниже, чем в зоне кризиса (9,1 и 11,1 случая на 100000 детей соответственно). Только онкологические заболевания органов регуляторных систем (нервной, эндокринной, кроветворной) среди населения зоны катастрофы были на одном уровне с зоной кризиса (рис. 1).

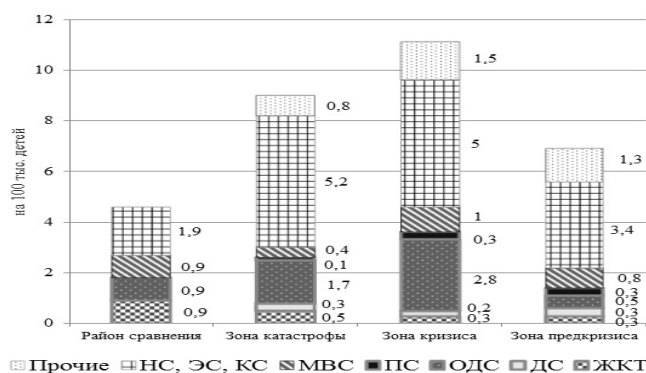


Рисунок 1. Структура первичной онкозаболеваемости детей Приаралья с накоплением интенсивных среднесноголетних (2004–2013 гг.) уровней по локализации опухоли

Если учесть, что некоторые авторы отмечают волнообразно повторяющиеся изменения динамики риска в заболеваемости в связи с адаптационными перестройками от состояния повышенной неспецифической сопротивляемости до его ослабления или условно неудовлетворительной адаптации с периодом в 12–15 лет [6], то выявленные уровни по зонам могут не совпадать по имеющимся волнам снижения и подъема заболеваемости. В зоне катастрофы, возможно, наблюдался период повышенной сопротивляемости популяции населения, а в зоне кризиса, напротив, — период ослабления адаптационных процессов, что спровоцировало рост заболеваемости у детей.

Динамика первичной онкологической заболеваемости у детей за 10-летний период была нестабильная, наблюдались пики заболеваемости по зонам в 2005, 2007, 2009–2011 гг, которые отражены на рисунке 2. По большинству классов заболеваемость регистрировалась единичными случаями и не в каждом году периода исследования.

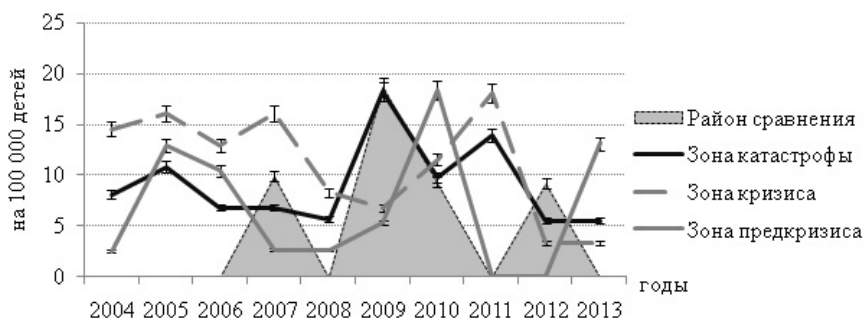


Рисунок 2. Динамика первичной онкологической заболеваемости детей по зонам региона Приаралья (2004–2013 гг.)

Доминирующие в структуре новообразования лимфоидной и кроветворной тканей (С81-96) в зонах катастрофы, кризиса и предкризиса составили в среднем 3,7, 3,6 и 2,9 просантимилле соответственно. В районе сравнения аналогичный показатель был равен 1,9‰, что в 1,8 раза ниже, чем в исследуемом регионе в целом. По районам уровни заболеваемости имели диапазон от 2,1‰ в Аральском районе до 6,5‰ в Иргизском районе (рис.3). В сравнении с литературными данными по Республике Дагестан за 2002–2011 гг., где среднемноголетний стандартизованный показатель заболеваемости гемобластозами у детей 0–14 лет был равен  $5,87 \pm 1,13$ ‰, (у мальчиков  $7,56 \pm 1,91$ ‰, у девочек  $4,12 \pm 1,04$ ‰), показатели по Приаралью не превышали сравниваемые уровни [7].

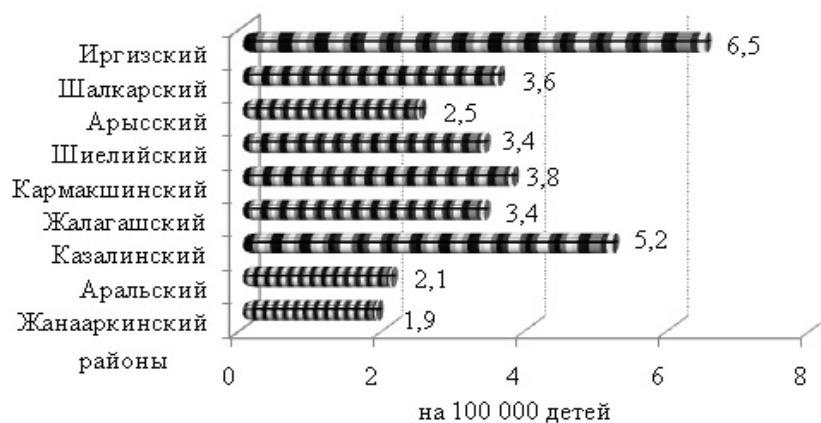


Рисунок 3. Первичная онкологическая заболеваемость лимфоидной и кроветворной тканей у детей Приаралья (2004–2013 гг.)

Гендерное различие по первичной онкозаболеваемости у детей выявлено лишь в районе сравнения с преобладанием девочек, в частности, и по доминирующему классу опухолей лимфоидной и кроветворной тканей.

Уровень опухолей костно-мышечной системы и кожи, куда вошли новообразования костей и суставных хрящей, соединительной и других мягких тканей (С45, С46.1, С47, С49) и другие новообразования кожи (С44, С49), составил в районе сравнения 0,9‰, в зоне катастрофы и кризиса аналогичные уровни были в 1,9 и 3,1 раза больше, а в зоне предкризиса в 1,8 раза меньше. Опухоли кожи выявлены лишь в 2009 г. у девочки из Аральского района. Если сравнить с аналогичными данными по России за 2013 г., показатели и удельный вес по Приаралью будут несколько выше. Так, удельный вес опухолей костей и суставных хрящей у детей РФ до 17 лет составил 5,14%, грубый показатель заболеваемости на 100 тыс. населения — 0,64, стандартизованный (мировой стандарт) — 0,64 просантимилле. По новообразованиям соединительной и других мягких тканей удельный вес 4,87%, заболеваемость 0,61 ‰ [8].

По органам пищеварительной системы уровень новообразований в районе сравнения выше (0,9‰), чем по зонам региона Приаралья (0,5‰ — зона катастрофы и по 0,3‰ — в зонах кризиса и предкризиса). Опухоли губы, пищевода, прямой кишки в исследуемых районах не обнаружены. Злокачественные новообразования органов пищеварения регистрировались в регионе в единичных случаях. В Шиелийском районе в 2008 г. выявлена опухоль ободочной кишки у одной девочки. В Шалкарском районе в 2007 г. онкология поджелудочной железы выявлена у одного ребенка женского пола. В 2013 г. в Улытауском районе у одной девочки выявлено новообразование ротовой полости. По Аральскому району у двух детей мужского пола в 2007 и в 2010 гг. зарегистрированы злокачественные новообразования ротовой полости и в 2005 г. у одного ребенка выявлено новообразование печени. В районе сравнения в 2010 г. у одной девочки диагностирована опухоль печени.

При сравнении уровней заболеваемости по другим исследованиям, например, в Краснодарском крае, показатели по Приаралью будут ниже. Так, в Краснодарском крае заболеваемость злокачественными новообразованиями желудка у детей до 15 лет за 2001–2007 гг. имела уровни от 0,53 до 1,71‰ [9], а по Приаралью опухоль желудка за весь анализируемый период выявлена в 2011 г. у одного ребенка мужского пола Шиелийского района, что составило 0,3‰.

В лидирующую группу вошли также опухоли головного мозга и ЦНС (С70–72), которые по зонам имели средние уровни — 1,4; 1,5 и 0,5 на 100 тыс. детей; в районе сравнения данных по этому

подклассу заболеваний за 2004–2013 гг. не зарегистрировано. Максимальный уровень выявлен в Аральском районе (2,1‰), минимальный — в Арыском (0,7‰). Согласно данным Международного агентства по изучению рака (МАИР) стандартизованные показатели заболеваемости опухолями ЦНС в различных странах варьируют от 0,42 до 3,37 случаев на 100 тыс. детского населения. В Казахстане опухоли головного мозга у детей на протяжении многих лет стабильно занимают второе место в структуре онкологической патологии детского возраста и составляют 11%. Выровненный показатель заболеваемости впервые выявленными злокачественными образованиями головного мозга среди детского населения республики в целом в 2004 г. составил 1,2 на 100 тыс. детского населения [10]. Гендерных различий по опухолям головного мозга и ЦНС у детей по зонам региона Приаралья не выявлено.

По новообразованиям трахеи, бронхов, легкого (С33, С34) данных за исследуемый период в Жанаркинском районе нет, в регионе Приаралья средний показатель равен 0,3‰ (по зонам катастрофы 0,3, кризиса — 0,2 просантимилле, в зоне предкризиса — 0,3 на 100 тыс. детей). По опухолям половой системы в районе сравнения случаи заболеваемости также не зарегистрированы, в районах Приаралья данные составили 0,1‰ в зоне катастрофы и по 0,3 просантимилле — в зонах кризиса и предкризиса.

По злокачественным новообразованиям почки у детей данные по району сравнения (0,9‰) были выше, чем в среднем по региону Приаралья (0,7‰), но ниже, чем по некоторым районам (в Кармакшинском — 1,7 на 100 тыс. детей). Для сравнения — уровень заболеваемости злокачественными образованиями почки у детского населения Москвы в 2012 г. был равен 0,9‰, по мировому стандарту [11, 12]. Рак щитовидной железы выявлен только в регионе катастрофы (0,1‰) в Аральском районе. Прочая локализация злокачественных новообразований не выявлена в районе сравнения, в регионе Приаралья данные были равны 0,8 просантимилле в зоне катастрофы, 1,5 — в зоне кризиса и 1,3 на 100000 детей — в зоне предкризиса.

Таким образом, показатели онкологической заболеваемости детей несколько выше в регионе Приаралья, чем в сравнительном районе, но находятся на допустимом уровне в сравнении с аналогичными данными по результатам исследователей других регионов. В структуре онкозаболеваемости доминируют гемобластозы, среди солидных опухолей — новообразования костно-мышечной системы и кожи, пищеварительной системы, головного мозга и центральной нервной системы. Уровни напряженности по зонам Приаралья незначительно выше в зоне кризиса, чем в зоне катастрофы, что может быть объяснимо явлением волнообразной динамики риска заболеваемости. Гендерных особенностей возникновения злокачественных образований в исследуемом регионе не выявлено, в районе сравнения зарегистрировано преобладание девочек в заболеваемости гемобластозами.

### Список литературы

- 1 Жумадуллаев Б.М. Онкологическая заболеваемость детей в Республике Казахстан за 2000–2009 гг. // Онкология и радиология Казахстана. — 2010. — № 3–4. — С. 6.
- 2 Толеутаев К.Т., Жубатов Ж.К., Позднякова А.П. и др. Заболеваемость злокачественными новообразованиями детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах Казахстана // Известия НАН РК. Сер. биологическая. — 2010. — № 3. — С. 15–21.
- 3 Альназарова А.Ш. Особенности формирования онкологической патологии у населения в зоне Аральского моря // Медицина. — 2010. — № 3. — С. 13.
- 4 Мень Т.Х., Поляков В.Г., Алиев М.Д. Эпидемиология злокачественных новообразований у детей в России // Онкопедиатрия. — 2014. — № 1. — С. 7–12.
- 5 Писарева Л.Ф., Чойнзиев Е.Л., Жуйкова Л.Д. и др. Злокачественные новообразования детского населения в Томской области // Вопросы современной педиатрии. — 2013. — 12 (6). — С. 96–100.
- 6 Прусаков В.М., Прусакова А.В. Динамика адаптационных процессов и риска заболеваемости населения на территории промышленных городов // Гигиена и санитария. — 2014. — № 5. — С. 79–87.
- 7 Керимова Л.Т., Юнусова И.М., Хачиров Д.Г. Заболеваемость гемобластозами детского населения юга России // Известия ДГПУ. — 2015. — № 1. — С. 100–105.
- 8 Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2013 году (заболеваемость и смертность). — М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, филиал ФГБУ «ФМИЦ им. П.А. Герцена» МЗ РФ. — 2015. — 250 с.
- 9 Порханов В.А., Барышев А.Г., Тесленко Л.Г. и др. Анализ и пути совершенствования онкологической службы Краснодарского края (1999–2008 гг.). — Краснодар: Вика-Принт, 2009. — 396 с. (Глава VIII. Злокачественные новообразования пищеварительной системы (С15–26). — С. 145–203).
- 10 Дюсембеков Е.К. Заболеваемость злокачественными опухолями головного мозга у детей в Казахстане // Нейрохирургия и неврология Казахстана. — 2009. — № 2. — 3 (15, 16), — С. 27–28.
- 11 Аксель Е.М. Злокачественные новообразования у детей. Статистика // Онкопедиатрия. — 2015. — Т. 2. — № 2.
- 12 Rathi A.K., Kumar S., Ashu A. et al. Epidemiology of Pediatric Tumours at a Tertiary Care Centre // Indian Journal of medical & pediatric oncology. — 2007. — Vol. 28. — № 2. — P. 33–35.

Д.Х. Рыбалкина, Н.М. Жанбасинова, Б.М. Салимбаева

**Арал өңіріндегі балалардың қатерлі ісік аурулары**

Мақалада Арал өңіріндегі балалардың эпидемиологиялық көрсеткіштері бойынша қатерлі ісік аурулары талданды. Экологиялық қолайсыз аймақтарды ескере отырып, қатерлі ісік аурулардың оқшалануы бойынша ранг беріліп, онкологиялық патология динамикасы қарастырылды. Балалардың онкологиялық ауруларының құрылымында гемобластоздар, ағза ісіктері арасында сүйек-бұлшық ет жүйесі және тері, ас қорыту жүйесінің ісіктері басым болды. Сондай-ақ жетекші топқа орталық жүйке жүйесінің ісіктері енгізілген. Қалқанша безінің қатерлі ісігі тек Арал өңірінің апат аймағында анықталды. Арал өңірінің аймақтарында (апат, дағдарыс және дағдарыс алды) тұрып жатқан балалардың алғашқы онкологиялық аурулары, бақылау ауданына қарағанда, жоғары болды, алайда бұл патологияның артуы аймақтар сипатына толығымен сәйкес емес. Апат аймағындағы жалпы аурушандық дағдарыс аймағына қарағанда біршама төмен болды, бұл аурушандық динамикасының үрдісіне байланысты болуы мүмкін. Зерттелген аймақтарда қатерлі ісіктердің пайда болуында гендерлік ерекшеліктері анықталған жоқ. 10 жылдық кезең ішінде балалардың алғашқы онкологиялық аурулардың динамикасы тұрақсыз болды, аймақ бойынша аурушандықтың шындыры байқалды. Зерттеу кезеңінде ауқымды ісіктердің көп кластары бойынша аурушандықтың бірлі-жарым жағдайлары тіркелді және ол әр жылда анықталған жоқ.

*Кілт сөздер:* алғашқы аурушандық, онкология, гендерлік ерекшеліктер, гемобластоздар, ауқымды ісіктер, балалар, Арал өңірі, экология, поллютанттар, экологиялық қолайсыз аймақтар.

D.H. Rybalkina, N.M. Zhanbasinova, B.M. Salimbayeva

**Oncological morbidity children in the region of Aral sea**

The article analyzes epidemiological indicators on cancer incidence of children from Aral region. Reviewed oncopathology dynamics, ranking localization of malignant tumors based on the tension zones of ecological trouble. In the structure of oncological diseases dominated hematological malignancies, including organ tumors - tumors of the musculoskeletal system and the skin, digestive system, brain and central nervous system. Thyroid cancer was detected only in region of disaster in Aral area. In areas of the Aral Sea region (disaster, crisis and pre-crisis condition) primary oncological morbidity of child population was higher than in the control area, but the degree of excess is not entirely consistent with environmental stress zones. General morbidity in the disaster area was somewhat lower than in the crisis area, that may be associated with a disease process undulating dynamics. Gender peculiarities of malignant tumors in the investigated area has not been revealed. The dynamics of the primary oncological morbidity in children over a 10-year period has been unstable, incidence peaks were observed in the zones.

*Keywords:* primary disease, oncology, gender characteristics, hematological malignancies, solid tumors, children, the Aral Sea region, ecology, pollutants, ecological trouble zones.

**References**

- 1 Zhumadullaev B.M. *Oncology and Radiology of Kazakhstan*, 2010, 3–4, p. 6.
- 2 Toleutai K.T., Zhubatov J.K., Pozdnyakov A.P. et al. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Kazakhstan. Biology Series*, 2010, 3, p. 15–21.
- 3 Alnazarova A.Sh. *Medicine*, 2010, 3, p. 13.
- 4 Men T.H., Polyakov V.G., Aliev M.D. *Onkopediatriya*, 2014, 1, p. 7–12.
- 5 Pisareva L.F., Choinzonov E.L., Zhuykova L.D. et al. *Problems of modern pediatrics*, 2013; 12 (6), p. 96–100.
- 6 Prusakov V.M., Prusakova A.V. *Hygiene and sanitation*, 2014, 5, p. 79–87.
- 7 Kerimova L.T., Yunusova I.M., Khachirov D.G. *Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University*, 2015, 1, p. 100–105.
- 8 Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. *Malignancies in Russia in 2013 (morbidity and mortality)*, Moscow: MNIIOI them. P.A. Herzen, branch FGBI «FMITS them. PA Herzen» Health Ministry, 2015, 250 p.
- 9 Porkhanov V.A., Baryshev A.G., Teslenko L.G. et al. *Analysis and ways to improve the oncology service of the Krasnodar Territory (1999–2008 гг.)*, Krasnodar: Vica-Print, 2009, 396 p. (Chapter VIII. Malignant neoplasms of the digestive system (p15–26) p. 145–203).
- 10 Dusembekov E.K. *Neurosurgery and Neurology of Kazakhstan*, 2009, 2, 3 (15, 16), p. 27–28.
- 11 Aksel E.M. *Onkopediatriya*, 2015, 2, 2.
- 12 Rathi A.K., Kumar S., Ashu A. et al. *Indian Journal of medical & pediatric oncology*, 2007, 28, 2, p. 33–35.



Б.М. Салимбаева<sup>1</sup>, Е.Н. Сраубаев<sup>2</sup>, Т.С. Сергалиев<sup>2</sup>  
А.О. Уресаев<sup>1</sup>, Ж.Е. Балтаева<sup>1</sup>, А.Ш. Музафарова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ И СР РК, Караганда, Казахстан;  
<sup>2</sup>Карагандинский государственный медицинский университет, Казахстан  
(E-mail: salimbaeva52@mail.ru)

## Медико-демографическая ситуация в регионах Приаралья

В статье даны показатели численности основных возрастных групп населения и медико-демографической нагрузки на население в трудоспособных возрастах, а также ожидаемая продолжительность жизни. Анализ демографических показателей в исследуемых районах Приаралья продемонстрировал увеличение численности населения, высокую рождаемость и снижение общей смертности, что обеспечивает высокие показатели естественного прироста. Несмотря на позитивные сдвиги в демографической ситуации, демографическая нагрузка на трудоспособное население лицами старше трудоспособного возраста возрастала по всем исследуемым районам. Для зоны Приаралья в настоящее время характерна смертность, обусловленная преимущественно экзогенными факторами. Анализ структуры причин смертности среди населения всех исследуемых районов показал, что среди укрупненных групп причин доминировали болезни системы кровообращения, новообразования, травмы и отравления, несчастные случаи, болезни органов дыхания. Средняя продолжительность жизни населения по Приаралью остается относительно низкой по сравнению с европейскими показателями и другими регионами Казахстана. За анализируемый период не было положительной динамики роста продолжительности жизни, наблюдается значимое различие в показателях продолжительности жизни среди мужчин и женщин.

*Ключевые слова:* население, демографическая нагрузка, рождаемость, смертность, естественный прирост, причины смертности, средняя продолжительность жизни, гендерные особенности, экология, Приаралье.

Аральский кризис затрагивает интересы всех стран Центральной Азии. Он стал предметом озабоченности мировой общественности. Кризис Арала привел не только к огромному экономическому ущербу, но и к разрушению всей среды обитания человека. Современные негативные тенденции в состоянии среды обитания приобрели особо значимую проблему для жителей Приаралья, которые испытывают на себе влияние комплекса специфических факторов риска, обусловленных последствиями деградации природной среды в связи с экологической трагедией Арала. Создавшаяся в Приаралье сложная экологическая ситуация заметно отражается на здоровье населения, в том числе сказывается и на демографических процессах [1]. Демографические показатели можно рассматривать в качестве индикаторов состояния общественного здоровья. Анализ длительной динамики демографических показателей дает возможность учесть влияние различных факторов на ее изменения [2].

Для оценки состава населения большое значение имеют показатели демографической нагрузки, дающие обобщенную количественную характеристику возрастной структуры населения и показывающие нагрузку на общество непроизводительным населением. Процесс старения населения, выражающийся в возрастании доли людей старшего возраста, вызван снижением суммарного коэффициента рождаемости и ростом продолжительности жизни: он наблюдается сегодня практически повсеместно. Современная демографическая ситуация в Казахстане характеризуется устойчивой тенденцией — динамичным увеличением доли лиц старшего возраста, что соответствует общемировому процессу старения населения [3, 4].

### *Материалы и методы*

Источниками информации являлись данные, полученные из официальных материалов Департамента статистики. Ретроспектива анализируемых показателей составила 10 лет (2004–2013 гг.). Исследования проведены по районам Кызылординской, Актюбинской, Южно-Казахстанской, Карагандинской областей. Пунктом сравнения выбран Жанааркинский район Карагандинской области.

Математико-статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью прикладной программы Statistica-10.

## Результаты и их обсуждение

Одним из основных показателей демографической ситуации является численность населения. Проведенный анализ статистических данных позволил выяснить, что на протяжении последних десятилетий численность населения Республики Казахстан, в связи с увеличением рождаемости и сокращением общей смертности в стране, имеет стабильную тенденцию к увеличению. Численность населения РК на начало 2013 г. составила 16 млн 675 тыс. человек. Среднемноголетняя численность изучаемой популяции контрольного Жанааркинского района Карагандинской области составила 30,1 тыс. человек. Численность населения за период 2004–2013 гг. составила в трех районах (Аральский, Казалинский и Шиелійский) Кызылординской области более 70 тысяч человек. За анализируемый период в среднем численность населения в Арыском районе Южно-Казахстанской области была на уровне 65,3 тыс. человек, в Шалкарском и Иргизском районах Актюбинской области — соответственно 45,4 и 15,1 тыс. человек. В Улытауском районе Карагандинской области по сравнению с контрольным районом проживали на 15,9 тыс. человек меньше. Средние значения по всем районам входят в границы доверительных интервалов.

Проведенный сравнительный анализ динамики численности населения в Республике Казахстан показал, что в среднем за исследуемый период (2004–2013 гг.) она увеличилась на 24,2%. Увеличение численности населения также зафиксировано в Жанааркинском районе — на 10,5%. Прирост населения наблюдался в Арыском районе Южно-Казахстанской области — на 7%, в Кармакшинском, Аральском, Казалинском, Шиелійском районах Кызылординской области — на 11,2; 6,4; 5,6 и 4,1 % соответственно.

Соотношение возрастных групп (взрослых, подростков и детей) в среднегодовой численности населения в исследуемых районах за период 2004–2013 гг. представлено на рисунке 1.

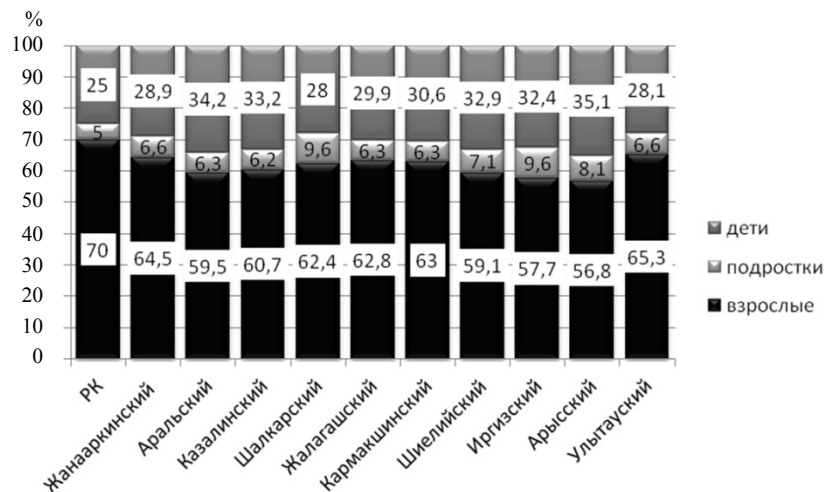


Рисунок 1. Соотношение возрастных групп в среднегодовой численности населения исследуемых районов за период 2004–2013 гг.

Для сравнения — возрастное соотношение среднегодовой численности населения Республики Казахстан за 2004–2013 гг. было следующим: 70% составили взрослые люди, 5% — подростки и 25% — детское население. В соотношении возрастных групп по среднегодовой численности населения в исследуемых районах наблюдались некоторые отличия. В контрольном Жанааркинском районе Карагандинской области 64,5% составили взрослые люди, 6,6% — подростки, 28,9% — дети. Процент детского населения преобладал в Арыском районе Южно-Казахстанской области (35,1%) и в Аральском районе Кызылординской области (34,2%), но в динамике особых отличий не наблюдалось.

Для оценки состава населения большое значение имеют показатели демографической нагрузки, дающие обобщенную количественную характеристику возрастной структуры населения и показывающие нагрузку на общество непроизводительным населением. Главный же рост нагрузки будет обусловлен ростом числа и доли пожилых людей. Соответственно, резко возрастет и общая нагрузка (детьми и пожилыми) [5].

По всем исследуемым районам возрастала демографическая нагрузка на трудоспособное население лицами старше трудоспособного возраста (табл.).

**Показатели демографической нагрузки населения по районам Приаралья  
за период 2009–2013 гг.**

Районы	На 1000 лиц трудоспособного возраста					
	детей и подростков (0–15 лет)	муж.	лиц старше трудоспособного возраста (муж. после 63 лет, жен. после 58 лет)	муж.	всего за пределами трудоспособного возраста	муж.
		жен.		жен.		жен.
Жанааркинский (Карагандинская обл.)	500,7	471,6	152,4	91,7	653,1	563,3
		529,8		213,1		742,9
Аральский (Кызылординская обл.)	588,5	575,0	136,5	79,2	725	654,2
		602,0		193,9		795,9
Казалинский (Кызылординская обл.)	558,5	539,2	126,5	76,0	685	615,2
		577,8		176,9		754,7
Шалкарский (Актюбинская обл.)	519,9	525,5	165,8	115,8	685,7	641,3
		514,2		215,8		730
Жалагашский (Кызылординская обл.)	527,8	519,5	122,1	81,1	649,9	600,6
		536,1		163,1		699,2
Кармакшинский (Кызылординская обл.)	499,4	484,3	125,7	76,4	625,1	560,7
		514,5		175,1		689,6
Шиелийский (Кызылординская обл.)	585,2	554,3	124,4	74,8	709,6	629,1
		616,2		174,1		790,3
Иргизский (Актюбинская обл.)	637,8	645,5	102,1	66,9	739,9	712,4
		630,1		137,2		767,3
Арысский (Южно-Казахстанская обл.)	654,4	634,3	92,1	58,0	746,5	692,3
		674,5		126,2		800,7
Улытауский (Карагандинская обл.)	467,0	418,8	183,4	116,7	650,4	535,5
		515,2		250,1		765,3

Процент трудоспособного населения за период 2009–2013 гг. составлял в Казалинском районе Кызылординской области — 59,5%, Шалкарском районе Актюбинской области — 59,4%, Аральском районе Кызылординской области — 58,1%, в Кармакшинском районе Кызылординской области — 61,7%, Жалагашском районе Кызылординской области — 60,7%, Шиелийском районе Кызылординской области — 58,6%, Улытауском районе Карагандинской области — 61,2%, Иргизском районе Актюбинской области — 57,5%, Арысском районе Южно-Казахстанской области — 57,3%. Процент лиц старше трудоспособного возраста в изучаемых районах варьировал от 7,1% до 7,9%. В исследуемых районах наблюдалось старение населения. Согласно международным критериям население считается старым, если доля людей в возрасте 65 лет и более во всем населении превышает 7%, а это значит, что исследуемые районы находятся на начальной стадии демографического старения. Влияние старения населения особенно ощутимо в связи с возрастающей демографической нагрузкой за счёт пожилого населения старше трудоспособного возраста. Прогнозируется, что в период

между 2005 и 2050 гг. демографическая нагрузка практически удвоится в наиболее развитых странах и возрастёт в три раза в менее развитых странах [6].

По полу процент женщин старше трудоспособного возраста в 2 раза был выше процента мужчин, среди детей от 0 до 15 лет также преобладали девочки. Другая картина наблюдалась в трудоспособном возрасте, где процент мужчин был выше, чем женщин. Отчасти это связано с разницей в пенсионном возрасте — у мужчин 63 года, а у женщин 58 лет.

Общая демографическая нагрузка возрастала в исследуемых районах, что может негативно отразиться на перспективах развития трудового потенциала.

Как показывает анализ данных по среднегодовым уровням рождаемости, за период 2004–2013 гг. среднереспубликанский уровень рождаемости составил  $21,3 \pm 0,6\text{‰}$  (95% ДИ = 19,9–22,6). В Жанааркинском районе Карагандинской области уровень рождаемости был  $20,5 \pm 0,8\text{‰}$  (95% ДИ = 18,8–22,2). Наиболее высокие уровни рождаемости традиционно сохраняются в Южно-Казахстанской области (в Арыском районе): в среднем за десять лет уровень составил  $29,6 \pm 0,8\text{‰}$  (95% ДИ = 27,7–31,4), что в 1,4 раза выше по сравнению с контрольным (Жанааркинским) районом. В Аральском, Казалинском районах Кызылординской области и Иргизском районе Актюбинской области уровень рождаемости также составил небольшое повышение, с контролем на 3,4%. А уровень рождаемости в Улытауском районе Карагандинской области, наоборот, был ниже контроля на 22%, он составил  $16,0 \pm 0,5\text{‰}$  (95% ДИ = 14,9–17). По сравнению с республиканским показателем в исследуемых районах показатели рождаемости были выше. Лишь в Жалагашском районе Кызылординской области и Шалкарском районе Актюбинской области рождаемость была на уровне республиканского.

В среднем за 10-летний период в целом по республике прирост рождаемости составил 24,2%, в Жанааркинском районе Карагандинской области — 18,9%, в изучаемых районах — Шалкарском (Актюбинской области) — 16,4%, Казалинском (Кызылординской области) — 12,9%, Жалагашском (Южно-Казахстанской области) — 28,1%, Кармакшинском (Кызылординской области) — 16,8%, Шиелийском (Кызылординской области) — 19,5%, Иргизском (Актюбинской области) — 34,8%, Улытауском (Карагандинской области) — 15,4%, Арыском (Южно-Казахстанской области) — 12,9%.

В комплексе показателей особая роль принадлежит смертности и ее динамике, как наиболее объективному, информативному, поддающемуся количественному измерению показателю. Так, на ухудшение экологической ситуации могут указывать изменение структуры и увеличение смертности.

Ретроспективный анализ данных свидетельствует о наличии благоприятной тенденции уменьшения показателя общей смертности. Коэффициент общей смертности по контрольному району (Жанааркинскому) составил  $7,5 \pm 0,2\text{‰}$  (95% ДИ = 7,08–7,93). По сравнению с республиканским показателем во всех исследуемых районах смертность была ниже, в среднем в 1,4 раза. Высокие показатели смертности были установлены в Улытауском районе (Карагандинской области) —  $8,7 \pm 0,2\text{‰}$  (95% ДИ = 8,1–9,2), что на 16% выше, чем в контроле. По сравнению с контрольным районом смертность в Иргизском районе Актюбинской области была ниже на 9,3% ( $6,8 \pm 0,2\text{‰}$ , 95% ДИ = 6,06–7,5), в Арыском районе Южно-Казахстанской области — на 16% ( $6,3 \pm 0,2\text{‰}$ , 95% ДИ = 5,8–6,8). В Шалкарском районе Актюбинской области показатель смертности ( $7,4 \pm 0,1\text{‰}$ , 95% ДИ = 7,06–7,77) был на уровне контрольного района. В сравнительном аспекте по исследуемым районам Кызылординской области наиболее высокий уровень смертности отмечался в Казалинском районе ( $7,2 \pm 0,2\text{‰}$ , 95% ДИ = 6,9–7,5), наиболее низкий — в Жалагашском районе ( $6,1 \pm 0,2\text{‰}$ , 95% ДИ = 5,8–6,7). Анализ структуры причин смертности среди населения всех исследуемых районов Приаралья за период 2004–2013 гг. представлен на рисунке 2.

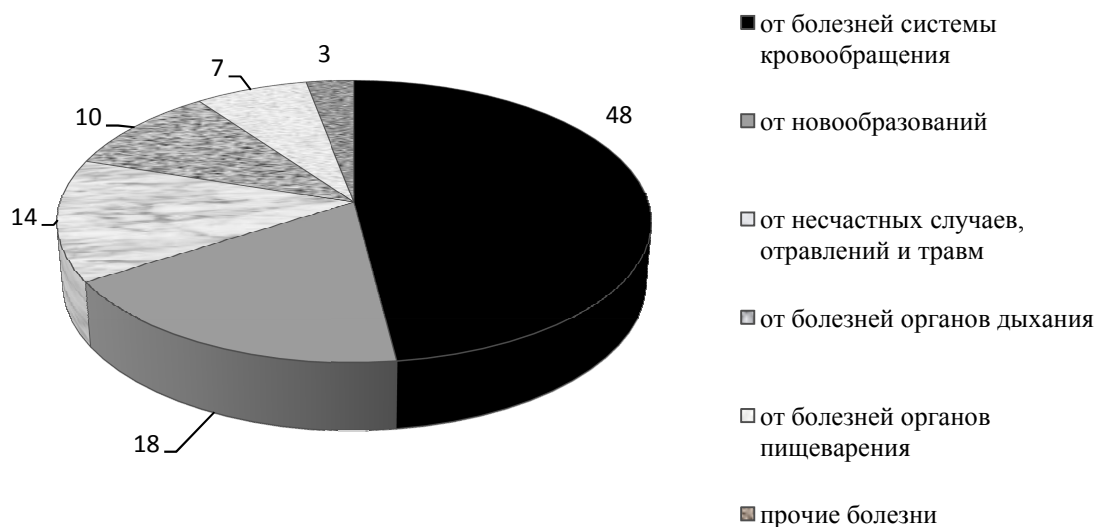


Рисунок 2. Структура смертности (по причинам) среди населения всех исследуемых районов Приаралья, %

Анализ структуры причин смертности среди населения показал, что среди укрупненных групп причин доминировали болезни системы кровообращения (48%). Согласно данным ВОЗ в 2006 г. стандартизированный коэффициент смертности населения Республики Казахстан вследствие болезней системы кровообращения был в 2 раза выше аналогичного показателя в странах Европейского региона — 867,9 против 448,0 на 100 тыс. населения [7]. В структуре смертности населения в исследуемых районах второе ранговое место среди причин занимали новообразования (18%), третье — несчастные случаи, отравления и травмы (14%). На четвертом ранговом месте причин смертности у взрослых были болезни органов дыхания (10%), на пятом — болезни органов пищеварения (7%).

Для зоны Приаралья в настоящее время характерна смертность, обусловленная преимущественно экзогенными факторами. Анализ причин смертности населения указывает на то, что социально значимые болезни наносят существенный экономический урон и снижают ожидаемую продолжительность жизни. Продолжительность жизни — один из важных показателей, отражающих качество жизни населения. Огромная масса населения Республики Казахстан умирает в самом расцвете сил, не доживая до пенсионного возраста. Это приводит к сокращению ожидаемой продолжительности жизни.

По статистическим данным распределения умерших лиц по полу и возрастным группам Приаралья за 2009–2013 гг. была рассчитана ожидаемая продолжительность предстоящей жизни населения. Анализ продолжительности жизни показал, что в Приаралье наблюдалось повышение ожидаемой продолжительности жизни, которая составила в 2013 г. для женщин 72,2 года, для мужчин — 61,3 лет (рис. 3).

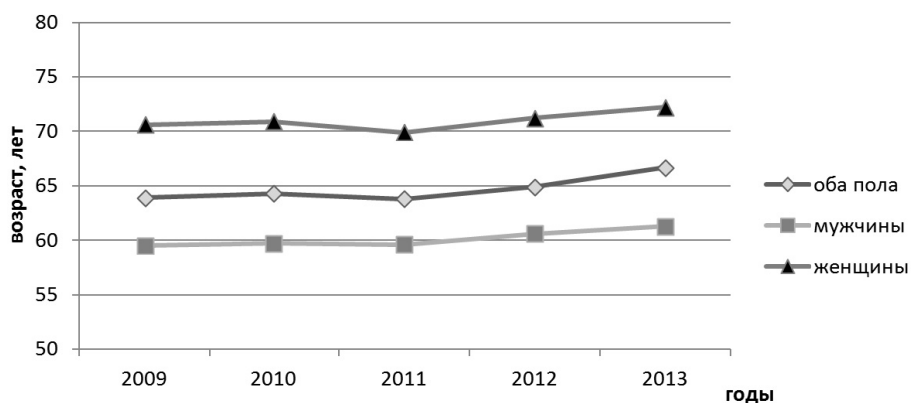


Рисунок 3. Ожидаемая продолжительность жизни населения Приаралья

Исходя из полученных данных средняя продолжительность жизни населения Приаралья (66,8 лет) является относительно низкой по сравнению с европейскими показателями и другими регионами Казахстана. По статистическим данным в 2010 г. ожидаемая продолжительность жизни при рождении варьировала в Северо-Казахстанской области от 66,3 лет до 73,2 лет (в г. Астане). Следует также отметить, что наблюдается значимое различие (10,6) в показателях продолжительности жизни среди мужчин и женщин. Показатели продолжительности жизни по республике, хотя и выросли за последнее время примерно на два года (в 2008 г. — 67,11 лет, в 2012 г. — 69,61 лет), отстают от показателей в развитых странах мира на 10–15 лет. Самый высокий уровень средней продолжительности жизни отмечается в Японии — у мужчин 76 лет, у женщин 83 года [8].

За анализируемый период, хотя и наблюдался рост положительной динамики продолжительности жизни, однако отставание имеет за собой целый ряд веских объективных причин и одна из них — экологически неблагоприятное состояние региона, загрязнение окружающей среды, низкие социальные возможности пожилых людей, недостаточная медицинская помощь и др.

Учитывая цели Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2020 г. в сфере здравоохранения, ожидаемая продолжительность жизни населения должна увеличиться к 2015 г. до 69 лет, а к 2020 г. — до 72 лет. Поэтому одной из основных проблем общественного здоровья по Приаралью остается низкая ожидаемая продолжительность жизни.

Таким образом, в регионах за исследуемый период по демографическим показателям отмечались: увеличение численности населения, характеризующееся повышением рождаемости и снижением смертности населения; демографическая нагрузка на население трудоспособного возраста увеличивалась, несмотря на позитивные сдвиги в демографической ситуации, сохраняется низкая ожидаемая продолжительность жизни.

*Работа выполнена в рамках НТП «Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья».*

#### Список литературы

- 1 *Альназарова А.Ш.* Основные демографические показатели населения Аральского региона // Научная мысль информационного века – 2010: Материалы VI междунар. науч.-практ. конф. — Польша, 2010. — С. 31–34.
- 2 *Демин В.Ф., Пальцев М.А., Чабан Е.А.* Разработка национальных и международных стандартов возрастного распределения населения для медицинской статистики, медико-демографического анализа и оценки риска // Гигиена и санитария. — 2013. — № 6. — С. 14–21.
- 3 *Гасников В.К., Стрелков Н.С., Забродин Н.А.* Демографическая нагрузка и численность населения в трудоспособных возрастах: многолетняя динамика и современное состояние // Медицинский альманах. — 2012. — № 4. — С. 9–12.
- 4 *Абикулова А.К., Ешманова А.К., Тулеуова Д.Ж.* Формирование и оценка значимости демографических показателей как основа социальной политики государства в отношении лиц старшего возраста // Медицина. — 2013. — № 2 (138). — С. 2–5.
- 5 *Ворошилова И.И.* Ожидаемая продолжительность жизни и смертность как индикаторы качества жизни пожилых людей // Современные наукоемкие технологии. — 2008. — № 6. — С. 38–39.
- 6 *Максимова Т.М., Белов В.Б., Роговина А.Г.* Динамика смертности населения трудоспособного возраста в странах СНГ // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. — 2006. — № 3. — С. 3–8.
- 7 *Камрузаман С.* Влияние здравоохранения на преждевременную смертность населения // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. — 2010. — № 4. — С. 7–11.
- 8 *The European health report 2009: health and health systems.* WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. — Denmark. Copenhagen, 2009. — 218 p.

Б.М. Салимбаева, Е.Н. Сраубаев, Т.С. Сергалиев,  
А.О. Уресаев, Ж.Е. Балтаева, А.Ш. Музафарова

## Арал өңіріндегі медициналық-демографиялық жағдай

Мақалада тұрғындардың жас топтарының саны, сондай-ақ еңбекке қабілетті жастағы медициналық-демографиялық жүктеме, өмір сүру ұзақтығы көрсеткіштері зерттелді. Арал өңірі аймақтарында демографиялық көрсеткіштерді талдауда халық санының өсімі сипатталды, туу көрсеткішінің жоғары және жалпы өлім-жітімнің төмендеуіне байланысты табиғи өсімнің жоғары деңгейі қамтамасыз етілді. Барлық аудандарда демографиялық жағдай оң ілгерілеушіліктеріне қарамастан, еңбекке қабілетті адамдардың демографиялық жүктемесі еңбекке жарамды жастан асқан адамдар санынан артты. Қазіргі уақытта Арал өңірінің аймағындағы өлім-жітімнің себебі, негізінен, экзогенді факторлар әсерінен болып табылады. Тұрғындар арасында өлім-жітім себептері талданып, ірі топталған себептердің басымы қан айналымы жүйесі аурулары, ісік, улану мен жарақаттар, жазатайым оқиғалар, тыныс алу органдарының аурулары екені белгілі болды. Арал өңірі аймағында халықтың орташа өмір сүру ұзақтығы еуропалық көрсеткіштермен және Қазақстанның басқа аймақтарымен салыстырғанда айтарлықтай төмен. Талданып отырған кезең ішінде өмір сүру ұзақтығының динамикасында өсу байқалған жоқ, ал ерлер мен әйелдер арасындағы өмір сүру ұзақтығында едәуір айырмашылық бар.

*Кілт сөздер:* тұрғындар, демографиялық жүктеме, туу, өлім-жітім, табиғи өсім, өлім-жітім себептері, орташа өмір сүру ұзақтығы, гендерлік ерешеліктер, экология, Арал өңірі.

B.M. Salimbayeva, E.N. Sraubaev, T.S. Sergaliev,  
A.O. Uresaev, Zh.E. Baltaeva, A.Sh. Muzafarova

## Medical and demographic situation in the Aral sea region

The article presents the main indicators of the number of age groups, as well as medical and demographic burden on the working-age population and life expectancy. Analysis of demographic variables in the studied areas of the Aral sea region, showed an increase in the population, is characterized by high birth rates and a decrease in total mortality, which provides high levels of natural increase. Despite the positive shifts in the demographic situation demographic burden on the working-age population of persons older than working age increased in all regions studied. For Priaralie currently typical mortality caused mainly by exogenous factors. Analysis of the structure of the causes among the population of all the areas studied mortality showed that among the causes of the enlarged group dominated by cardiovascular diseases, tumors, injuries and poisoning, accidents, respiratory diseases. The average life expectancy on the coastal zone is relatively low compared to European rates and other regions of Kazakhstan. During the period under review there was a positive dynamics of growth in life expectancy, there is a significant difference in life expectancy between men and women.

*Keywords:* population, demographic pressure, fertility, mortality, natural increase, the causes of mortality, life expectancy, gender-sensitive environment, the Aral sea region.

## References

- 1 Alnazarova A.Sh. *Scientific thought the information century – 2010: Materials of the VI International scientific-practical conference*, Poland, 2010, p. 31–34.
- 2 Demin V.F., Paltsev M.A., Chaban E.A. *Hygiene and sanitation*, 2013, 6, p. 14–21.
- 3 Gasnikov V.K., Strelkov N.S., Zabrodin N.A. *Medical Almanac*, 2012, 4, p. 9–12.
- 4 Abikulova A.K., Eshmanova A.K., Tuleuova D.Zh. *Medicine*, 2013, 2 (138), p. 2–5.
- 5 Voroshilova I.I. *Modern high technologies*, 2008, 6, p. 38–39.
- 6 Maximova T.M., Belov V.B., Rogovina A.G. *Problems of social hygiene, health and medical history*, 2006, 3, p. 3–8.
- 7 Kamruzaman S. *Problems of social hygiene, health and medical history*, 2010, 4, p. 7–11.
- 8 The European health report 2009: health and health systems. WHO Library Cataloguing in Publication Data. Denmark. Copenhagen, 2009, 218 p.

УДК 574.63

К. Тусупова<sup>1,2</sup>, Р.Р. Бейсенова<sup>2</sup>, П. Берндтссон<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Университет Лунд, Инжиниринг водных ресурсов, Box 118, SE-22100 Лунд, Швеция;

<sup>2</sup>Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан  
(E-mail: Kamshat.tussupova@gmail.com)

### **Использование метода условной оценки для определения показателя готовности платить за услуги центрального водоснабжения в сельской местности Казахстана**

Это исследование посвящено изучению готовности платить за централизованное водоснабжение в сельской местности на примере Павлодарской области с использованием метода субъективной оценки. Было проведено анкетирование потребителей, предусматривающее резюме с открытыми вопросами и предложениями, в различных точках сельской местности. Более 90% опрошенных были готовы подключаться к водопроводной воде. Частота ответа при анкетировании была выше, чем при ответах на вопросы открытого формата. По исследованиям, которые рассматривали оценочный показатель «средняя готовность платить», в пользу поддержания централизованного водоснабжения была указана стартовая цена за месяц около 1120 тенге в заявках и около 1590 тенге в формате открытого вопроса. Предложения, которые были получены путем анкетирования, продемонстрировали существенное влияние первой цены в среднем значении для группы пользователей, которая не имела никаких претензий и использовала частные колодцы и скважины, а также открытые ресурсы. По результатам оценки для других категорий водопользователей, стартовая цена не имела никакого значения. Это следует учитывать при осуществлении обследования в деревнях с различными источниками воды.

*Ключевые слова:* анкета с открытыми ответами, анкеты со ставками, центральное водоснабжение, готовность платить, метод субъективной оценки, сельская местность, анкетирование, резюме с открытыми вопросами, опрошенные потребители, оценочный показатель, влияние первой цены, категория водопользователей, потребители.

#### *Введение*

Развитие водоснабжения и санитарии любой нации является непрерывным долгосрочным процессом, который требует тщательного планирования и осуществления мер, направленных на достижение улучшенных условий жизни [1].

Так как проекты сельского водоснабжения должны быть не только устойчивыми, но и воспроизводимыми, поэтому усовершенствованная методология планирования требует включать процедуру получения информации о стоимости услуги на разных уровнях обслуживания [2]. Если люди готовы платить за конкретную услугу, это является явным признаком того, что она оценивается (и, следовательно, скорее всего, будет использоваться и обслуживаться), тогда можно будет генерировать денежные средства, необходимые для поддержания и повторения аналогичных проектов [3].

Термин «готовность платить» означает предпочтения потребителя по отношению к изменениям в водных услугах и ценах. Понимание важности концепции «готовность платить за воду» в сельской местности формировалось в течение долгого времени. Готовность платить является мерой максимальной суммы, которую человек будет готов платить за услугу, без которой не обойтись [4].

Цель данной работы заключается в проверке метода условной оценки с использованием вопросов открытого анкетирования и рассмотрением заявок в формате с разных стартовых позиций для



определения максимальной цены «готовность платить» (ГП) за поддержание системы водоснабжения в исправности.

### *Методы исследования*

#### *Метод условной оценки*

Существуют многочисленные методы, доступные для оценки ГП [5]. Одним из наиболее часто применяемых является метод, который использует гипотетические данные для оценки авансовой ГП. Преимущество этого метода — его гибкость [6]. Он может быть использован для построения реалистичных сценариев для большинства новых стратегий. Часто гипотетические выборы являются единственным способом, чтобы получить соответствующую информацию. Другой сильной стороной метода является возможность измерения неиспользованных значений. Основным недостатком метода — его гипотетический характер. Респонденты могут иногда оказаться в незнакомых ситуациях, в которых полная информация не доступна. В лучшем случае респонденты могут дать правдивые ответы, которые ограничены из-за их незнания. В худшем случае они могут дать ответы тривиальные из-за гипотетического характера сценария [6]. Есть три препятствия, которые следует учитывать при использовании резюме, это: 1) правильное управление и выполнение опроса методом резюме; 2) правильное проведение резюме, сценарий и 3) надежность ключевых допущений, в которых результаты могут быть устойчивыми по отношению к простым изменениям в области оформления исследования и выбора его метода. Выполненный надлежащим образом опрос методом резюме может быть наиболее информативным методом для исследований ГП [7].

Использование метода резюме связано с большим количеством исследований, которые в развивающихся странах трудно выполнимы из-за отсутствия хорошо обученных переписчиков-счетчиков. И как результат полученные данные смещаются [7]. Экономисты признают эту проблему как принципиальную. Исследователь, как правило, не знает счетчика до исследования. Крайне важно, чтобы переписчик не оказывал влияния на ответы интервьюируемых, он не должен убеждать респондентов, что они должны быть готовы платить за предлагаемые услуги, не имеет права «улучшить» каким-либо образом резюме-сценарий. Даже лучший сценарий может быть неинформативным для интервьюируемого, если переписчик не ставит вопрос в соответствующей манере [7]. Интервьюирующий должен всегда оставаться нейтральным при опросе.

При использовании метода резюме респонденты не сталкиваются с реальным экономическим выбором. Разработка соответствующего сценария резюме означает дать представление и краткое объяснение проблемы, а затем предложить логический выбор для респондента. Это подразумевает лучшее соединение сценария резюме с выбором процедуры выявления. Существует несколько процедур, эффект которых при выявлении ГП может быть значительным.

В современных исследованиях часто обсуждаются такие процедуры, как открытый максимальный вопрос и закрытый вопрос оценки ГП с ответом «да/нет». Открытые вопросы означают, что респондента просят дать максимальную цену за предложенный гипотетический товар или услугу. В закрытых вопросах ответы «да» или «нет» используются для уже определенной цены, и ответчик должен принять или отклонить вопрос.

Для лучшей интерпретации реакции респондента на сценарий резюме и порядок сбора информации о важности проведения различных сплит-образцов экспериментов были использованы ранние исследования подобными методами из литературы [8, 9]. Есть две основные причины для проведения экспериментов сплит-образца в исследовательских проектах резюме. Во-первых, исследователь резюме почти всегда сталкивается с некоторой трудностью выбора дизайна исследования по разработке сценария резюме и процедуры выявления. Во-вторых, выполнение опроса резюме дает возможность узнать больше об определенных процедурах с точки зрения альтернативных исследований вариантов дизайна в разных культурах [7].

### *Образец дизайна*

Опрос проводился с октября 2011 г. по январь 2012 г. в одиннадцати селах Павлодарской области. В общей сложности 168 анкет были заполнены и включены в анализ исследования. Поскольку села были разного размера, каждая семья была выбрана случайным образом, чтобы, по крайней мере, половина респондентов проживали в четырех разных направлениях от центральной усадьбы села.

Интервьюирующие встречались с владельцами домов лично и провели интервью в домах респондентов. Использовались стандартные вопросы, касающиеся социально-экономических и демогра-

фических характеристик, существующих источников питьевой воды и их характеристик, доверия к типам управления водными ресурсами, а также открытые и закрытые вопросы по оценке ГП.

Метод резюме был использован для определения ГП за индивидуальное подключение воды и подключение к центральному водоснабжению. Один сценарий был разработан для всех категорий водопользователей, в зависимости от ответа респондентов на определение типа источника воды, который они используют. Если они не используют централизованное водоснабжение и не имеют вариантов подключения, то нужно было ответить, сколько они хотели бы заплатить за один из них при подключении. И если семья использует центральное водоснабжение или имеет отдельное соединение, то нужно ответить, сколько они хотели бы платить за питьевую воду, доступную 24 часа в сутки (табл. 1). Через анкетирование было предложено два типа вопросов. Первый из них, открытый, — прямой вопрос о максимальной цене, которую респондент готов заплатить за предлагаемые улучшения водоснабжения. Второй — как ставки игры, когда владельцам задавались разные цены, до максимально предложенной. Причина, по которой эти два формата вопроса были выбраны, — сравнить, похожи ли реакции респондентов на разные типы задаваемых вопросов.

Т а б л и ц а 1

**Сценарий резюме и выбор процедуры выявления**

Вид процедуры	Резюме-сценарий для центрального водоснабжения	Резюме-сценарий для частного подключения
Открытые вопросы до максимума ГП	Если вода предусмотрена с центрального водоснабжения на каждой улице питьевое водоснабжение и не ограничено в любое время дня, сколько ваша семья готова платить за воду каждый месяц?	Несмотря на использование воды из водной колонки, вы можете иметь частное соединение, т.е. вода всегда будет в вашем доме. Вы не сможете продавать воду или использовать ее для полива сада. Если вы не платите абонентскую плату, ваше индивидуальное подключение будет отключено. Сколько ваша семья готова платить ежемесячно на содержание такой частной связи и за 24-часовой доступ к питьевой воде?
Закрытые вопросы, ставки игры	Сколько ваша семья готова заплатить за центральное водоснабжение — 100, 200, 500, 700 или 1000 тенге* за то, чтобы иметь 24-часовой доступ к питьевой воде	Предположим, что ваша семья платит за установку индивидуального соединения и уже есть центральное водоснабжение, так что каждый будет иметь в своем распоряжении хорошую питьевую воду. Будет ли ваша семья платить 300, 500, 1000, 1500 или 2000 тенге* каждый месяц, чтобы иметь частное соединение и 24-часовой доступ к питьевой воде?

*Примечание.* \*150 KZT ~ 1 USD (состояние на январь 2012).

Сплит-образец «Эксперимент» был включен в наше исследование; три различные ставки игры с разных стартовых позиций были случайным образом распределены между респондентами в исследовании. Все три ставки игры были равномерно распределены среди респондентов в опросе. Цель эксперимента разделенного образца — проверить, будет ли ГП респондентов оказывать влияние на величину первой цены, которую они получили, и последовательность последующих вопросов. Были две различные точки зрения на такой тест. Различающиеся отправные точки передают информацию о стоимости предоставляемых услуг. С этой точки зрения разные отправные точки будут вызывать различные ответы респондентов. Следовательно, если тест сплит-образца вызывает разные ответы, можно было бы сделать вывод, что респонденты фактически принимают сценарий резюме серьезно. Вторая точка зрения — респондент держит точное количество ГП в уме и получает разные стартовые позиции, которые обеспечат, по существу, те же самые ответы ГП. Если да, то можно быть уверенным в том, что они раскрывают «истинную» ГП [7].

Для того чтобы оценки на основе резюме были надежными стратегическими и гипотетическими источниками, были рассмотрены отклонения. Стратегическое отклонение не произойдет или будет незначительным, если нет расходов, если респондент говорит правду, и вообще ничего не получили бы, если респондент не говорит правду. В исследовании попытались оценить этот тип отклонения. Были рассмотрены два типа ответов опрошенных: первый вопрос был разъяснен в качестве возможного будущего проекта, а второй — как общее исследование без практического влияния. Для того чтобы избежать гипотетического отклонения, нужны представления правдоподобных и знакомых сценариев для рассматриваемого объекта. Одна из проблем в проектах водоснабжения — иметь постоянное наличие воды хорошего качества. По этой причине вопросы были разработаны по предложению 24-часового доступа к обработанной питьевой воде, распределяемой через центральную систему водоснабжения. Анкетировавшими были специально обученные студенты, которые следовали принципу, что хорошие интервьюеры создают условия для того, чтобы респонденты чувствовали себя комфортно и непринужденно. Поэтому анкетировавший счетчик не должен влиять на респондента или убеждать его в готовности платить, оставаясь нейтральным при ответах. Анкетировавшим счетчикам объяснили, для чего необходимы эти исследования, чтобы они были в состоянии разъяснить, что такое максимальная ГП в готовности платить. Все вопросы интервьюирующие должны читать медленно и четко.

#### *Анализ данных*

Собранные данные были использованы для расчета средней ГП по следующей формуле:

$$E[WTP] = Pr_{(Zero)} \cdot 0 + E(WTP_{WTP>0}) \cdot Pr_{(Positive)},$$

где  $Pr_{(Zero)}$  — вероятность того, что ответчик имеет нулевую ГП;  $Pr_{(Positive)} = 1 - Pr_{(Zero)}$  — вероятность того, что ответчик имеет положительную ГП;  $E(WTP_{WTP>0})$  — средняя ГП для положительного ГП.

#### *Основные результаты исследований*

##### *Желание быть подключенным к водопроводной системе центрального водоснабжения*

Респондентам был задан вопрос об их готовности к подключению к водопроводной системе водоснабжения и оплате за подключение 20 000 тенге. 7 человек отказались от подключения, и 1 человек не знал ответа. Следовательно, 160 семей были готовы подключиться, из них 60% готовы заплатить за подключение. 83% семей хотели бы иметь счетчик воды и платить за фактически используемый объем воды. Остальные хотели бы платить фиксированную сумму в месяц на семью. Поскольку водопроводная система водоснабжения включает стояки в пределах села, были включены вопросы об ответственности за поддержание водопроводной системы водоснабжения и стояков. 75% респондентов считают, что правительство должно взять на себя ответственность за поддержание водопроводной системы водоснабжения, в то время как 15% респондентов считают, что ответственность должна лежать на них самих.

##### *Типы анкет*

Два типа формата вопросов были использованы для определения готовности населения к оплате: открытый формат вопросов и формат ставок в игре. Процент тех, кто хотел заплатить, но не знал суммы, в формате открытого вопроса уменьшился с 25% до 4% в сравнении с ответами в формате ставок игры. В открытом формате 7 человек не хотели платить ничего, и после окончания анкеты закрытого типа это число увеличилось до 10. Формат ставок игры имеет некоторые преимущества в этом контексте. Ориентация людей по цене, особенно для тех, кто не знает, сколько они готовы платить, в некоторой степени устраняет крайности. Таким образом, формат ставки игры в вопросе второго типа дает более высокую скорость отклика (график).



График. Результаты открытого формата вопросов и предложения цены для ставок игры в закрытом формате вопросов

#### Результаты по вопросам открытого и закрытого формата или ставок

При вычислении среднего значения ГП в обоих форматах ответов выше нуля включительно ( $x > 0$ ), несмотря на то, что среднее значение составило 1587 тенге при анкете открытого формата и 1117 тенге при анкете в формате предложений, медианы были одинаковыми. Это означает, что, по крайней мере, половина семей были готовы платить до 1000 тенге (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

#### Среднее значение для готовности платить ( $x > 0$ ; тенге)

	Анкеты с открытыми вопросами	Анкеты с определенными ставками (ценами)
Среднее значение	1587	1117
Стандартное отклонение	1405	680
Медиана	1000	1000
Minimum (минимальное)	100	300
Maximum (максимальное)	7000	2000

Была проведена обработка данных по критерию  $t$ -теста для сравнения средних значений для обоих типов анкетирования — с открытыми вопросами и формата ставок-вопросов (с определенными ценами), за исключением всех значений выше 2000 тенге при открытом формате анкет и «нулевых» ответов в обоих типах анкетирования (табл. 3). Эти опыты были сделаны для того, чтобы увидеть, кто из респондентов дает некоторую цену в открытом формате вопроса и аналогичный ответ в формате ставок. Согласно таблице 3 не было никаких существенных различий между обеими группами. Это указывает на то, что оба метода могут быть использованы, если данные находились в пределах некоторого определенного количества. Преимуществом формата с предложенными ценами является большая скорость отклика.

Т а б л и ц а 3

#### Сравнение значений при анкетировании открытого формата с предложенными ценами — от 100 до 2000 тенге

	Анкеты с открытыми вопросами	Анкеты с определенными ставками (ценами)
Значение, тг	1,110	1,089
Стандартное отклонение, тг	637	667
$t$ -критерий статистики		0.3
DF		88
Prob.		0.8

Примечание. \* На уровне 0,05 разницы населения означает незначительное отличие.

*Тестирование стратегического отклонения*

Для проверки стратегического отклонения для различных респондентов были использованы два типа анкет. Для первой группы респондентов вопросник включал возможность будущего проекта водоснабжения, для второй — без какой-либо связи с предоставлением воды. Это было сделано для того, чтобы увидеть, будут ли люди из первой группы отвечать стратегически, путем завышения или занижения реальной цены ГП.

Как показало испытание, не было никаких существенных различий между средней ГП в формате ставок (на 5%-ном уровне вероятности, табл. 4). Это предполагает, что люди не пытались повлиять на исход проекта. Можно сделать вывод, что в целом респонденты не ответили в стратегической манере.

Т а б л и ц а 4

**Результаты испытаний стратегического отклонения**

	Частные соединения	
	1-группа	2-группа
Значение	1,112	1,123
Стандартное отклонение	716	644
t-критерий статистики	-0,09*	
DF	141	
Prob.	0.9	

*Примечание.* \* На уровне 0,05 разницы населения означает незначительное отличие.

*Сравнение предложений с разных стартовых позиций*

В таблице 5 приведены ставки с разных стартовых позиций с предложениями различной максимальной цены ГП. Нижняя стартовая точка имеет более низкую максимальную цену ГП.

Т а б л и ц а 5

**Средние ставки с различными начальными точками (Bids1 — средняя отправная точка ставки, Bids2 — низкая точка ставки, Bids3 — высокая отправная точка предложения)**

	Bids1	Bids2	Bids3	Bids
Значение	1131	934	1295	1117
Стандартное отклонение	655	641	703	679

Несмотря на то, что ставки приводят к различным средним значениям ГП, результаты показали, что респонденты не реагируют положительно на стартовые цены. Это означает, что даже если существует тенденция давать предложение ГП ближе к исходной точке, респонденты прямо не указывают стартовую ставку ГП. Респонденты, использующие различные источники водоснабжения, по-разному реагируют на технику ставок. Пользователи открытых источников воды имеют тенденцию оплаты стартовой цены ГП, но это в основном для более высоких ставок. Для пользователей центрального водоснабжения стартовая цена ГП не имеет большого значения. Одна из причин этого заключается в том, что респонденты, которые пользуются водой центрального водоснабжения, имеют некоторые расходы по сравнению с теми, кто использует частные скважины, частные колодцы и воду из открытого источника. Единственное различие между пользователями частной скважины, колодца воды и пользователями открытых источников — это то, что последним приходится тратить время на доставку воды. Общая тенденция такова, что для более эффективной цены ГП респонденты более склонны к исходной ГП цене по сравнению с более низкими и средними ценами.

В заключение можно сказать, что те, у кого уже есть затраты на воду, указывают цену в виде ставки с разных стартовых точек, и им не важна ни стартовая цена, ни среднее значение по каждой ставке с другой стартовой точки. А те, кто не имеет текущих расходов на водоснабжение, в некоторой степени остаются под влиянием предложений, ведущих к различным средним значениям в каждой заявке с различной начальной ценой. Тем не менее респонденты с разными источниками водоснабжения до сих пор не договорились по первой цене. Поэтому вопросы формата ставок для тех, кто использует частную скважину, а также воду открытых источников, должны быть тщательно отработаны для соответствующей конструкции будущей системы питьевого водоснабжения.

### Вывод

В общей сложности 95% сельских респондентов были готовы подключиться к центральной системе водоснабжения. Из них более половины готовы платить за индивидуальное подключение взнос 20000 тенге. Среднее ГП для поддержания водопроводной воды в системе составляло около 1120 тенге в месяц для домашнего хозяйства в формате ставок и около 1590 тенге для домашнего хозяйства в открытом формате вопроса. Когда открытые ответы доходили до максимальной суммы в ставках форматирования, разность средних значений была незначительной. Как правило, скорость ответа для формата ставок была выше, чем для вопросов открытого формата.

Был огромный сдвиг в ответах «не знаю» в формате «некоторые оплаты» при анкетировании с определенными ставками. Использование ставки с разных стартовых позиций, таким образом, было более оправданно. Если респонденты не имеют ни малейшего представления о том, сколько они должны платить, то первая цена интерпретируется как справочная цена. Следовательно, пользователи частных скважин и колодцев, а также открытых источников воды были частично ориентированы на первую цену, хотя величина ее не была высокой. В противном случае, если пользователи уже подключены или им пришлось потратить некоторое время, чтобы получить воду, например, при доставке воды центральным водоснабжением, их ставки с другой стартовой точки не имеют существенного влияния. Следовательно, это необходимо учитывать при осуществлении обследования в сельских местностях с различными источниками воды.

### Список литературы

- 1 OECD EAP Task Force. Financing Water Supply and Sanitation in Eastern Europe, Caucasus and Central Asia. — Paris: Organization for Economic Co-operation and Development. — 2006. Report
- 2 Whittington, Dale Briscoe, John Mu, Xinming Barron, William. Estimating the Willingness to Pay for Water Services in Developing Countries: A Case Study of the Use of Contingent Valuation Surveys in Southern Haiti // *Economic Development and Cultural Change*. — 1990. — # 38 (2). — P. 293–311.
- 3 Tussupova K., Berndtsson R., Bramryd T., Beisenova R. Investigating willingness to pay to improve water supply services: application of contingent valuation method // *Water*. — 2015. — #7. — 3024–3039.
- 4 Danish Cooperation for Environment in Eastern Europe. Water Prices in CEE and CIS Countries. A Toolkit for Assessing Willingness to Pay, Affordability and Political Acceptability. — 2002. Report.
- 5 Freeman A.M. The Measurement of Environmental and Resource Values. Theory and Methods, Washington D.C.: Resources for the Future. — Third edition. — London: HWA Text and Data Management, 1993. — 459.
- 6 John C. Whitehead, Subhrendu K. Pattanayak, George L. Van Houtven, Brett R. Gelso. Combining Revealed and Stated Preference Data to Estimate the Nonmarket Value of Ecological Services: an Assessment of the State of the Science // *Journal of Economic Surveys*. — 2008. — # 22 (5). — P. 872–908.
- 7 Whittington D. Improving the performance of contingent valuation studies in developing countries // *Environmental & Resource Economics*. — 2002. — # 22 (1–2). — P. 323–367. doi: Doi 10.1023/A:1015575517927
- 8 Carson R., Flores N.E., Hanemann W.M. Sequencing and valuing public goods // *Journal of Environmental Economics and Management*. — 1998. — # 36 (3). — P. 314–323. doi: DOI 10.1006/jeem.1998.1050
- 9 Whittington D., Lauria D.T., Wright A.M., Choe K., Hughes J.A., Swarna V. Household Demand for Improved Sanitation Services in Kumasi, Ghana — a Contingent Valuation Study // *Water Resources Research*. — 1993. — # 29 (6). — P. 1539–1560. doi: Doi 10.1029/93wr00184

К. Тусупова, Р.Р. Бейсенова, П. Берндтссон

### **Қазақстанның ауылдық жерлерінде сумен орталықтандырылған қамтамасыз ету жүйесі қызметі үшін төлемақы төлеуге дайындықты анықтауды бағалау әдісін қолдану**

Мақала Павлодар облысының ауылдық жерлерінде субъективті бағалау әдісі бойынша сумен орталықтандырылған қамтамасыз етілу жүйесі үшін төлемақы төлеуге дайын тұрғындарды анықтауға бағытталған. Сауалнама ашық сұрақтар мен әр түрлі бастапқы нүктелерде белгіленген төлемақы алынған ұсыныстарды қарастырған және Павлодар облысының ауылдық жерлерінде жүзеге асырылды. Су тұтынушыларының 90 % мөлшері құбыр суына қосылуға даяр екенін мәлімдеді. Зерттеулер нәтижесінде алынған мәліметтер сауалнама түрінде жауап беру деңгейі, ашық форматта жауап беруге қарағанда, жоғары болғанын көрсетті. Біздің бағалауымызша, орталықтандырылған су қамтамасыз етілу жүйесі үшін тұрғындар өтініш бойынша 1120 теңге төлемақы төлеуге, ашық сұрақ форматында 1590 теңге төлемақы төлеуге дайын екені анықталды. Зерттеулерді жан-жақты талдау кезінде сауалнамадан түскен ұсыныстар ашық су қоймалары мен құдықтарды пайдаланатын кейбір тұрғындарға алғашқы белгіленген төлемақы өте маңызды болғанын көрсетті. Қалған су тұтынушыларына алғашқы белгіленген төлемақы мөлшері ешқандай әсер етпеді. Бұл зерттеу жұмысының мәліметтерін тәжірибе жүзінде әр түрлі су көздерін қолданатын ауылдарда зерттеу жүргізгенде және сумен орталықтандырылған қамтамасыз ету жүйесін таңдау кезінде қолданған жөн.

*Кілт сөздер:* ашық жауапты сауалнама, сумен орталықтанған қамтамасыз етілу, төлемақы төлеуге дайындық, субъективті бағалау әдісі, ауылдық жерлер, сумен қамтамасыз етілу жүйесіне қосылу, бағалау көрсеткіші, жекеменшік құдықтар, құбырлар, ашық қорлар, су тұтынушылар категориясы, су құбыры жүйесі, ауыл респонденттері.

K. Tussupova, R.R. Beisenova, P. Berndtsson

### **Conditional use of assessment for determining willingness to pay for services of the central water supply in rural areas of Kazakhstan**

This study investigates willingness to pay (WTP) for piped water supply using the contingent valuation (CV) method. Questionnaires applying with open-ended questions and bids format with different starting points are used in rural areas in Pavlodar region. More than 90% of the consumers were willing to connected to piped water. The response rate for the bids was higher than for the open-ended format questions. The mean WTP to maintain piped water supply was estimated to be about 1120 in bids and about 1590 KZT per household and month in open-ended question format, respectively. The bids from displayed a substantial influence of the first price in the mean value for the user group that had no charges and used private wells and boreholes as well as open source. For other water user categories, the starting price had no impact. This should be considered when implementing the survey in villages with different water sources.

*Keywords:* profile with open answers, the questionnaire with the rates, central water supply, willingness to pay, subjective evaluation method, countryside, a survey, a summary of open issues, surveyed consumers, to connect to tap water, questions open format, evaluation index, the effect of the first price, the average value for a group of users, private wells, wells, open resources, water users' category, the starting price.

С.М. Досмахов, С.А. Талжанов, Л.Т. Малаева

*Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қазақстан  
(E-mail: laila1079@mail.ru)*

## **Қазақстандағы орта және шағын бизнестің дамуындағы әлеуметтік алғышарттар**

Мақалада Қазақстан экономикасының дамуындағы әлеуметтік мәселелерді шешу барысындағы орта және шағын бизнестің атқаратын қызметі мен маңызы қарастырылған. Экономикалық және әлеуметтік жағдайдың өркендеуі үшін орта және шағын бизнестің дамуы қандай мемлекет болсын маңызды орынға ие. Шағын және орта бизнестің тұрақты дамуы қазақстандықтардың да әлауқатының артуымен тығыз байланысты. Талдаудың нәтижесінде шағын және орта бизнестің жергілікті, аймақтық, өңірлік даму географиясымен, осы салада өндірілген өнім түрлері және қалыптасқан әлеуметтік мәселелер талданды. Шағын инновациялық кәсіпкерлікті дамытудағы отбасылық және венчурлық инвестициялардың ұлттық жүйесін құруға бірқатар ұсыныстар жасалып, бұл саланы әрі қарай дамыту Қазақстан экономикасын жоғары дамуына зор үлесін қосады.

*Кілт сөздер:* экономика, микроэкономика, индустрия, бизнес, сауда, статистика, әл-ауқат, әлеуметтік, рейтинг, компания, бағдарлама, венчур, кәсіпкерлік, шаруашылық, инновация.

Шағын және орта бизнесті дамыту Қазақстанның ХХІ ғасырдағы индустриалдық және әлеуметтік жаңаруының басты құралы болып табылады. Біздің экономикамыздағы шағын және орта бизнестің үлесі қаншалықты көп болса, Қазақстанның дамуы да соншалықты тұрақты болады делінген. Қазір біздің елімізде бизнесті дамытудың бұрын-соңды болмаған қолайлы ахуалы туып отыр. Бұған Елбасы Н. Назарбаевтың аталмыш салаға айрықша көңіл бөліп отыруы және сол арқылы республикадағы банктердің оны қаржыландыруды жақсы жолға қоюы үлкен мүмкіндіктер беруде. Бұлай болатыны, мемлекет басшысы шағын және орта бизнестің кез келген елдің экономикалық жағынан өсуі мен өркендеуінің негізі екенін ашып көрсетуі себеп болады [1].

Экономикалық өсуді ынталандыру кез келген елдің экономикалық саясатының аса маңызды міндеттерінің бірі болып табылады, себебі экономикалық өсу халықтың әл-ауқатының артуына жағдай жасайды. Ал бұл тектес кәсіпорындар өз ретінде орасан зор ақша айналымы мен жұмыс орындарын жасап қана қоймайды, сонымен қатар өндіріске жаңа технологияны енгізіп, бизнесті жүргізудің оңтайлы тәсілдеріне батыл қол создырады. Аса өзекті экономикалық және әлеуметтік міндеттерді шешу барысында шағын және орта бизнестің рөлі ерекше болып табылады. Шағын және орта бизнес мемлекет тарапынан елеулі шығындарды талап етпестен, салауатты бәсекелі ортаның қалыптасуына, нарықтық тепе-теңдіктің орнауына, жаңа жұмыс орындарының құрылуына, әлеуметтік тұрмыс жағдайы едәуір жақсарған тұрғындар тобының қалыптасуына, тұрғындардың әр түрлі қажеттіліктерін қанағаттандыруға жағдай жасайды, ал бұл, ақыр соңында, тұрақты экономикалық өсуді қамтамасыз етеді. Біздің еліміз үшін орта және шағын бизнестің даму мәселелері әрдайым басты мәселе болып табылады. Осы шаруашылық саласының еліміздегі даму тарихына қысқаша тоқталсақ, тәуелсіздіктің алғашқы жылдары жеке кәсіпкершілікке деген қоғамдық пікір дұрыс болмады, оларды мемлекеттік меншіктегі басқару жүйесінен нарықтық жүйеге өту үстінде, сол кездердегі халықтың көзқарасы бойынша, мемлекетті тонаушы немесе алыпсатарлар деп ұғынғандығы белгілі. Оның үстіне алғашқы кезеңдердегі заң жүйесінің жетілмеуі жеке меншік сектордың дамуына да біршама кедергі жасады. Бұл үдеріс бұрынғы Кеңестік кеңістікте, соның ішінде Қазақстанда да өзінің жағымсыз жақтарын көрсетті. 90-жж. басында ҚР-да шағын кәсіпорын жөнінде ресми анықтама да болған жоқ, ол кезде әр түрлі құрылымдар түрлі анықтаманы қолданды. Кейбір ұйымдарда шағын кәсіпорынға құрылымында 10 адам немесе саны соған дейін істейтіндер жатқызылса, енді біреулері бұл жіктеуге жұмысшылар саны біршама көп болатын шаруашылық салаларын орта кәсіпорындарға кіргізеді деп есептейді. Оның анықтамасы және оған қойылатын критерийлердің дұрыс болмауы, статистикалық мәліметтердің әркелкілігі республиканың экономикалық дамуына бұл саланың қосқан үлесін бағалауға мүмкіндік бермеді. Бұл үдеріс жекелеген аймақтардағы жұмыспен қамтылғандардың санын да нақты анықтауға да мүмкіндік бермеді [2].



Тәуелсіздіктің алғашқы жылдары, яғни, елімізде 1992 және 1996 жж. жүргізілген кәсіпкерлікті қолдау мен дамыту бағытындағы бағдарламалар орта және шағын кәсіпорындардың құрылуы мен қалыптасуына негіз салды. Бұл кезеңдердегі шағын кәсіпорынның маңызды атқаратын қызметінің бірі әлеуметтік даму болды, яғни қиын экономикалық дағдарыс кезіндегі өзін жұмыспен қамту, өмір сүруге өзін қосымша қаражатпен жабдықтау, сыртқы сауданы еркіндікке жіберу және ел ішінде жеке саудадағы кедергіні жоюға бағытталған саясат арқылы кез келген сауда жүргізу істеріне де жағдай жасалына бастады. Халықтың төлем қабілеттілігінің төмендеуіне қарамастан, елімізде сол кездерде халықтың сұранысы өте жоғары болған, қытайдың және түріктің тауарларымен ішкі нарық қамтамасыз етілді. Сауда жүргізу ісінде капиталдың тез айналысы оларды орта капиталға айналдырды. Оның үстіне шағын сауда қоғамдағы әлеуметтік-экономикалық жағдайға тез икемделіп жаппай тұтынушыларды да, сонымен бірге жоғарғы табыс деңгейінде де халыққа қызмет көрсете бастады.

Дамыған елдерде ішкі және сыртқы экономикалық қатынастардың негізгі бөлігі шағын бизнестің үлесіне тиетіндігі белгілі. Егер мемлекет ырғақты және тұрақты даму жолына түскісі келсе, оның әлеуметтік-экономикалық даму бағдарламасына міндетті түрде шағын және орта бизнесті ынталандыру шараларын жетілдіру қажеттілігін арттыруды әлемдік тәжірибе көрсетіп отыр. Бүгінде экономикасы дамыған алдыңғы қатарлы елдерде 40–60 пайыз өндірілген өнім шағын және орта бизнестің үлесіне тиеді. Себебі бұл мемлекеттер аталмыш секторды жандандыруға ерте кезеңдерден мән бергендігі белгілі. Жекелеген елдер экономикасындағы орта және шағын бизнестің елеулі үлесі мен маңызын елдердің экономикасының құрылымы мен халыққа көрсетілген қызмет пен өндірілген өнім арқылы анықтауға болады. Мәселен, АҚШ-та шағын және орта кәсіпорындардан түсетін табыс жалпы ұлттық өнімнің 48–50 %-ын береді, бұл саланың үлесі аталмыш мемлекетте негізінен ауыл шаруашылығы, көтерме сауда, қызмет көрсету салалары сияқты шаруашылық салаларының үлесіне тиеді.

Елімізде ХХ ғасырдың 90 жж. белсенді түрде жүргізілген жекешелендіру үдерістері шағын және орта кәсіпкерліктің қалыптасып дамуына жол ашты. Республикада шағын бизнестің дамуы, экономиканың ойдағыдай реформалануы басты көрсеткіштердің бірі болып табылады. Орта және шағын кәсіпкерлік бірқатар әлеуметтік атқарымдарды орындайды, олардың қатарына халықты жұмыспен қамту, әлеуметтік шиеленісті бәсеңдету және нарықтық қатынастарды демократияландыру үдерістері жатады. Шағын бизнесті шағын кәсіпкерлік деп те атайды. Республикада шағын кәсіпкерлік тиімді нарықтық экономиканың дамуы үшін құрылымдық түзуші фактор ретінде маңызды рөл атқарып отыр. Ол бәсекелі ортаның дамуына жол ашты, нарықты тауарлармен және көрсетілетін қызметтер түрлерімен байытты, халықтың кәсіпшілігін жаңғыртты, жергілікті билік органдарының экономикалық базасын нығайтты, ауылдардың, шағын және орта қалалардың дамуына септігін тигізді. Үлкен кәсіпорындарға қарағанда шағын кәсіпкерліктің артықшылығы жұмсалған күрделі қаржының тез өтелуі, өндірушілердің аймақтық нарыққа жылдам бағдарлануы, сұраным мен тұтынудың өзгеруіне жедел икемделуі мен жұмыспен қамтылудың тез өсуін қамтамасыз етеді [3].

Осыған байланысты Қазақстан Республикасы жүргізіп отырған әлеуметтік-экономикалық саясаттың негізгі бағыттарының бірі орта және шағын бизнесті дамытуды мемлекет тарапынан қолға алған, сондай-ақ жеке кәсіпкерлікті қолдау шаралары салыстырмалы түрде ТМД елдерінің арасындағы ауқымы бойынша теңдессіз болып табылады. Дүниежүзілік Банктің Doing Business рейтингісінің нәтижелері бойынша, 2014 жж. Қазақстан 2013 жылмен салыстырғанда өз позициясын 3 тармаққа жақсарта отырып, 189 елдің арасында 50 орынды иемденген. Бұл зерттеу жыл сайынғы негізде 189 елде өткізіліп отырады және ол бойынша бизнес-климат қолайлылығының 10 бағыты бойынша елдердің рейтингісі анықталады. ҚР Статистика агенттігінің деректеріне сәйкес, Қазақстанда соңғы 9 жылда шағын және орта бизнестің тіркелген кәсіпорындарының саны екі еседен артық мөлшерге өсіп, 2013 жылдың нәтижелері бойынша, 1 542 мың бірлікті құраған. Шағын және орта бизнес тұрақты дамуы азаматтық қоғамның дңгегі ретінде барша қазақстандықтардың әлауқатының артуымен тығыз байланысты. Статистика агенттігінің үстіміздегі жылғы мәліметі бойынша, қазіргі таңда елімізде 627779 белсенді компаниялар мен жеке кәсіпкерлер тіркелген, шамамен олардың 99 пайызы шағын және орта бизнестің үлесіне тиеді. Соның ішінде барлық субъектілердің 61,1 пайызын жеке кәсіпкерлер, 27,1 пайызын шаруа (фермерлік) қожалықтары, 10,4 пайызын шағын кәсіпкерліктің, ал 1,4 пайызын орта кәсіпкерліктің заңды тұлғалары құрайды.

Шағын және орта бизнестің белсенді субъектілері саны жөнінен екі облыс алда келеді. Солардың ішінде 119246 құрылымымен еліміздегі жалпы көрсеткіштің 18,99 пайызын құрайтын

Оңтүстік Қазақстан облысы бірінші орында тұр. Екінші орындағы Алматы облысы жалпы көрсеткіштің 16,44 пайызын қамтитын 103241 субъектіге ие. Ал бұдан кейінгі орындардағы аймақтардың үлес салмақтары бұлардан едәуір төмен. Бұған көз жеткізу үшін үшінші, төртінші орындардағы Шығыс Қазақстан облысы мен Алматы қаласында тиісінше 61995 және 56221 шағын және орта бизнес құрылымдары бар екендігі анықталды.

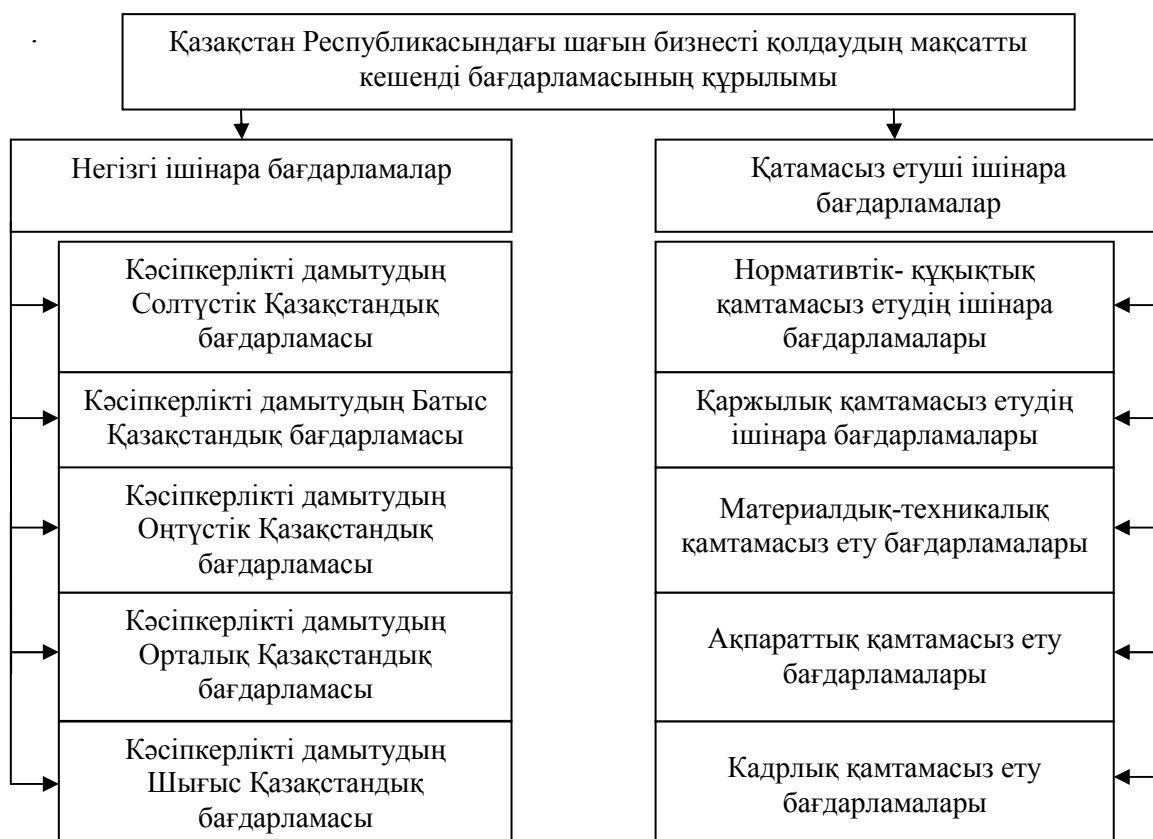
Артта қалушылар қатарында Атырау облысы 17700, Маңғыстау облысындағы көрсеткіш 15941 болса, Қызылорда облысы 12917 деген сандармен аяқтайды. Кәсіпкерліктің жекелеген тармақтарына келсек, заңды тұлғалы шағын және орта кәсіпкерлік субъектілері бойынша Алматы қаласы алдыңғы орында. Алматы қаласында бұл көрсеткіштер тиісінше 18215 және 2335 сандарын көрсетеді. Қалған аймақтарда бұл цифралар едәуір төмен. Сол сияқты жеке кәсіпкерлік пен шаруа (фермерлік) қожалықтарының саны жөнінен Оңтүстік Қазақстан және Алматы облыстары бірінші орындарды иеленеді. Ал осылардың шаруа (фермерлік) қожалықтарынан басқалары бойынша Қызылорда облысы соңғы орында. Статистика агенттігінің мәліметі бойынша, еліміздегі шағын және орта бизнес құрылымдарына 2156901 адам жұмысқа тартылған. Олардың 552445-і заңды тұлғалы шағын бизнесте жұмыс істесе, 422464-і заңды тұлғалы орта бизнес құрылымдарында жұмыс атқарады, 728682-сі жеке кәсіпкерлікпен шұғылданады, 453310-ы шаруа қожалықтарында жұмыс жасайды. Шағын бизнес кәсіпорындары санының жедел қарқынмен өсуі жалпы алғанда өнеркәсіпте (174,8 %), балық аулау мен балық өсіруде (181,9 %), мейманхана және мейрамхана бизнесінде (168,9 %), білім беруде (182,2 %), денсаулық сақтауда және әлеуметтік қызметтер көрсетуде (180,2 %) байқалып отыр. 2000–2015 жж. аралығында шағын бизнес кәсіпорындары шығарған өнім көлемі ағымдағы бағамен есептегенде шамамен 5 есеге көбейген. Аймақтық тұрғыда өнім шығару көлемінің жартысына жуығы дерлік Алматы мен Астана қалаларының үлесіне тиеді: 47,1 %, Астана қаласының үлесі соңғы 5 жылда 9 %-дан 15,8 %-ға дейін артқан. Мұндай өсім Атырау облысында 4,3 %-дан 7,2 %-ға, Қызылорда облысында 3,1 %-дан 4,0 %-ға өскен. Бүгінгі күні экономикалық өсудегі негізгі бағыт — шағын кәсіпкерлікті ынталандырып, оны ұлттық экономикадағы рөлін өсіру. Шағын кәсіпкерлік шаруашылық іс-әрекеттің негізгі әдісі ретінде шаруашылық нысандарының көптеген түрлерін ынталандыруға, халықтың жұмыспен қамтамасыз ету деңгейін арттыруға және Қазақстанның халықаралық еңбек бөлінісіндегі салыстырмалы артықшылықтарын көрсететін болады. Қазақстанның қазіргі экономикасы орта және шағын кәсіпкершіліктің маңызын көтеріп отыр.

Шағын бизнесті қолдаудың республикалық кешенді бағдарламаның негізгі ішінара бағдарламалары, шағын кәсіпкерлікті дамытудың қамтамасыз етуші ішінара бағдарламалары нормативтік-құқықтық, қаржылық, материалдық-техникалық, кадрлық және ақпараттық қамтамасыз етудің ішінара бағдарламалары болып табылады. Осы ішінара бағдарламалар түпкі мақсатты жүзеге асыруға тікелей әсерін тигізбесе де, оған жетуге барлық қажетті жағдайларды жасайды. Осыған орай орта және шағын бизнесті қолдаудың қаржылық ішінара бағдарламаларында Қазақстандағы орта және шағын бизнес саласына бағытталған қаржылық несиелік ресурстардың негізгі қайнар көздерінің бірі Азиялық Даму Банкі (АДБ) мен Еуропалық қайта құру және Даму Банкі (ЕҚДБ) болып табылатынын атап өтуге болады.

Шағын бизнесті қолдаудың кешенді бағдарламасын ресурстық зерттеу бағдарламаны жүзеге асыру үшін қажетті ресурстарға қажеттілігін, яғни оның ресурстық қамтамасыз етілу құрылымы мен құрамын, анықтаудан тұрады, ол келесідей түрлерге жіктеледі:

- нормативтік-құқықтық;
- қаржылық;
- материалдық-техникалық;
- кадрлық;
- бұқаралық-ақпараттық.

Шағын бизнесті қолдаудың мақсатты кешенді бағдарламасын жүзеге асыруда қаржыландырудың негізгі көздері мемлекеттік бюджеттік құралдар арқылы 60 пайыз қолданса, бюджеттік емес ұйымдардан 15 пайыз, басқа қаржыландыру көздері арқылы 25 пайыздай құрайтындығын аңғаруға болады. Осыған сәйкес бүгінгі күнде республикалық бюджеттен және жергілікті бюджеттен де шағын бизнесті тікелей қаржылық қолдауға мүмкіндіктер жасалынып жатқанын ескереміз (сур. қара).



Сурет. Аймақтар бойынша шағын бизнесті қолдаудың мақсатты кешенді бағдарламасы

Әрбір іс-шаралар бойынша ресурстарға қажеттілікті анықтау керек. Сонымен бірге материалдық, еңбектік және қаржылық елеулі шығындарды талап етпейтін іс-шараларды өндіруге, ішкі резервтерді жеткілікті түрде пайдалануға бейімделу маңызды болып табылады.

Еліміздің кәсіпкершілікті дамытуда жеткен жетістіктері аймақтар мен аудандардың тең деңгейде дамуына негіз болады. Сондықтан аймақтармен және жекелеген аудандардағы орта және шағын бизнестің дамуын кешенді бағалаудың ерекше мәні зор. Ауданның орта және шағын бизнес дамуын зерттеу мынадай сызба арқылы түсіндіруге болады. Яғни шағын кәсіпкерлік қоғам дамуының барлық кезеңдерінде болған. Соның арқасында дүниежүзілік өркениеттің дамуы арқылы сол кездегі елдердің барлығына таралған. Ірі бизнестің пайда болуына дейін шағын кәсіпкерлікке қойылатын мәселе болмаған.

Мемлекеттің шағын және орта бизнесті дамытуды ынталандыруға ден қоюы ірі кәсіпорындардың жедел дамуына қуатты серпін береді. Ірі өндірістерге қарағанда, шағын кәсіпкерліктің бірқатар артықшылықтары бар екенін де айту керек. Экономиканың құрылымдық қайта құруларында оның көріністерін жазбай тануға болады: кәсіпкерлердің нарықтық таңдау жасауына мүмкіндігі мол, қосымша жұмыс орындарын ашуға да оңтайлы, жұмсалған шығындардың қайтарымы да тез, тұтынушылар сұранысына да жедел бейімделіп кетуге болады. Шағын бизнес нарықты тауарлар мен қызметтермен молықтыруға жағдай жасайды. Салалық және аумақтық монополизм қармағына түсіп қалмайды. Ең бастысы, бәсекелестік деңгейін арттыруға жол ашады. Сондай-ақ шағын кәсіпкерлік халықты жұмысқа орналастыру саласында да ерекше әлеуетке ие, өндіріске қосымша жұмыс күштерін тартуға да оң ықпал етеді. Ірі өндіріс орындарында оралымсыздық салдарынан мұндай мүмкіндік бола бермейді. Бір жағынан, технологиялық ерекшеліктер де үлкен кәсіпорындардың мүмкіндігін шектейді.

Шағын бизнесті қолдаудың кешенді бағдарламасының негізгі мақсаттарын жіктеуде оның ішінара мақсаттары, яғни мақсатқа жету құралдары мен жолдары, айқындалады. Ішінара мақсаттарға сәйкес, шағын бизнесті қолдаудың кешендік бағдарламасы түрлі деңгейдегі бағдарламалардан құралады. Бағдарламаны әзірлеу мен жүзеге асыру арасындағы жауапкершілікті нақты белгілеу арқылы оларды дайындау мен басқарудың тиімді ұйымдастырылуын қамтамасыз ету қажеттілігін

айқындай отырып, оны жекелеген бағдарламаларға бөлу жүргізіледі. Мақсатты кешенді бағдарламалар негізгі ішінара және қамтамасыз етуші бағдарламалар болып бөлінеді (кестені қара).

К е с т е

**Орта және шағын бизнесті қолдаудың мақсатты кешенді бағдарламасын топтастыру сипаттамасы**

Бағдарламаның түрлері	Топтау белгілері
Мақсатты даму	Мақсатқа бағытталған сипаты бойынша
Орта мерзімді	Мақсатқа жету уақыты бойынша
Көп мақсатты	Мақсаттың бағыты бойынша
Мемлекеттік (аймақтық, жергілікті)	Мақсаттың ауқымы бойынша
Әлеуметтік-экономикалық	Қызмет түрлері бойынша
Жалпы жүйелілік	Орындаушылардың құрамы бойынша
Кешенді жүйелілік	Ұйымдастырушылық шаруашылық байланыстардың сипаты бойынша
Проблемалық-нысаналы	Әсер ету объектісі бойынша

Классикалық экономика өкілдерінің барлығының зерттеуі бүгінгі шағын кәсіпкерліктің сол кездегі жағдайы қызықтырады. Мұның барлығы бізге микроэкономика мен экономикалық ілімдер тарихынан белгілі. Еңселі еліміздің өркендеуінің негізі болып табылатын осы шағын және орта кәсіпкерлік субъектілері әкеліп жатқан табыстар қандай, енді соған тоқталайық.

Салыстырып қарасақ Республикалық статистикалық агенттік ұсынған 2012 жылдың мәліметтеріне сүйенсек, осы саладан түскен табыс республика бойынша 4 трлн 508 млрд теңге болғаны байқалады. Бұлардың арасында заңды тұлғалы шағын кәсіпкерліктің табысы 1 трлн 114 млрд 843 млн, заңды тұлғалы орта кәсіпкерліктің үлесі 2 трлн 650 млрд 288 млн, жеке кәсіпкерлердің қосқаны 536 млрд 344 млн, ал шаруа (фермерлік) қожалықтарының әкелгені 256 млрд 605 млн теңге көлемінде құрады. Аймақтардан Алматы қаласының үлесі бәрінен басым. Осы субъектілер әкелген барлық табыстың 27,64 пайызы, яғни 1 трлн 135 млрд 482 млн теңгесі, Алматы қаласының үлесіне тиеді. Келесі орындағы Астана қаласына тиесілі қаржының көлемі бұдан екі есед төмен, ол 504 млрд 569 млн теңге құрады. Үшінші орындағы Батыс Қазақстан облысының еншісіне 334 млрд 967 млн теңге жазылса, төртінші орындағы Атырау облысында 273 млрд 877 млн теңге, бесінші орынды Алматы облысы 255409 млн, алтыншы орынды Оңтүстік Қазақстан 206367 млн, жетінші орынды Шығыс Қазақстан 193747 млн, сегізінші орынды Қарағанды (188068 млн), Ақмола 122443 млн және Павлодар 114048 млн облыстары 11–13 орындарды иеленген. Көрсеткіш соңын Қызылорда 113144 млн, Солтүстік Қазақстан 108537 млн және Жамбыл 85450 млн облыстары аяқтайды. Осылайша, шағын және орта бизнес экономикалық тұрғыда белсенді тұрғындардың арасында барынша кеңінен тараған қызметтің түріне айналып отыр. Бұл мемлекетіміздің жоспарлы саясатының дұрыс таңдалғанын, сондай-ақ еліміздегі бизнес-климаттың қолайлы екенін куәландырады. Кәсіпкерлікті дамытуға мемлекет айрықша мүдделі. Өйткені осы арқылы қаншама түйінді проблемалардың шешімін табуға болады. Біздің жүргізген зерттеулерге сәйкес, әлеуметтік әріптестікті дамыту арқылы билікпен, кәсіпкерлермен және жалдамалы жұмысшылармен арадағы қоғамдық қатынасты үйлестіруге жол ашылатындығын байқауға болады. Сондықтан қазіргі кезде отбасы бизнесінің рөлінің артуына аса зор көңіл бөлінуде және мемлекет тарапынан жан-жақты қаржыландыруда. Отбасы бизнесі Қазақстанда кеңінен таралған. Шағын кәсіпкерлікті ұйымдастырудың бұл түрін жандандыру, әсіресе ауылдық жерлерде тұратын отбасылардағы туысқандық байланыстарының дәстүрлі беріктігімен, үлкендерді құрметтеуі, тұтас шаруашылықты бір отбасы мүшелерімен жүргізу мүмкіндігімен түсіндіріледі. Отбасы бизнесінің басқа кез келген баламалар сияқты оң және теріс жақтары болады. Артықшылығы, ең алдымен, отбасы мүшелерінің бірлестігінде, істің табысты болуына шын ниетті қызығушылық тудыруында және орындалатын жұмыс сапасы үшін жоғары жауапкершілік танытуында болып табылады. Себебі отбасы бизнесінде жұмысшыларда, ереже бойынша, шеттен келетін еңбекақының басқа көздері болмайды, ал жұмыстың алға жүруі, жұмыстағы сәттілік тек осы бизнесімен байланысты, осыған сәйкес, жұмыстан күтілетін нәтиже де іс жүзінде табысты болады. Осыдан шаруашылық қызметіне ішкі бақылау жасау өзара түсіністік пен ынтымақтастық сипатта жүргізіледі. Екінші жағынан, басшының қатардағы жұмысшылармен өзара қарым-қатынастары жағымды әсер етуі мүмкін және, керісінше, басқаша жағдайда отбасы бизнесінің дамуына кедергі болуы да мүмкін. Шаруашылықты басқаруды дұрыс

жүргізсе, шаруашылық басшысы жұмысшыларына, яғни өз қарамағындағы туыстарына үлкен қамқорлық көрсетеді, бұл, әрине, еңбекті ынталандырады, қызығушылықты арттырады, рухани қанағаттанушылықты жоғарылатады, еңбек өнімділігі жоғарлайды. Егер, керісінше, қызметтестер арасында отбасылық тартыс негізінде мәселелер туындаса, онда оның зардаптарын болжау мүмкін емес. Отбасы бизнесінің басты кемшілігі ретінде бизнестің табыстылығына отбасы мәселерінің тікелей ықпалын бөліп көрсетуге болады. Ол отбасы бизнесінің сабақтастығын «қиын жағдайда» қалдыруы мүмкін. Бизнесті ұйымдастырудың отбасылық түрінің көрсетілген кемшіліктеріне қарамастан, әлемнің барлық елдерінде бұл нысан маркетингтік артықшылықта үлкен беделге ие. Соның ішінде жұмыспен қамту, әсіресе жастарға жұмыс тауып беру мәселесі шешімін тез табады. Іс жүзіндегі шағын кәсіпорындарда жаңадан жұмыс орындарын құру арқылы және халықтың өз бетінше әрекет етуін кеңейту арқылы мыңдаған адамды жұмыспен қамтуға мүмкіндік туады. Шағын бизнес ішкі нарықтың дамуын қалыптастырып және басқа да өктем әлемдік бәсекелестіктен тыс дамытуға мүмкіндік береді [4].

Статистикалық мәліметтерге сүйенсек, еліміздегі шағын және орта бизнес құрылымдарында жұмыс істеп жүрген халықтың саны жөнінен де Оңтүстік Қазақстан облысы 285308 көрсеткіштерімен алда келеді. Осы салалар арқылы әл-ауқаттарын көтерушілердің қатары Алматы қаласы мен Алматы облысында да басым. Оларда бұл деңгейлер тиісінше 275447 және 255321 мөлшерінде. Ал оларды субъектілер түрлеріне қарай бөліп қарастырғанда, заңды тұлғалы шағын және орта бизнеске қамтудан Алматы қаласының үлесі айрықша жоғары. Онда бұл салалар тиісінше 126330 және 71791 адамды құрайды. Сол сияқты 89658 адамға жұмыс тауып берген Шығыс Қазақстан облысы жеке кәсіпкерлікті дамыту жөнінен көшбасында тұр. Ал шаруа (фермерлік) қожалықтарында жұмыс істейтіндер саны Оңтүстік Қазақстан облысында бәрінен де көп 141403 адамды құрайды. Мемлекеттен бюджетке орта және шағын кәсіпкерліктен түсетін салықтық түсімдерді ұлғайту арқылы әлеуметтік бағдарламалардың орындалуын қамтамасыз етуге болады. Инновациялық және жоғары технологиялық салаларда шағын кәсіпкерліктің иығына артылар салмақ та жеңіл емес. Бизнесті электронды түрде жүргізу үшін біртұтас ақпараттық кеңістік құру да маңызды. Ғылымды терең түрде қолдануды талап ететін салаларда кәсіпкерлік қызметті оңтайлы қолдану арқылы жетістіктерге жетуге болады. Халықаралық ынтымақтастық және іскер кооперация арқылы ел экономикасына инвестиция тартуды еселей түсудің де мүмкіндігі жетіп артылады. Ірі кәсіпорындар жұмысын шағын кәсіпорындармен субконтрактылық және басқа да кооперациялық байланыстар арқылы оңтайландыруға әбден мүмкіндік бар. Кәсіпкерлік қызметтің отбасылық түрін нығайтуға да болғандай.

Қазіргі таңда Қазақстандағы шағын кәсіпкерлік саласында 1,7 млн астам адам еңбек етеді. Осыншама адамның отбасында, әулетінде қаншама жан бар. Кәсіпкерліктің дамуына жүргізілген талдаулар бұл саланың елдегі халықты жұмыс орнымен қамтамасыз етумен елдегі тұрақтылыққа оң ықпал жасап отырғанын айғақтайды. Әйтсе де, қазіргі күні шағын кәсіпкерлік саласында өндірілетін өнімдерден гөрі сауда-саттық, делдалдық қызмет түрлерінің үлес салмағының әлі де болса көп екенін де айту керек. Соның салдарынан шағын бизнес тарапынан түсетін салықтық түсімдер жалпы алғанда 10 пайыздан аспай жатыр. Шағын кәсіпкерлік субъектілерінің іс-әрекеті көбінесе жергілікті жерлердегі атқарушы органдардың іс-қимылына тәуелді болып келетіні де жасырын емес. Сол себептен де шағын бизнестің өркенін кең жаю үшін мемлекеттік қолдау қажеттігі білініп отыр. Бұл үшін арнаулы шараларды қолға алу қажет. Мемлекет кәсіпкерлік қызметтің еркіндігіне кепілдік береді және оны қорғауды, қолдауды қамтамасыз етеді. Біздің елімізде кәсіпкерлік қызметпен айналысу құқығы негізгі Ата Заңда Қазақстан Республикасының Конституциясында көрініс тапқан. Онда әркім кәсіпкерлік қызметпен айналысуға құқықты, өз мүлкін кез келген заңды кәсіпкерлік қызметке пайдалана алады делінген [5].

Нақтырақ айтқанда, Қазақстанда тәуелсіздік жылдарында орта және шағын кәсіпкерлікті қолдау мен дамытудың жеті мемлекеттік бағдарламасы қабылданып жүзеге асырылды. Қазақстанда индустриалды-инновациялық даму бағдарламасын іске асыру мемлекеттік саясатты шағын және орта кәсіпкерлікті қолдау мен дамытуға бағыттау және мемлекет пен кәсіпкерлік қатынастар арасында жаңа идеологияны құру қажеттілігін көрсетті. Инновациялық экономиканы дамытуда жекелеген кәсіпорындар бәсекелестігін арттыру үшін шағын және орта кәсіпкерліктің ауқымдылығын, жан-жақтылығын, нарықтық қажеттілігін қолдану мәселелері жетілдірілді. Мемлекет кәсіпкерлік саласын дамытудағы ұсыныстарды жүзеге асыру үшін кәсіпкерлер қолайлы жағдай жасай

отырып, өзінің көмегін бәсекеге қабілеттілік әлеуеті басымдыққа ие және елдің ғылыми-техникалық әлеуетін көтеретін шағын және орта бизнес кәсіпорындарына қарай бағыттады.

Қазақстанның бүгінгі ғылыми-техникалық және инновациялық саясаты инновациялық үрдістердің белсенділігінің артуына, жаңа технологияларды енгізуге, өнеркәсіптің өндіруші саласындағы жаңа бәсекеге жетуге, ғылым мен өндірістің арасындағы айырмашылықты жақындастыруға, қазіргі шетелдік технологиялармен қарулануға және халықаралық стандарттарды енгізуге бағытталған. Мемлекет инновациялық іс-әрекеттерді дамыту үшін ғылыми-техникалық салада кәсіпкерлік секторынсыз даму мүмкін еместігін түсініп отыр. Оның үстіне шағын кәсіпорын субъектілерінің өнімінің бәсекеге қабілеттілігі төмен. Бұл екі жақтың да бір-біріне керектігін көрсетіп отыр. Осыған байланысты индустриялық-инновациялық бағдарламада монополистердің негізгі қызметіне кірмейтін қызмет көрсету салаларын шағын кәсіпорындарының бәсекелестік ортасына беру механизмі қарастырылуда. Сонымен бірге шағын кәсіпкерлікте ғылыми сыйымды өндірісті дамыту үшін құрал-жабдықтар мен технологияны лизингке алу және ірі бизнеспен арадағы франчайзингтік қатынасты кеңейту мәселелері қарастырылуда. Аз шығындар жұмсай отырып, бастысы өте төмен тәуекелмен капиталды арттырудың басқа әдісі шағын бизнесті франчайзингтік қатынастар арқылы құру болып табылады. Қазақстанда кәсіпорындарды ұйымдастырудың бұл нысаны жаңа болғанымен, болашақтағы маңызы зор болып саналады. Экономикасы дамыған елдерде әрбір жиырмамыншы кәсіпорын франчайзингтік бағытта жұмыс жасайды. Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша құрылғанына 5 жыл болған франчайзингтік фирмалардың 90 пайызға жуығы әлі күнге сәтті жұмыс істеп жатыр деген қорытынды нақтылы дәлелдермен айғақталады. Қазақстанда франчайзинг қатынастар жергілікті фирмалардың алдыңғы қатарлы шетелдік компаниялармен халықаралық бірлестік нысандарымен бірге дамуда. Мәселен, 1995 ж. Қазақстан Республикасында шет мемлекеттердің қатысуымен біріккен кәсіпорындар саны 736 болса, 2000 ж. оның саны 2366 болса, 2012 ж. 9875 деп есептелінді. Мысалы, Астана қаласында шетелдіктердің қатысуымен Темір бетон бұйымдары зауыты «АББ Крафтверге АГ» германиялық фирма жұмыс істесе, «АК Турбо» келісім-шарты бойынша қуаттылығы 100 МВт турбина және сағатына 250 т бу шығаратын котелутилизатор салынды. Осы мақсатта германиялық фирма құны 54,2 млн АҚШ долл. сомасында болатын несие желісімен қамтамасыз етті [6].

Біз атап көрсеткендей, елде экономиканың өнеркәсіп саласында қызмет ететін ШКС-нің жартысына жуығы қазіргі күні сауда-саттық саласында, 4 % — құрылыс саласында, 3 % — өндірісте жұмыс атқарса, ал экономикасы жоғары дамыған экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы елдеріндегі осыған сәйкес көрсеткіштерімен салыстырғанда бұл көрсеткіш төрт есеге төмен. Бұл мәлімет ШКС дамуының осындай үдерісі экономиканың жан-жақты дамуының әлі де болса қабілетсіз екендігін көрсетеді. Әртараптандыруды қамтамасыз етуде негізінен өнеркәсіптік сектордағы кәсіпорындарды, сондай-ақ әсіресе өңдеуші кәсіпорындар салаларын дамыту қазіргі кезде маңызды рөл атқаратындығын атап көрсетуімізге болады.

Шағын инновациялық кәсіпкерлікті дамыту үшін Қазақстандағы венчурлық инвестициялардың ұлттық жүйесін құру маңызды бағыт болып саналады. Венчурлық инвестициялардың негізгі тиімділігіне мыналарды жатқызуға болады:

- шағын инновациялық кәсіпкершілікті экономиканың нақты секторында, ғылыми-техникалық салада жоғарғы технология арқылы кешенді дамыту;
- ғылыми-техникалық және инновациялық іс-әрекеттің нәтижесін коммерциализациялау;
- инновациялық іс-әрекетті инвестициялауды жақсарту;
- қазақстандық тауарлардың әлемдік нарықта бәсекеге қабілеттілігін көтеруге бағытталған технологиялық жобалар мен инновациялық жобалар тетіктерін оңтайландыру;
- отандық орта және шағын кәсіпкершілікті қаржыландыру жүйелерін барынша жетілдіру;
- шағын және орта бизнесті дамыту арқылы халықтың әлеуметтік жағдайларын арттыру.

#### Әдебиеттер тізімі

1 Қазақстан жолы — 2050: Бір мақсат, бір мүдде, бір болашақ. Қазақстан Республикасының Президенті — Ұлт Көшбасшысы Н.Ә.Назарбаевтың халыққа Жолдауы. — 2014. — 17 қаңт. — 2 б. — [ЭР]. Қолжетімділік тәртібі: www.akorda.kz

2 Сәбден О. Шағын кәсіпкерлікті басқару. — Алматы: Экономика, 2009. — 250 б.

3 *Кожакмет М.* Қазақстан Республикасының экономикалық және әлеуметтік географиясы. — Қарағанды: ҚарМУ баспасы, 2006. — 480 б.

4 Малый и средний бизнес Казахстана. — 2015. — № 1.

5 *Әлімбаев Ә., Жайлауов Е.* Аймақтық инновациялық дамуының негіздері туралы // Орталық Қазақстан. — 16 қараша. — 2016. — № 81 (22315). — 4 б.

6 *Сәбден О., Тұрғынбаева А.* Шағын бизнес негіздері. — Астана: Фолиант, 2008. — 63–66-б.

С.М. Досмахов, С.А. Талжанов, Л.Т. Малаева

## Социальные предпосылки в развитии малого и среднего бизнеса в Казахстане

В данной статье рассматриваются вопросы экономического развития, социальные аспекты, роль и значимость среднего и малого бизнеса в Казахстане. Во всех странах значение малого и среднего бизнеса в развитии экономических отношений является приоритетным. Сложившееся и устоявшееся развитие малого и среднего бизнеса также влияет и на благосостояние граждан Казахстана. В результате анализа выявлены виды производимых продуктов по отраслям малого и среднего бизнеса и развитие географии областного и республиканского масштабов. Предложены инновационные пути развития индивидуального предпринимательства в виде внедрения венчурных инвестиций, которые вносят большой вклад в развитие экономики Казахстана.

*Ключевые слова:* экономика, микроэкономика, индустрия, бизнес, торговля, статистика, благосостояние, социальные, рейтинг, компания, программы, венчур, предпринимательство, хозяйство, инновация.

S.M. Dosmachov, S.A. Talzhanov, L.T. Malaeva

## Social conditions in the development of small and medium business in Kazakhstan

In this article shall be regarded questions about economic development and social aspects, role and significance of small and medium business in Kazakhstan. In all countries the significance of small and medium business in development of economical relationship is considered priority. Existing and conventional development of small and medium business also influences to well-being of people of Kazakhstan Republic. As a results of analysis identified types of produced products by small and medium business and development of geography of regional and republic measure. In this article are considered innovation based development of individual enterprise by means of implementation of venture capital investments which made big deposit in development of Kazakhstan economics.

*Keywords:* economics, microeconomics, industry, business, trading, statistics, welfare, social, rating, company, programmes, venture, enterprise, economy, innovation.

### References

1 *Kazakhstan Way – 2050: One aim, one future, one desire.* The President of Kazakhstan Republic, The leader of a Nation N.A. Nazarbayev, 17<sup>th</sup> of January, 2014, p. 2, [ER]. Access mode: [www.akorda.kz](http://www.akorda.kz)

2 Sabden O. *To manage small business*, Almaty: Economics, 2009, 250 p.

3 *Kozhakhmet M. The economical and social geography of Kazakhstan Republic*, Karaganda: Karaganda State University publ., 2006, 480 p.

4 *The small and medium business of Kazakhstan*, 2015, 1.

5 Alimbayev A., Zhailauov E. *Central Kazakhstan 16<sup>th</sup> of November*, 2016, 81 (22315), p. 4.

6 Sabden O., Turgynbayeva A. *The principles of small business*, Astana: Pholiant, 2008, p. 63–66.

К.Д. Кенжина

*Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қазақстан  
(E-mail: k29k29d13@mail.ru)*

## **Орталық Қазақстан халқының демографиялық жағдайларына экологиялық факторлардың әсері**

Мақалада Орталық Қазақстан халқының демографиялық жағдайларына кері ықпал етуші факторлар ретінде экологиялық жағдайлардың әсері қарастырылған. Демографиялық жағдайлардың негізгі көрсеткіштері болып туу мен өлім табылса, аталған аумақтағы жүрек-қан тамырлары дерттерінен қайтыс болу деңгейі талданып, оның демографиялық көрсеткіштегі үлесі анықталған. Ғылыми зерттеудің негізгі мақсаты — экологиялық факторлардың адам ағзасына кері әсерін, ғасырдың жаңа аурулары болып есептелетін ауруларды туындатушы фактор ретіндегі рөлін анықтау. Жүрек-қан тамыры ауруларына әйелдерден гөрі ерлер көп шалдығады. Автор аталған ерекшеліктерді талдай отырып, көрсеткіштердің соңғы жылдардағы өсу динамикасы мен кему көрсеткіштерінің жүйелі түрін көрсеткен. Нәтижесінде Қарағанды облысы аймақтары бойынша үлкен айырмашылықтар байқалады, себебі әр қала мен аудан экономикалық даму, өнеркәсіптік шоғырлану, экологиялық жағдайларында және медициналық қамтылу деңгейінде өзгешіліктер орын алады.

*Кілт сөздер:* экологиялық фактор, демография, ауру көрсеткіштері, өлім көрсеткіштері, ластану, ластағыш заттар, ұлт денсаулығы, қоғам.

Адам мен оның табиғи өмір сүру ортасы өзара көптеген күрделі құбылыстармен байланысты және бір-біріне белсенді әсер етеді. Адамдардың уақыт өткен сайын неғұрлым қарқынды артып келе жатқан шаруашылық әрекеті қоршаған ортада әр түрлі, көбіне жағымсыз өзгерістердің болуына әкеледі. Бұл адамзат қоғамында, көбінесе халық денсаулығының нашарлауынан көрініс табатын өзгерістердің артуына септігін тигізеді [1].

«Өркениет аурулары» адамдар денсаулығының қазіргі бұзылу үрдістері құрылымында, үлкен мәнге ие. Оларға барлық жұқпалы аурулар, жүрек-қантамырлары аурулары, иммунопатия аурулары, ісік процестері, психикалық аурулар, зат алмасу аурулары, сонымен қатар асқазан аурулары, созылмалы демалу және тамақ қорыту органдарының аурулары, теміреткілер мен нейродермиттер, пародонтоз, остеохондроз, анемия, невроздар, бедеулік және тағы да адам денсаулығының бұзылуында мәні бар бірқатар аурулар жатады.

Қоршаған ортаға индустриялық араласудың күшеюін ғылыми-техникалық және ақпараттық революциямен байланыстыруға болады. Ол табиғат ресурстарын шектен тыс өндіруден және қоршаған ортаның қоқыстармен жан-жақты ластануынан көрінеді. Одан адамзат қоғамы үшін болжанбаған кері құбылыстарға әкелетін биосферадағы қайтымсыз өзгерістер қауіпі туындайды.

Ұлт денсаулығы — біздің табысты болашағымыздың негізі [2]. «Табиғат–қоғам–адам» жүйесіндегі қарым-қатынастардың шиеленісуі жылдан жылға күшейіп, экологиялық зардаптар жердегі тіршілікке қауіп төндіріп отыр. Адам мен табиғаттың, қоғам мен қоршаған ортаның өзара әрекеттестігі шиеленіскен қарым-қатынастың күрделі шегіне жетті. Адамзат тіршілігінің өзі қатер үстінде: табиғат қорлары үзіліссіз сарқылысқа түсті, ортаның ластануынан адам өміріне қауіп төнді. Бүкіл әлемде экологиялық дағдарыстар мен апаттар арта түсуде. Экологиялық апаттар биоортадағы жағдайларға ықпалы арқылы дүние жүзінің әрбір аймағындағы түрлі құбылыстардың дамуына айтарлықтай әсер етуде.

Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексінің 4-бабында: «Адам өмірі мен денсаулығы үшін қолайлы қоршаған ортаны қамтамасыз ету жөніндегі мақсатқа мемлекеттің қол жеткізуі», — делінген. Бұл Заңда айтылған қағиданы бүгінгі білім мен ғылым дамыған ақпараттық заманда еліміздің кез келген азаматы түбегейлі түсінгенімен, оның зардабына толық мән бермегендіктен, мемлекеттік деңгейде жүзеге асыра алмай отырмыз [3].

Халықтың экологиялық және санитарлық-эпидемиологиялық жағдайы – азаматтар денсаулығын қорғау мен қоршаған ортаның қолайлы жағдайына деген конституциялық құқықтарын орындаудың негізгі шарттарының бірі. Халықтың экологиялық-генетикалық және эпидемиологиялық саулығын қамтамасыз етудің маңызды құралы — ол ұлт денсаулығына ластанған қоршаған ортаның тигізетін зардаптарын анықтау. Бірақ көптеген аурулар біртіндеп, баяу дамиды да, қатер төндіретін фактор



әсері мен алғашқы клиникалық көріністер аралығында жылдар өтеді. Бүгінде халықтың денсаулығына экологиялық фактордың әсері көп назар аудартуда, себебі ол бүкіл популяцияға немесе оның үлкен топтарына әсер етеді және басқа себепті факторлар әсерін күшейтуі мүмкін, сондықтан да ол арнайы алдын алу іс-шараларды қолдануға болатын, басқарылуы мүмкін факторларға жатқызылады.

Жалпы қоршаған орта әрекетінің денсаулық жағдайына әсерін бағалау барысында дерттердің тек бір бөлігі клиникалық синдром түрінде көрінетінін де ескерген жөн. Ал қалған өзгерістер жасырын бұзылулар түрінде ғана өтіп, ағзалық деңгейде байқалмайды. Сондықтан қоршаған ортаның ағзаның функционалдық жағдайына әсерін зерттеу кешенді сипатта болғаны тиімді. Функционалдық жағдайлар динамикасының индикаторы ретінде ОНЖ, ВЖЖ, ЖҚТЖ жүйелері жұмыстарының көрсеткіштері табылады.

Халық денсаулығы жағдайлары дәстүрлі: халықтың ұдайы өсу ерекшеліктерін анықтаушы (демографиялық сипаттары), физикалық күштер қоры немесе сыйымдылық (физикалық даму көрсеткіштері), халықтың қоршаған орта жағдайларына бейімделу ерекшеліктері (сырқаттанушылық) факторларымен сипатталады.

Ресми статистикалық мәліметтерге сүйенсек, Қазақстан халқының шамамен 8 %-ы жүрек-қан тамырлары ауруларына шалдыққан. Сондай-ақ жылына 10 мыңға жуық қазақстандықтар инфаркт миокардісіне ұшырайды. Қазақстандағы жалпы аурулар ішіндегі жүрек-қан тамырлары ауруларының алатын үлесі 52 %-ға жуық. Жылына 90-нан 120 мыңға дейін адам осы аурудың анықталуына байланысты тіркеуден өтеді. Гипертониктердің тек 57 %-ы ғана өзінің ауруы жайлы біледі. Осы аталғандардың тек 17 %-ы ғана ем шараларын қабылдайды. Бүкіл әлемде жылына 20 миллиондай адам инсульт алады. Осылардан аман қалғандардың шамамен 25 пайызы мүгедектікке ұшырап, немесе уақытша еңбекке қабілеттілігін жоғалтады. Бұл аталғандар бүгінгі қоғамдағы үлкен әлеуметтік-экономикалық мәселе. Осы жағдайлар тек кардиологтарда ғана емес, жалпы қоғамда үлкен үрей тудыруда. Жалпыға мәлім болғандай, бүгінде аталған кардиологиялық аурулардан қайтыс болу салдарының жоғары болуы республиканың негізгі демографиялық көрсеткіштеріне кері әсерін тигізетіні анық. Соңғы ширек ғасыр барысында жүрек-қан тамырлары аурулары себептерінен қайтыс болу, мүгедектікке ұшырау мен ауыру себептері республикадағы басқа аурулармен салыстырғанда жетекші орында тұр. ДДҰ болжамы бойынша, 2030 жылға қарай әлемдегі халықтың 23,6 млн осы ауру түрлерінен қайтыс болады делінген. Аталған ауру салдарынан қайтыс болу көрсеткіштері бойынша Қазақстан ТМД елдерінің ішінде алдыңғы орында. ҚР Денсаулық сақтау министрлігі мамандарының айтуы бойынша, жүрек-қан тамырлары ауруларынан келетін шығын көлемі жылына орта есеппен 89 млрд құрайды. Жүрек-қан тамырлары патологияларына халықтың еңбекке ең қабілетті бөлігі ұшыраған. Осы ауру түрлерімен ауыратындар мен қайтыс болғандардың ең көбі 35-тен 65 жасқа дейінгі аралықтағы ер адамдар [4].

Жалпы Орта Азия аймағында мемлекеттердің технологиялық және экономикалық базаларының дамуына байланысты қоршаған ортаға түсіретін залалы нақты есепке алынбаған экологиялық мәселелер бар. Бұл аталған мәселелердің ішінде ерекше үрейді зиянды қалдықтардың кері әсері тудырады.

Бақылаулар нәтижелері көрсеткендей, атмосфераға тасталған зиянды қалдықтардың химиялық құрамы өте күрделі. Әсіресе ауыр өнеркәсіп: қара және түсті металлургия, отын-энергетика салалары және т.б. өндірістерден тасталатын ластағыш заттар аса қауіпті. Ластағыш заттардың құрамын негізінен келесі компоненттер: күкірт диоксиді, азот тотықтары, көміртек оксиді, фторлы сутек (ерітін және ерімейтін) және т.б. құрайды.

ДДҰ берілгендері бойынша (2004), ұсақ дисперсті қатты заттар ҚЗ 2,5 (2,5 мкм-нен кіші көлемдегі қатты заттар) және ірірек ҚЗ 10 (10 мкм-нен кіші көлемдегі қатты заттар) денсаулыққа аса зиянды деп жіктелген. Олар жүрек-қан тамырлары мен тыныс алу органдары ауруларының артуына, тіпті жалпы халықта өлім көрсеткіштерінің ұлғаюына әкеп соғады. Жоғарыда аталған зиянды заттардың ұзақ уақыт бойы әсер етуі жалпы адам ағзасына кері әсер етеді [5]. Жүрек-қан тамырлар жүйесі жұмысына сыртқы қоршаған орта жағдайларының кері әсерін 1-суреттен көруге болады.



1-сурет. Жүрек-қан тамырлар жүйесіне кері әсер етуші факторлар (5)

Жоғарыда аталған жүрек-қан тамырлар жүйесі ауруларының ХХІ ғасыр адамзатына төндіріп отырған қаупі аса зор. Біздің елдің демографиялық жағдайларына да тигізетін кері әсері зор. Орталық Қазақстан аймағы, яғни Қарағанды облысы, халқының соңғы он жылдықтардағы демографиялық көрсеткіштеріне кері әсерін тигізуші бір фактор ретінде осы ауру түрлерін атауға болады. Бұл ауру түрлерімен сырқаттану деңгейінің соңғы 5 жылдағы көрсеткіштеріне (кестені қара.) қарайтын болсақ, аталған аурулармен сырқаттану деңгейінің де, осы дерт салдарынан қайтыс болу көрсеткіштерінің де жоғары екенін көреміз [6].

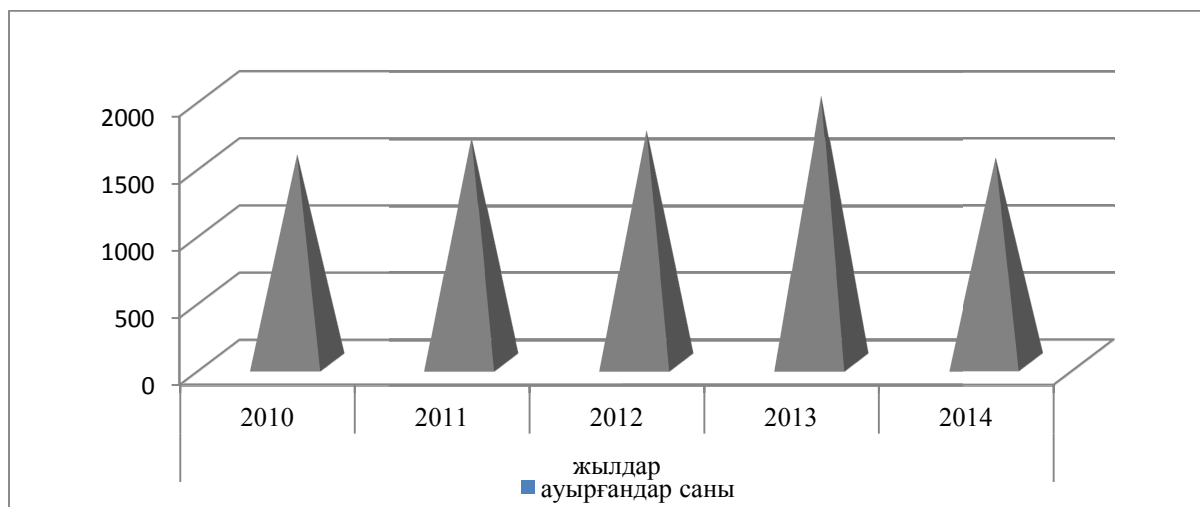
К е с т е

**Қарағанды облысы бойынша соңғы 5 жылдағы жүрек қан-тамырлар ауруымен ауырғандар және қайтыс болғандар саны**

Қалалар мен аудандар	Жылдар және ауырғандар саны (әрбір 100 мың халыққа шаққандағы)					Жылдар және осы ауру салдарынан қайтыс болғандар (әрбір 100 мың халыққа шаққандағы)				
	2010	2011 (қазан айы)	2012	2013	2014 (9 ай)	2010	2011	2012	2013	2014 (11 ай)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Балқаш	1208,4	888	1044,5	1099,5	615,8	677,8	649,1	459,4	500,8	354,4
Жезқазған	1568,7	1526	1472,6	1413,2	816,3	451,1	397	362,9	219,7	221,2
Қарағанды	1365,2	1700,4	1714,8	2290,9	1711,2	675,3	658,3	489,4	475,2	388,8
Қаражал-Жәйрем	1033,3	559,7	805,8	1020,6	668,1	549,3	604,8	348,3	291,6	156,6
Приозерск	1051,1	889,8	842,9	360,2	1181,9	356,6	227,9	205,3	202,6	196,9
Саран	742,3	495,5	403,6	1012,7	1221,5	839,2	848	452,6	235,2	169,9
Сәтбаев	744,1	508,2	463,7	546,1	321,1	482,1	561,6	380	240,5	191,1
Теміртау	2872,1	3349,4	3470,4	2764	1953,9	646,2	707,5	561	502,2	440,3
Шахтинск	988,2	1043,7	1175,8	2000,2	1852,5	855,3	933,2	572,3	631,4	437,8
Абай ауданы	1137,4	1307	1479,1	2525,4	1697,5	774,6	914	515,6	297,3	241,8
Ақтоғай ауданы	2663,8	2688,6	2097,6	2488,5	925,3	429,9	568,1	383,7	264,5	305,9
Бұқаржырау ауданы	1398,3	1338,2	1697,7	1745,3	1320,9	573,4	676,3	453,1	246,6	189,1
Жаңаарқа ауданы	2602,2	1522,8	1594,2	1820,7	4197,9	340,3	285,6	113,8	78,1	70,5
Қарқаралы ауданы	2633,6	2752,9	2842,4	3079,8	2567,2	357,1	506,7	232,6	234,2	126
Нұра ауданы	1720,1	1554,7	1765,7	1836,9	1489,8	583,6	686,4	374,8	281,4	134,5
Осакаров ауданы	1721,	2044,1	1882	2375,3	1142,9	619,2	808	401,9	429,7	256,7

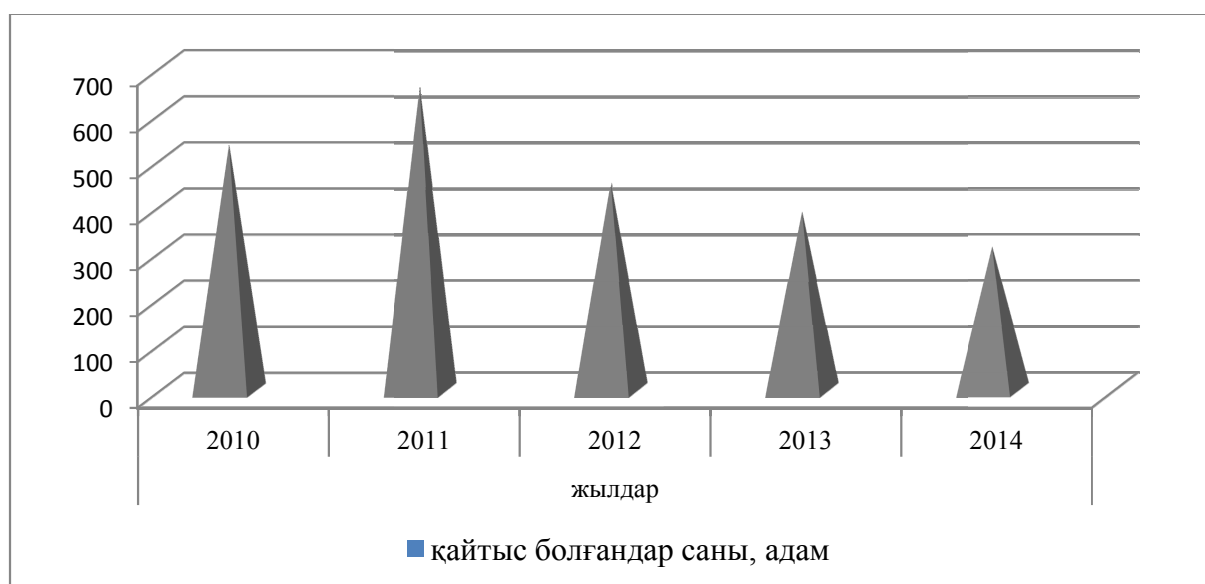
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ұлытау ауданы	778,7	572,5	596,1	608,9	794,1	446,6	596,5	286,3	87	115
Шет ауданы	653,1	672,2	908,5	1011,1	1028	423,2	421,1	401,5	191,1	114,1
<b>Облыс бойынша</b>	<b>1545,8</b>	<b>1671,7</b>	<b>1729,4</b>	<b>1980,7</b>	<b>1524,6</b>	<b>533,3</b>	<b>658,4</b>	<b>451,8</b>	<b>388,5</b>	<b>311,3</b>

Осы кестенің берілгендері бойынша төмендегі 2-суреттен 2010–2014 жж. аралығындағы аталған кесел салдарынан ауырудың біркелкі өсу динамикасын байқауға болады. Ол әр түрлі факторлар салдарынан жүрек-қантамырлар ауру түрлерімен сырқаттанып, жергілікті медициналық орталықтардағы тіркелу деңгейінің арту көрсеткіштері, ал 2014 ж. берілгендері алғашқы көрсеткіштерге қарағанда біршама төмен. Мұны әр түрлі емдік, алдын алу іс-шараларының нәтижесі деп есептеуге болады.



2-сурет. Ауырғандар саны, адам (әрбір 100 мың халыққа шаққандағы)

Жоғарыдағы кесте мәліметтерінен көргеніміздей, жоғарыда аталған кесел, яғни жүрек-қантамырлары дерті, салдарынан қайтыс болу деңгейінің 2010–2014 жж. аралығындағы арту-кему көрсеткіштері төмендегі 3-суретте берілген.



3-сурет. Қайтыс болғандар саны, адам (әрбір 100 мың халыққа шаққандағы)

Сурет бойынша осы ауру түрлерінен қайтыс болу деңгейінің біртіндеп азайғанын бақаймыз, бұл, әрине, жақсы көрсеткіштер. Дегенмен, әлі де болса, жалпы облыс халқының демографиялық негізгі көрсеткіштерінің бірі өлім деңгейінің әрбір 100 мың адамға шаққанда шамамен 1000–1100 адам болса, соның 27–32 %-ға жуығы қарастырылып отырған ауру түрлері салдарынан болады екен. Бұл жүрек-қан тамырлары сырқаты негізінде қайтыс болу көрсеткіштерінің әлі де болса жоғары екенін көрсетеді.

Дана халқымыз: «Ауырып ем іздегенше, ауырмаудың жолын ізде», — деп тегін айтпаған, дер кезінде бұғауланған қандай да болмасын кеселдің жойылатыны анық. Ал ол кеселдің алдын алудың ең тиімді жолы соны тудырушы көздерді анықтап, алдын алу, ал ол көздердің бірі – өзімізді қоршаған ортаның қазіргі жағдайлары.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 *Амреева К.Е., Омирбаева С.М.* Оценка риска влияния техногенного загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения в условиях Центрального Казахстана // *Современные проблемы науки и образования.* — 2012. — № 6.
- 2 Қазақстан Республикасының Президенті — Елбасы Н.Ә.Назарбаевтың «Қазақстан – 2050» Стратегиясы: қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауы 14.12.2012. — [ЭР]. Қолжетімділік тәртібі: <https://kaz.caravan.kz/news/elbasy-nursultan-nazarbaevtyng-qazaqstan-khalqyna-zholdauy-142503/>
- 3 Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі. Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 9 қаңтардағы № 212 Кодексі. — [ЭР]. Қолжетімділік тәртібі: [http://adilet.zan.kz/kaz/docs/K070000212\\_](http://adilet.zan.kz/kaz/docs/K070000212_)
- 4 *Асхатқызы Ш.* Оценка качества жизни у пациентов с диагнозом инфаркт миокарда в условиях семейно-врачебной амбулатории. — [ЭР]. Режим доступа: [group-global.org/sites/default/files/publications/asxatkyzy.docx](http://group-global.org/sites/default/files/publications/asxatkyzy.docx)
- 5 *Камилова У.К.* Влияние экологических неблагоприятных факторов на развитие сердечно-сосудистых заболеваний. Экологическое движение Узбекистана, РСНПМЦ терапии и медицинской реабилитации. Узбекистан. — [ЭР]. Режим доступа: <http://eco.uz/ru/poleznaya-literatura/190-vliyanie-ekologicheskii-neblagopriyatnykh-faktorov-na-razvitie-serdechno-sosudistykh-zabolevanij>
- 6 Основные показатели здравоохранения по Карагандинской области. Статистические материалы Карагандинского областного кардиохирургического центра. — 2014. — [ЭР]. Режим доступа: [www.okc-krq.kz](http://www.okc-krq.kz)

К.Д. Кенжина

### **Влияние экологических факторов на демографическую ситуацию населения Центрального Казахстана**

В статье исследованы экологические факторы, негативно влияющие на демографическую ситуацию населения Центрального Казахстана. Рождаемость и смертность — это основные показатели демографической ситуации. В работе дан анализ смертности населения данной территории от заболеваний сердечно-сосудистой системы и определен ее удельный вес в общем показателе. Исследовано неблагоприятное влияние экологических факторов на развитие болезней века, в частности сердечно-сосудистых систем. Этими заболеваниями в основном болеют трудоспособные мужчины средних лет. Дан системный анализ динамики роста и понижения заболеваемости и смертности за последние годы от сердечно-сосудистых болезней. По этим показателям наблюдается большая разница между регионами Карагандинской области, потому что каждый город и каждый район имеют особенности экономического развития, концентраций промышленности, экологической ситуации и уровня медицинской обеспеченности.

*Ключевые слова:* экологический фактор, демография, заболеваемость, смертность, загрязнение, выбросы, здоровье нации, общество.

K.D. Kenzhina

## **Influence of environmental factors on the demographic situation of the population of Central Kazakhstan**

This article discusses the environmental factors affecting the demographic situation of the population of Central Kazakhstan. Fertility and mortality — are the main indicators of the demographic situation, respectively, in an analysis of mortality from diseases of the territory of the cardiovascular system and is determined by the share in the total index. The main purpose of research is to determine the adverse effects of environmental factors in the development of diseases of the century, such as cardio-vascular systems. These diseases generally suffer from a middle (able-bodied) years, is reflected in the work and it is a feature. The author in his research paper provides a systematic analysis of the dynamics of growth and the reduction of morbidity and mortality in recent years from cardiovascular systems. According to these indicators between the regions of the Karaganda region is a big difference, because every city and every region have features of economic development, industry concentration, environmental situations and medical security level

*Keywords:* environmental factors, demographics, incidence, mortality, pollution, emissions, health of the nation, society.

### References

- 1 Amreeva K.E., Omirbaev S.M. *Modern problems of science and education*, 2012, 6.
- 2 *President of the Republic of Kazakhstan Nursultan Nazarbayev «Kazakhstan – 2050» Strategy: a new policy established state» Address to the Nation 14.12.2012*, [ER]. Access mode: <https://kaz.caravan.kz/news/elbasy-nursultan-nazarbaevtyng-qazaqstan-khalqyna-zholdauy-142503/>
- 3 *Code of Ecology of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan Republic No. 212 code from 9*, January, 2007, EC RK, [ER]. Access mode: [http://adilet.zan.kz/kaz/docs/K070000212\\_](http://adilet.zan.kz/kaz/docs/K070000212_)
- 4 Askhatkyzy Sh. *Quality of life in patients with diagnosis of myocardial infarction in a family medical ambulance*, [ER]. Access mode: [group-global.org/sites/default/files/publications/askhatkyzy.docx](http://group-global.org/sites/default/files/publications/askhatkyzy.docx)
- 5 Kamilova U.K. *Influence of ecologically adverse factors on the development of cardiovascular disease. Ecological Movement of Uzbekistan, RSSPMC therapy and medical rehabilitation*, Uzbekistan, [ER]. Access mode: <http://eco.uz/ru/poleznaya-literatura/190-vliyanie-ekologicheskii-neblagopriyatnykh-faktorov-na-razvitiie-serdechno-sosudistykh-zabolevanij>
- 6 *Basic health indicators in Karaganda region*. Statistical materials Karaganda regional cardiac surgery center, 2014, [ER]. Access mode: [www.okc-krk.kz](http://www.okc-krk.kz)

Р.К. Хусаинова, Т.Т. Круч

*Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, Казахстан  
(E-mail: bizhamal55@bk.ru)*

## **Инновационные технологии при изучении курса «Физическая география материков и океанов»**

В настоящее время многие школы сталкиваются с проблемой картографического оснащения кабинета географии. Карты некоторой тематики либо отсутствуют, либо из-за нерегулярного переиздания отображают устаревшую информацию. Нехватка картографического материала требует создания цифровых тематических карт. В работе рассмотрен процесс подготовки цифровой карты и эффективность ее использования в учебном процессе. Для решения данной проблемы, используя географическую информационную систему, в программе ArcGis была создана цифровая тектоническая и геологическая карта мира. В данной статье рассмотрен процесс создания тектонической карты. Основным методом создания электронных карт — математико-картографическое моделирование содержания, нагрузки и условных знаков с использованием визуальной оценки получаемого изображения.

*Ключевые слова:* геоинформационная система, цифровая карта, инновационные технологии, моделирование, тектоническая карта мира.

В ходе исследования проведен анализ уровня картографического оснащения школ города Кокшетау Акмолинской области Казахстана посредством анкетирования, в результате которого выявлено, что в настоящее время многие школы сталкиваются с проблемой картографического оснащения в кабинете географии. Карты некоторой тематики либо отсутствуют, либо из-за нерегулярного переиздания отображают устаревшую информацию. Таким образом, в учебном процессе возникает проблема — нехватка картографического материала. Единственный выход из этого положения — создание цифровых тематических карт. Цифровые карты переиздаются с меньшими финансовыми расходами, чем бумажные. Обновление цифровых карт и пополнение их новыми данными выполняется быстрее, чем переиздание бумажных. Современные технологии в связи с достаточным программным обеспечением дают возможность замены аналоговых карт цифровыми, которые обладают рядом преимуществ.

Современная электронная карта — это аналог обычной карты, но существующей в компьютерной среде и содержащей всю информацию, необходимую для автоматического воспроизведения карты. Ее основу составляет цифровая запись пространственных координат всех элементов карты и их закодированных качественных и количественных характеристик. По содержанию, математической основе, уровню обобщения, точности и иным параметрам цифровые и электронные карты соответствуют бумажным картам того же масштаба и назначения [1].

Географическая информационная система (ГИС) — это компьютерная система, позволяющая показывать данные на электронной карте. Карты, созданные с помощью ГИС, можно смело назвать картами нового поколения. На карты ГИС можно нанести не только географические, но и статистические, демографические, технические и многие другие виды данных и применять к ним разнообразные аналитические операции. ГИС обладает уникальной способностью выявлять скрытые взаимосвязи и тенденции, которые трудно или невозможно заметить, используя привычные бумажные карты. Мы видим новый, качественный, смысл наших данных, а не механический набор отдельных деталей [2].

В современной школе должны быть созданы самые благоприятные условия для использования технологических возможностей современных компьютеров и средств связи, для поиска и получения информации, развития познавательных и коммуникативных способностей, умения оперативно принимать решения в сложных ситуациях.

Преподаватели же, освобожденные от передачи формальных знаний, получившие свободу в выборе форм взаимодействия с обучаемыми, смогут приложить свои силы к тому, что и должно составлять суть их работы. Речь идет о выработке новых подходов к изучению географии с учетом индивидуальных возможностей и потребностей школьников, обучении последних в ходе дискуссий, совместном проектировании и критическом анализе полученных результатов, нестандартном взгляде на стоящие проблемы. Для учебного заведения очень важно то, что даже традиционные аудиторные формы работы наполнятся в этом случае новым содержанием, поскольку время, сэкономленное бла-

годаря применению инновационных технологий, может быть отдано личному общению педагогов и обучаемых, крайне необходимому для их профессиональной подготовки.

Для решения данной проблемы, используя географическую информационную систему, в программе ArcGis была создана цифровая тектоническая и геологическая карта мира. В данной статье рассмотрен процесс создания тектонической карты.

Основной метод создания электронных карт — математико-картографическое моделирование содержания, нагрузки и условных знаков с использованием визуальной оценки получаемого изображения. Созданные карты выглядят так: слой суши, который отображает отцифрованный контур материков и островов (рис. 1).



Рисунок 1. Отцифрованные контуры суши

Из рисунка следует, что контуры суши имеют тип полигона, так как занимают определенную площадь. В ходе отцифровки географических объектов информация о них заложена в таблицу атрибутов: название объекта, индекс, тип объекта и так далее.

Следующим этапом являлась отцифровка речной сети. Для контуров рек был задан линейный тип изображения (рис. 2).



Рисунок 2. Отцифрованные контуры рек

Следует отметить (рис. 2), что речная система представлена довольно густо, в то время как имеющийся картографический материал в школах отображает расположение незначительного количества рек. Названия рек также даны в заданной таблице атрибутов.

Следующим этапом являлось отображение некоторых крупных озер (рис. 3).



Рисунок 3. Отцифровка крупных озер

Из рисунка 3 следует, что количество озер на карте незначительно по причине того, что она является мелкомасштабной и может отображать на поверхности лишь более крупные озера.

После отцифровки заданных слоев была готова основа для создания базы данных по тектонике. В базе данных был создан тектонический слой, в результате чего вся территория земного шара занята полигонами различных тектонических отложений. В момент отцифровки тектонических полигонов в таблицу атрибутов были внесены соответствующие данные: название отложений, возраст, индекс.

Итак, тематические слои для создания цифровой тектонической карты готовы. Следующий этап — определение масштаба, отображение градусной сетки, заголовка карты, области задач с условными обозначениями, надписи. Чтобы определиться с масштабом, необходимо все изображения отобразить на листе карты. Для этого под картой на панели необходимо щелкнуть по кнопке «вид компоновки». Затем нужно выполнить команду Файл — Параметры страницы и печати, после чего в появившемся диалоговом окне необходимо выбрать нужный формат.

Градусная сетка показана следующим образом: на панели отображения слоев необходимо щелкнуть правой клавишей по заголовку, в строке свойства следует найти вкладку «сетка» и создать систему координат.

Работая с надписями, необходимо определиться со шрифтом, чтобы они смотрелись на карте эстетично. После отображения надписей их необходимо конвертировать в аннотацию.

Когда все слои отредактированы, осуществляется переход в режим компоновки для создания итоговой тектонической карты в цифровом формате (рис. 4).





Рисунок 4. Тектоническая карта мира

На рисунке 4 изображены области складчатостей, краевые прогибы, платформенные чехлы, выступы кристаллического фундамента, молодые платформы, зоны островных дуг, подводные окраины материков, океанические платформы, срединноокеанические хребты, краевые океанические желоба.

В отличие от использования обычных аналоговых карт в обучении электронные карты позволяют не только давать обучающему большое количество знаний, но и развить интеллектуальные, творческие способности учеников, их умение самостоятельно приобретать новые знания, работать с инновационными источниками информации.

Экспериментальное исследование организации и использования цифровых карт в процессе обучения курса «Физическая география материков и океанов» проводилось на базе ГУ «Гуманитарно-технический лицей-школа» с февраля по май месяц 2014 г. в двух параллельных классах. Были привлечены 35 учеников. Контрольную группу составили 18 учеников 7 «А» класса. В экспериментальную группу вошли 17 учеников 7 «Б» класса. Экспериментальное исследование проходило в три этапа (среда).

В ходе применения цифровых карт качество знаний, как правило, повышалось (табл.).

Т а б л и ц а

Успеваемость и качество знаний в классах, %

Показатели	1 срез 7 «А»	1 срез 7 «Б»	2 срез 7 «А»	2 срез 7 «Б»	3 срез 7 «А»	3 срез 7 «Б»
Успеваемость	100	100	100	100	100	100
Качество	72	83	80	89	88	95

Исходя из данных таблицы следует, что качество знаний экспериментальной группы превышает качество знаний контрольной группы. Для наглядности данные таблицы представлены в виде диаграммы (рис. 5).

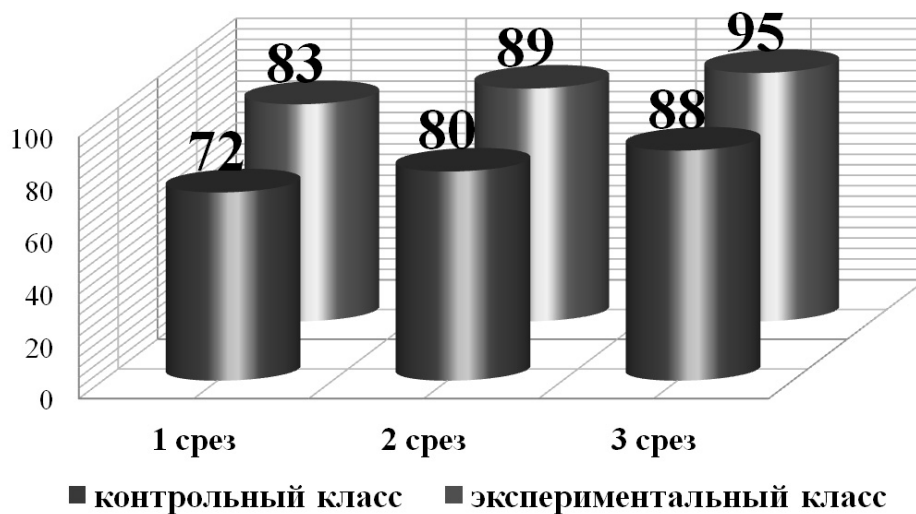


Рисунок 5. Динамика качества знаний учеников за исследуемый период

Из данных диаграммы следует, что качество знаний после применения цифровых карт в обучение улучшается. Во время использования на уроках географии электронных карт наблюдалось повышение познавательной активности учащихся.

Сравнение двух факторов обучения — применение цифровых и традиционных карт показало, что использование географических карт цифрового формата действительно является одним из стимулов интереса учеников к урокам географии.

Результаты, полученные при исследовании учебных уроков с применением электронного картографического материала, убедительно показали, что такое развитие учебного процесса эффективно. Следовательно, использование на уроках географии цифрового картографического материала даёт положительную динамику качества и уровня обучаемости. Результаты успеваемости повышаются из-за систематичности использования методов геоинформационных систем. Внедрение данной технологии — сложный, но эффективный процесс, направленный на повышение уровня знаний учащихся.

#### Список литературы

- 1 Лайкин В.И. Геоинформатика: учеб. пособие. — Комсомольск-на-Амуре: Изд-во АмГПУ, 2010. — 169 с.
- 2 Тихонов В.С. Основы геоинформатики: учеб. пособие для вузов. — М.: Академия, 2004. — 334 с.

Р.К. Хусаинова, Т.Т. Круч

### **«Құрлықтар және мұхиттардың физикалық географиясы» курсын оқытудағы инновациялық технологиялар**

Қазіргі уақытта көптеген мектептер география кабинетін картамен жабдықтауда қиыншылықтарға кезігуде. Мақалада оқу үрдісінде сандық тақырыптық картаны құру процесі және оларды сабақ беру барысында қолдану тиімділігі қарастырылған. Себебі мектептерде кейбір тақырыптар бойынша карталар жоқ немесе олар ескірген ақпаратты көрсетеді. Оқу үрдісінде картографиялық материалдың жетіспеушілігі негізгі проблема болып табылады. Бұл жағдайдан шығудың жалғыз жолы — сандық тақырыптық карталар жасау. Осы мәселені шешу барысында ArcGis бағдарламасы және географиялық ақпараттық жүйе қолданып, әлемнің тектоникалық және геологиялық сандық картасы жасалды. Электронды карталарды құрастырудағы негізгі әдіс — алынған бейнені көзбен бағалап, шартты белгілер, жүктеме мен мазмұнды математикалық-картографиялық үлгілеу.

*Кілт сөздер:* цифрлық карта, мектептер, география сабағы, ресурс, ақпараттар, картографиялық материалдар, сандық тақырыптық карталар.

R.K. Khussainova, T.T. Kruch

### **Innovative technologies in the study of the course «Physical geography of continents and oceans»**

Nowadays many schools face a problem of cartographical equipment in a geography classroom. Maps of some subject either are absent, or because of irregular reprinting display outdated information. Thus, in educational process there is a problem of shortage of cartographic materials. The only way out is a creation of digital thematic maps. In this paper considered the process of creating a digital map and the effectiveness of their use in teaching.

*Keywords:* geographic Information system, digital map, innovative technologies, modeling, tectonic map of the world.

#### References

- 1 Laykin V.I. *Geoinformatics*: textbook, Komsomolsk-on-Amur: Publishing AmPGU, 2010, 169 p.
- 2 Tikunov V.S. *Basics of Geoinformatics*: textbook for schools, Moscow: Academy, 2004, 334 p.

**НАУКЕ ПОСВЯТИЛ ВСЕ ГОДЫ...  
(к 70-летию юбилею профессора  
Мейрамова Габита Габдулловича)**



Доктор медицинских наук (СССР, 1993 г.; Республика Казахстан, 1998 г.), профессор медицины (2000 г.) Габит Габдуллович Мейрамов родился в 1947 г. в г. Павлодаре в семье профессора русского языкознания Габдуллы Ашимовича Мейрамова (1918–1994 гг.) и старшего преподавателя Фатихы Галиевны Магдеевой, работавших в Карагандинском государственном педагогическом институте, в дальнейшем вошедшем в состав Карагандинского государственного университета.

Габит Габдуллович является прямым потомком Жанайдара Орын-

баева (1818–1879 гг.) и Мейрама Жанайдарова (1844–1921 гг.) — волостных управителей Терсакканской волости Атбасарского уезда Степного Генерал-губернаторства (г. Омск) Российской империи. 12 октября 2008 г. на месте захоронения прадеда Мейрама Жанайдарова в присутствии более чем 400 человек был торжественно открыт мавзолей-мемориал.

Отец Габита Габдулловича Габдулла Ашимович Мейрамов получил лингвистическую подготовку у академика Академии наук СССР И.И. Мещанинова, до 1954 г. работал заместителем директора и директором Павлодарского педучилища, а с 1954 по 1990 гг. — старшим преподавателем, доцентом, профессором Карагандинского государственного университета. В 1962–1982 гг. Габдулла Ашимович возглавлял организованную им кафедру «Методика преподавания русского языка и литературы в национальной школе». Под его руководством свыше 20 аспирантов и соискателей защитили кандидатские диссертации. Учебник русского языка для казахских школ, автором которого был профессор Г.А. Мейрамов, переиздавался Министерством высшего и среднего специального образования Казахской ССР в течение 17 лет — с 1963 по 1980 гг. Сегодня именем профессора Г.А. Мейрамова названа кафедра методики преподавания русского языка и литературы Карагандинского государственного университета им. Е.А.Букетова.

По окончании Карагандинской школы № 3 Г.Г. Мейрамов обучался в Карагандинском медицинском институте.

Исследовательский путь Габита Габдулловича был начат в лаборатории известного ученого, доктора медицинских наук, профессора Я.А. Лазариса, вначале в качестве студента — участника кафедрального научного кружка, а после окончания института молодой специалист был оставлен работать на кафедре патологической физиологии. Уже тогда молодой ученый хорошо овладел сложными методами исследований, глубоко вник в суть изучаемой проблемы и твердо определил главные цели будущей научной деятельности. Первоначально ему предлагалось поступить в очную аспирантуру

---

кафедры фармакологии, однако это предложение он отклонил, отказавшись от преимуществ, которые дает аспирантура, и вернулся обычным соискателем в лабораторию кафедры патологической физиологии.

Направление исследований, начало которым было положено в 1964 г., связано с изучением механизмов развития и предотвращения диабета, вызываемого химическими комплексобразующими соединениями, в том числе и образующимися в организме человека.

Обозначенные Г.Г. Мейрамовым исследования выполнялись в соответствии с несколькими целями:

– с 1968 г. — раскрыть детальные механизмы диабетогенного действия химических цинксвязывающих соединений (работа выполнялась под руководством профессора Я.А. Лазариса). По результатам проведенного первого этапа исследования в 1975 г. Г.Г. Мейрамовым была успешно защищена диссертация на соискание степени кандидата медицинских наук;

– с 1977 г. — раскрыть механизмы диабетогенного действия единственного из химических цинксвязывающих веществ, образующихся в организме человека, — ксантуреновой кислоты (руководил исследованиями полностью Г.Г. Мейрамов). В этом же году Габит Габдуллович начал свою трудовую деятельность в нашем университете. По результатам исследований второго этапа им была успешно защищена диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук в Университете дружбы народов им. П.Лумумбы (г. Москва, 1993 г.);

– с 1992 г. — найти пути частичного или полного подавления эндогенного синтеза ксантуреновой кислоты в организме с тем, чтобы предупредить развитие диабета или ослабить тяжесть его проявлений.

На сегодняшний день первые две цели, поставленные ученым, достигнуты, третья цель достигнута частично.

В разные периоды в исследованиях принимали участие профессор Кикимбаева Айсулу Айтикеновна, доцент Тусупбекова Гульнар Толеукуеновна, доцент Андреева Анна Петровна, доцент Абикинова Фатима Самитовна. Результаты этой совместной работы легли в основу их кандидатских и докторской диссертаций.

С 1988 г. и по сегодняшний день исследования проводятся в тесном сотрудничестве с лабораторией профессора К.-Д. Конерта — директора по науке Института диабета «Герхардт Катч» (Германия). Ученых связывает не только научная деятельность, но и добросердечные, дружеские отношения в течение более чем 30 лет.

Профессор Г.Г. Мейрамов автор 130 научных работ, из них 88 опубликованы в высокорейтинговых журналах, материалах научных конгрессов и конференций. В 1988–2011 гг. Г.Г. Мейрамов выезжал с докладами на всемирные, европейские и американские конгрессы диабетологов в Сидней, Иокогаму, Вашингтон, Барселону, Нью-Йорк, Амстердам, Лиссабон, Берлин, Копенгаген, Сингапур, Вену, Франкфурт, Хельсинки, Дюссельдорф, Иннсбрук, Зальцбург, Карлсбург, Гейдельберг, Дубай за счет приглашающей стороны, зарубежных лабораторий и фирм, а также с докладами по приглашению университетов Германии и Австралии. Доклад в Сиднее на Всемирном Конгрессе диабетологов (1988 г.) отмечен в числе 50 премированных из 1200 представленных научных работ.

Для обеспечения исследований бесплатными высококачественными реактивами Габит Габдуллович в 1979–1995 гг. работал специалистом немецких медицинских и химических фирм на 18 международных выставках в Алма-Ате, Москве и Ленинграде. Г.Г. Мейрамов 9 раз специализировался по методам исследований в научных центрах Карлсбурга, Лейпцига, Сиднея и Амстердама.

По предложению Министерства здравоохранения Г.Г. Мейрамов подготовил Государственную программу «Диабет», утвержденную в 2000 г. решением Правительства Республики Казахстан.

Профессор Г.Г. Мейрамов является приглашенным членом Американской диабетологической ассоциации (США), почетным членом научного центра и научного фонда Королевского госпиталя Принца Альфреда Сиднейского Университета, отмечен в издании «Кто есть кто в диабетологии» (США), награжден орденом «Знак почета» (СССР, 1986 г.) и медалью «World Medal Freedom» (США, 2006 г.). В рейтинге 2016 г., проведенном Национальным агентством аккредитации среди 75 университетов Казахстана, занял 7 место среди 100 лучших преподавателей. Г.Г. Мейрамов обладатель гранта МОН РК «Лучший преподаватель вуза 2008 года». Отмечен грантами для выполнения исследований, предоставленными по инициативе ряда ведущих зарубежных исследовательских центров и фармакологических корпораций; грантами американских, европейских и азиатских конгрессов.

---

Доктор медицинских наук, профессор Г.Г. Мейрамов является научным редактором серии «Биология. Медицина. География. Диабетический выпуск» журнала «Вестник Карагандинского университета». Кроме научных исследований, Габит Габдуллович с молодости увлечен горами, многократно был в длительных походах в горах Памира, Тянь-Шаня, Алтая.

С 2012 г. Габит Габдуллович работает профессором кафедры зоологии биолого-географического факультета Карагандинского государственного университета им. Е.А. Букетова и помимо активной научной практики ведет работу по внедрению трехязычного образования среди бакалавров и магистров. Организованная профессором Г.Г. Мейрамовым Диабетологическая исследовательская группа, плодотворно работающая уже более тридцати лет, получила в лице сотрудников кафедры и факультета активных исполнителей научной программы ученого.

Коллектив биолого-географического факультета поздравляет Габита Габдулловича с юбилеем и желает ему дальнейших творческих успехов, здоровья и семейного благополучия.

---

## АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ INFORMATION ABOUT AUTHORS

- Abdraimova, A.G.** — Candidate of medical sciences, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Akhmetova, A.N.** — Student, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Anufrieva, O.A.** — Senior researcher, Republican State Enterprise on the right of business «Altai Botanical Garden», Ridder, Kazakhstan.
- Arymbekova, A.K.** — Engineer, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Aubakirova, B.N.** — PhD student of department of Management and Engineering in the field of environmental protection, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.
- Baltaeva, Zh.E.** — Trainee researcher laboratory professional Neurology RSGE National Center of Labour Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan, Karaganda.
- Beisenova, R.R.** — Doctor of biological sciences, Head of department of Management and Engineering in the field of environmental protection, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.
- Berndtsson, P.** — PhD, Professor, Division of Water Resources Engineering Faculty of Engineering, Lund University, Sweden.
- Boxall, A.B.A.** — Professor, Senior lecturer of environment department, University of York, Great Britain.
- Butumbaeva, M.K.** — Undergraduate, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Danilova, A.N.** — Candidate of biological sciences, Senior researcher, Republican State Enterprise on the right of business «Altai Botanical Garden», Ridder, Kazakhstan.
- Dosmachov, S.M.** — Senior teacher, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Dupont, O.-N.** — Scientist, Bloomington, IN, United State of America.
- Erdenova, Zh.E.** — Student, Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan.
- Gorbacheva, D.A.** — Studying schools, Nazarbayev Intellectual School, Karaganda, Kazakhstan.
- Imanbaeva, A.A.** — Candidate of biological sciences, Mangyshlak experimental botanical garden, Aktau, Kazakhstan.
- Ishmuratova, M.Yu.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Kartbayeva, G.T.** — Candidate of biological sciences, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Kenzhina, K.D.** — Senior teacher, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Khussainova, R.K.** — Candidate of Agricultural sciences, Assistant professor, Sh. Ualihanov Kokshetau State University, Kazakhstan.
- Khlystova, L.V.** — Undergraduate, Ye.A. Buketov Karaganda State University.
- Kohnert, K.-D.** — Doctor of medical sciences, Professor, Institute of Diabetes «Gerhardt Katsch», Karlsburg, Germany.

- Копбаева, G.B.** — Young researcher, Mangyshlak experimental botanical garden, Aktau, Kazakhstan.
- Korchin, V.I.** — Doctor of medical sciences, Professor, Hanty-Mansyisk State Medical University, Russia.
- Kotukhov, Yu.A.** — PhD in biological sciences, Leading Researcher, Republican State Enterprise on the right of business «Altai Botanical Garden», Ridder, Kazakhstan.
- Kovalenko, O.L.** — Candidate of biological sciences, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Kruch, T.T.** — Methodist, Master of pedagogical sciences, Sh. Ualihanov Kokshetau State University, Kazakhstan.
- Kubentaev, S.A.** — Master's degree of agricultural sciences, Junior Researcher, Republican State Enterprise on the right of business «Altai Botanical Garden», Ridder, Kazakhstan.
- Kultanov, B.Zh.** — Doctor of biological sciences, Professor, Manager by a department, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Kuzhantaeva, Zh.Zh.** — Doctor of biological sciences, Professor, Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan.
- Kyzdarova, D.K.** — Senior teacher, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Malaeva, L.T.** — Teacher, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Meyramov, G.G.** — Doctor of medical sciences, Professor, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Mukasheva, G.Zh.** — Candidate of biological sciences, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Mukasheva, M.A.** — Doctor of biological sciences, Professor Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Mussina, R.T.** — Senior teacher, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Muzafarova, A.Sh.** — Trainee researcher eco-industrial disease, RSGE National Center of Labour Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan, Karaganda.
- Rybalkina, D.H.** — Candidate of medical sciences, Head of the Laboratory of Environmental Epidemiology, RSGE National Center of Labour Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan, Karaganda.
- Safronova, I.N.** — V.N. Komarov Leading researcher of Botanical Institute of Russian Academy of Science, Saint Petersburg, Russia.
- Salimbayeva, B.M.** — Candidate of biological sciences, Senior Researcher of Environmental Epidemiology Laboratory, RSGE National Center of Labour Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan, Karaganda.
- Salybekova, N.N.** — PhD student, Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan.
- Sergaliev, T.S.** — PhD, Associate professor, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Shaybek, A.Zh.** — Master's degree of Biology, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Sraubaev, E.N.** — MD, Professor, Head of the department of Occupational Health, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Sumbembaev, A.A.** — Junior researcher, Republican State Enterprise on the right of business «Altai Botanical Garden», Ridder, Kazakhstan.
- Surzhikov, D.V.** — PhD, Professor of the State Organization «Scientific Research Institute of Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases», Russia.
- Surzhikov, V.D.** — Novokuznetsk Institute-branch of the Kemerovo State University, Russia.



- Talzhanov, S.A.** — Candidate of geographical sciences, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Tatina, Ye.S.** — Senior lecturer, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Turlybekova, A.A.** — Student, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Turlybekova, G.K.** — Candidate of biological sciences, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Tussupova, K.** — Lecturer division of Water Resources Engineering Faculty of Engineering, Lund University, Sweden.
- Uresaev, A.O.** — Intern of Environmental Epidemiology Laboratory, RSGE National Center of Labour Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan, Karaganda.
- Yerznkyan, G.G.** — PhD candidate, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Zernke, B.** — Chemical manager, «Schwarze Kiefern» business park, The Federal Republic of Germany.
- Zhanbasinova, N.M.** — PhD, Scientific secretary. RSGE National Center of Labour Hygiene and Occupational Diseases of the Ministry of Healthcare and Social Development of the Republic of Kazakhstan, Karaganda, Kazakhstan.
- Zhuzbaeva, G.O.** — Candidate of biological sciences, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.