

ҚАРАҒАНДЫ  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
**ХАБАРШЫСЫ**  
**ВЕСТНИК**  
КАРАГАНДИНСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

ISSN 0142-0843

**БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА.  
ГЕОГРАФИЯ** сериясы  
**№ 2(58)/2010**  
Серия **БИОЛОГИЯ.  
МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ**

Сәуір–мамыр–маусым  
1996 жылдан бастап шығады  
Жылына 4 рет шығады

Апрель–май–июнь  
Издается с 1996 года  
Выходит 4 раза в год

Собственник РГКП **Карагандинский государственный университет  
имени Е.А.Букетова**

Бас редакторы — Главный редактор

**Е.К.КУБЕЕВ,**

**академик МАН ВШ, д-р юрид. наук, профессор**

*Зам. главного редактора* М.Ж.Буркеев, д-р хим. наук  
*Ответственный секретарь* — Г.Ю.Аманбаева, д-р филол. наук

*Серияның редакция алқасы* — *Редакционная коллегия серии*

Н.М.Мырзаханов,	редактор д-р биол. наук;
Н.К.Гайнанова,	д-р биол. наук, Россия;
Ю.М.Левин,	д-р мед. наук, Россия;
М.Р.Хантурин,	д-р биол. наук, Астана;
М.А.Алиакпаров,	д-р мед. наук;
М.С.Панин,	д-р биол. наук, Семипалатинск;
Б.М.Махатов,	д-р биол. наук, Алматы;
Ш.М.Надиров,	д-р геогр. наук, Алматы;
А.И.Газизова,	д-р биол. наук, Астана;
А.Е.Конкабаева,	д-р мед. наук;
Г.О.Жузбаева,	ответственный секретарь канд. биол. наук

*Адрес редакции:* 100028, г. Караганда, ул. Университетская, 28  
Тел.: 77-03-69 (внутр. 1026); факс: (7212) 77-03-84.  
E-mail: [vestnik\\_ksu@ksu.kz](mailto:vestnik_ksu@ksu.kz)

Редакторы *Ж.Т.Нұрмұханова*  
Редактор *И.Д.Рожнова*  
Техн. редактор *А.М.Будник*

Издательство Карагандинского  
государственного университета  
им. Е.А.Букетова  
100012, г. Караганды,  
ул. Гоголя, 38,  
тел.: (7212) 51-38-20  
e-mail: [izd\\_kargu@mail.ru](mailto:izd_kargu@mail.ru)

Басуға 22.06.2010 ж. қол қойылды.  
Пішімі 60×84 1/8.  
Офсеттік қағазы.  
Көлемі 12,5 б.т.  
Таралымы 300 дана.  
Бағасы келісім бойынша.  
Тапсырыс № 431.

Подписано в печать 22.06.2010 г.  
Формат 60×84 1/8.  
Бумага офсетная.  
Объем 12,5 п.л. Тираж 300 экз.  
Цена договорная. Заказ № 431.

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

© Карагандинский государственный университет, 2010

Зарегистрирован Министерством культуры, информации и общественного согласия Республики Казахстан.  
Регистрационное свидетельство № 1131-Ж от 10.03.2000 г.

## МАЗМҰНЫ

### ТІРШЛІКТАНУ

<i>Коновалова А.А., Погосян Г.П.</i> Созылмалы миелоидты лейкоздың дамуында филадельфиялық хромосоманың ролі .....	4
<i>Ремеле В.В.</i> Жүгерінің микотоксиндер және оның продуценттерімен контаминациясы.....	9
<i>Сеняк Е.Н., Яговдик М.А., Ахметжанова А.І.</i> Қазақстанның кейбір жусандарының анатомиялық құрылымын зерттеу.....	17
<i>Еселханова Г.А., Тулеуова Г.К.</i> Төменгі және жоғарғы курс студенттерінің емтихан кезіндегі интегративті қызметінің өзгерістері.....	23
<i>Қойгельдинова Ш.С., Жүзбаева Г.Ө.</i> Көміржыныс шаңының әсеріне бейімделу үрдісі кезінде егеуқұйрықтардың өкпесіндегі патоморфологиялық өзгерістер.....	28
<i>Ишмұратова М.Ю., Тілеуқенова С.У.</i> Қарқаралы тауларының флорасына талдау.....	34
<i>Бабейко Р.В.</i> Петропавл педагогикалық лицейі мен № 2 жалпы білім беру мектептің 16–17 жастағы оқушылары қанының систолдық, минуттік көлемі мен есептелген гемодинамикалық көрсеткіштерінің сипаттамасы .....	41
<i>Меңдібаев Е.Х.</i> Батыс Қазақстан облысы Бурлы ауданы топырақ жамылғысының морфологиялық құрамына қысқаша сипаттама.....	47
<i>Ержанов Е.Т.</i> Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи саябағының аймағындағы өртенген қарағай өсімдіктердің жанғыруын зерттеу .....	53
<i>Қанатбаев С.Г.</i> Ешкілер қанының жыл мезгіліне байланысты табиғи резистенттілігі мен биохимиялық құрамының көрсеткіштері.....	61
<i>Машанова Н.С.</i> Тұздалған бұлшық еттердің микрoқұрылымын зерттеу .....	66

### МЕДИЦИНА

<i>Ильясова Б.И.</i> Жүйкегуморальді реттеуіші мен стрестің көрсеткіштері (әдебиетке шолу).....	72
<i>Заркенова Л.С.</i> Физикалық даму балалар денсаулығының маңызды объективті критерийлерінің бірі ретінде (әдебиетке шолу) .....	80
<i>Онаев С.Т., Шадетова А.Ж., Балаева Е.А., Шалова М.К., Медеубаева К.А., Тукубаева Г.Н., Жұмағалиева А.Т.</i> Мұнай мен газды өңдеу зауыты жұмыс орындарының жарықтандырылу дәрежесі .....	86
<i>Балаева Е.А.</i> Көмірді байыту кәсіпорындарында істейтін әйелдердің жұмыс жағдайының сипаттамасы .....	92

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОЛОГИЯ

<i>Konovalova A.A., Pogossyan G.P.</i> The Philadelphia chromosome as a part of chronic myeloid leukemia .....	4
<i>Ремеле В.В.</i> Контаминация кукурузы микотоксинами и их продуцентами .....	9
<i>Сеняк Е.Н., Яговдик М.А., Ахметжанова А.И.</i> Изучение анатомических структур некоторых видов полыней Казахстана .....	17
<i>Еселханова Г.А., Тулеуова Г.К.</i> Изменение интегративной деятельности студентов младших и старших курсов во время экзамена.....	23
<i>Койгельдинова Ш.С., Жүзбаева Г.О.</i> Особенности патоморфологических изменений легочной ткани при воздействии угольно-породной пыли .....	28
<i>Ишмуратова М.Ю., Тлеуқенова С.У.</i> Анализ флоры гор Карқаралы .....	34
<i>Бабейко Р.В.</i> Состояние систолического, минутного объемов крови и расчетных гемодинамических показателей у учащихся 16–17 лет Петропавловского педагогического лицея и общеобразовательной школы № 2.....	41
<i>Мендыбаев Е.Х.</i> Краткая характеристика морфологических свойств почвенного покрова Бурлинского района (КНГКМ) Западно-Казахстанской области .....	47
<i>Ержанов Е.Т.</i> Исследования по изучению пирогенных смен растительности на месте основных гарей Баянаульского государственного национального природного парка .....	53
<i>Канатбаев С.Г.</i> Показатели естественной резистентности и биохимический состав крови коз по сезонам года .....	61
<i>Машанова Н.С.</i> Исследование микроструктуры мышечной ткани при посоле .....	66

### МЕДИЦИНА

<i>Ильясова Б.И.</i> Показатели нейрогуморальной регуляции и стресс (обзор литературы) .....	72
<i>Заркенова Л.С.</i> Физическое развитие как один из важнейших объективных критериев здоровья детей (обзор литературы).....	80
<i>Онаев С.Т., Шадетова А.Ж., Балаева Е.А., Шалова М.К., Медеубаева К.А., Тукубаева Г.Н., Жұмағалиева А.Т.</i> Состояние освещенности на рабочих местах завода по переработке нефти и газа .....	86
<i>Балаева Е.А.</i> Характеристика условий труда женщин, занятых на предприятиях по обогащению угля.....	92

**ХРОНИКА**

Н.Мырзаханұлы — Халықаралық «Кәсібім — өмірім» сыйлығының лауреаты.....	99
АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР.....	100

**ХРОНИКА**

Н.М.Мырзаханов — лауреат Международной премии «Профессия — жизнь» .....	99
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....	100

UDC 579.252

A.A.Konovalova, G.P.Pogossyan

*E.A.Buketov Karaganda State University***The philadelphia chromosome as a part of chronic myeloid leukemia**

Studied 55 samples of the blood of patients with chronic myeloid leukemia. Investigated two options translocation t (9; 22). As a method used by polymerase chain reaction in the real-time mode. In 52,73% of the objects of study found Philadelphia chromosome. Studied the transcript of the gene.

*Key words:* cells, patients, blood, enzyme, myeloid leukemia, disease, amplification, translocation, Philadelphia chromosome, megakaryocytes.

Chronic myeloid leukemia (CML) is the most frequently diagnosed case of the all chronic myeloproliferative diseases, which are affecting pluripotent stem cells of precursor myeloid, erythroid, B-lymphoid cells and megakaryocytes, also this is one of the common types of leukemia, occurring in 20 % of all cases of leukemia. Nearly a half of all patients usually discover the disease in the period of their higher professional and social activity, when they are between 30 to 50 years old [1, 2].

The characteristic feature of the disease is the fact of the detection of Philadelphia chromosome (Ph-chromosome), or a specific reciprocal translocation, which is occurring between the chromosomes 9 and 22: t (9; 22) (q34; q11). It is well-known that those translocation represents by itself simply the result of the merger of the two genes, BCR-ABL in Ph-chromosome and ABL-BCR 9q. BCR-ABL encodes the formation process of protein with a higher level of tyrosine kinase activity, which is considered as the central mechanisms in the chronic phase of CML. This kind of karyotype change was found in 95 % of CML cases, so, that's why this (9; 22) may be considered as especial sign of CML. Furthermore, Ph-chromosome was found in 25 % of patient cases as the acute lymphoblastic leukemia (ALL) and in 2 % of patient cases as the acute myeloid leukemia (AML) [3, 4]. On this moment the most effective Ph-detection method is the polymerase chain reaction (PCR) [5, 6].

The main purpose of this work is the detecting of the translocation t (9; 22) by the method of real-time PCR («Real-time PCR») in all patient cases, which have chronic myeloid leukemia [7].

*Materials and methods*

As a material for the research we had take the samples of peripheral blood of these patients, who were on a survey in the hematological department of the regional clinical hospital and also in the children's cancer and blood diseases center of Karaganda. Patients' age ranged from 1 to 60 years old. During the all molecular genetic manipulations we used the reagents of firm «Amplisens».

After the taking RNA from the blood, for the obtaining of cDNA, we were gaining the reverse transcription reaction by the «Tertsik» device. The amplification and the detection of PCR products for a long time were holded in our device «DT-322» (manufactured by «DNA-technology»).

All manipulations with all clinical specimens (RNA picking out, holding the reaction of reverse transcription for the obtaining of cDNA, PCR and the detection of all amplification products) were carried out in the strict accordance with all instructions, which had been attached to all reagents complex and the requirements for PCR laboratories [8].

### Results and discussion

For obtaining of the desired fragment we isolated RNA from the peripheral blood cells. The method of allocation of mRNA BCR-ABL from single clinical material is based on the extraction of total RNA. Then the samples were subjected to the reaction of reverse transcription with the using of the enzyme revertazy. Polymerase chain reaction and the detection of the amplification products were carried out by us in real time regime with the using of two mixtures of oligonucleotides: the amplification plot of mRNA chimeric gene M-bcr-abl (p-210), which corresponds to the relevant section of cross-linking genes bcr and abl (b2a2 and b3a2) and a fragment of mRNA splicing gene N-abl, (which is recommended by the working group of «Europe Against Cancer», EAU) as an endogenous internal control (EIC) and the gene-normalizer.

6 variants of translocation t (9;22) with formation of philadelphia chromosome is described [3]. They are represented on the figure 1. Two from them (b2a2 and b3a2) was studied in this research.

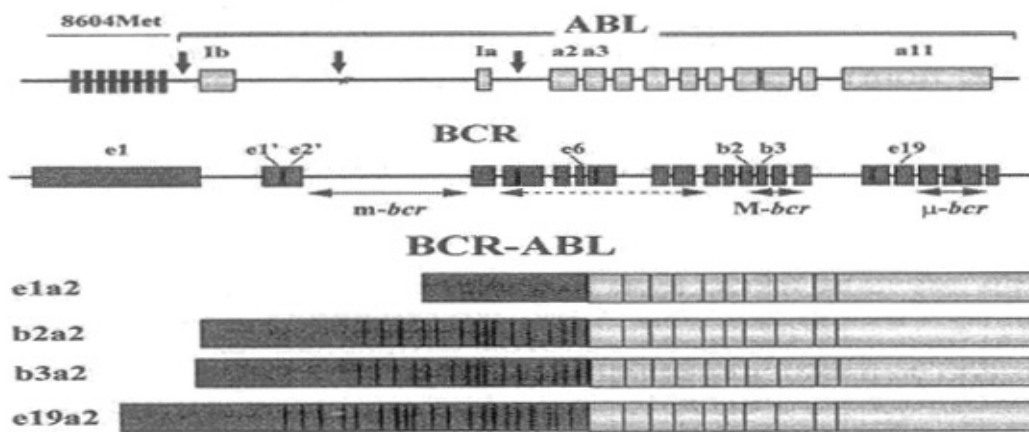


Figure 1. Schematic representation of the ABL and BCR genes disrupted in the t (9;22) (q34; q11)

The presence of the endogenous internal control allows to control the main stages of analysis, including the fence, transporting, storing samples, RNA, carrying out the reaction of reverse transcription of RNA and amplification of cDNA.

During the process of each work stage, we used the positive and the negative control samples (PCS and NCS). For the control in time of the various analysis stages (picking out of RNA and polymerase chain reaction) there were used two types of positive controls: PCS allocation (including the mixture N allocation in the PCR), PCS PCR (including the mixture N allocation in the PCR). The result of amplification of cDNA bcr-abl and abl records with the using of HEX fluorescence. The specificity of the reaction proposes the holding of all reactions in two replications. The results of 2 from all 55 tests are showed in Table 1.

Table 1

#### The results of qualitative analysis of PCR fluorophores HEX

№	Identificator	Ct (Cp)	Concentration
A1	-	-	-
A2	-	22,0	+
A3	-	-	-
A4	-	21,8	+
A5	-	25,1	+
A6	-	26,0	+
A7	-	28,6	+
A8	-	38,5	+
B1	-	29,7	+
B2	-	31,9	+
B3	-	25,2	+
B4	-	26,8	+
B5	-	-	-
B6	-	-	-

Comment:

A1, A3 — № 1 object's amplification,

A2, A4 — № 1 object's EIC;

A5, A7 — № 2 object's amplification

A6, A8 — № 2 object's EIC.

B, B2 — PCS of isolation (inc. PCR mixture N1),

B3, B4 — PCS of PCR (inc. PCR mixture N2),

B5, B6 — NCS

During the 13 months of 2008 and 2009 we had 55 tests of peripheral blood of patients, who were hospitalized to the hematology department of the regional clinical hospital of Karaganda city and to the Regional Cancer and Blood Diseases Children's Center ambulatory with the possible diagnosis — the chronic myeloid leukemia. During the research of Philadelphia chromosome, we were taking into consideration the different age groups. Due to the work purpose was the determining of the unfavorable environmental factors on the formation of the translocation t (9; 22), we pointed among other factors the place of patient's residence.

All inspection results are presented in Table 2.

Table 2

The patients' data

№	Name, date of birth	Place of residence	Date of giving	Result	Diagnosis
1	2	3	4	5	6
	S. Z., 1966	Karaganda reg., Karkaralynsk dist., Intaly coun.	28.11.08	identified	CML
	M. T., 1936	Karaganda town	03.12.08	identified	CML
	V. V., 1982	Karaganda town	03.12.08	identified	CML
	K. M., 1956	Karaganda reg., Karkaralynsk town	03.12.08	unidentified	CML
	M. S., 1974	Karaganda town	09.01.09	identified	CML, blast crisis
	P. M., 1947	Karaganda town	09.01.09	identified	CML, blast crisis
	A. Z., 1988	Karaganda town	14.01.09	unidentified	CML
	R. S., 1931	Karaganda town	20.01.09	unidentified	CML
	M. I., 1971	Karaganda town	27.01.09	unidentified	CML
	C. T., 1934	Karaganda reg., Temirtau town	27.01.09	identified	CML
	N. V., 1948	Karaganda town	28.01.09	unidentified	CML
	I. I., 1945	Karaganda town	03.02.09	identified	CML
	A. B., 1962	Karaganda town	04.02.09	unidentified	CML
	M. Z., 1937	Karaganda town	24.02.09	identified	CML
	Z. E., 1956	Karaganda reg., Temirtau town	24.02.09	identified	CML
	N. A., 1938	Karaganda reg., Saran town	24.02.09	identified	CML
	K. M., 1951	Karaganda town	03.03.09	identified	CML
	A. K., 1946	Karaganda town	03.03.09	unidentified	CML
	Z. O., 1964	Karaganda town	03.03.09	identified	CML
	T. N., 1932	Karaganda reg., Saran town	03.03.09	unidentified	CML
	P. V., 1936	Karaganda reg., Dolinka vill.	10.03.09	unidentified	CML
	S. A., 1973	Karaganda town	17.03.09	unidentified	CML
	D. T., 1964	Karaganda reg., Balhash town	17.03.09	identified	CML
	M. S., 1977	Karaganda town	19.03.09	unidentified	CML

1	2	3	4	5	6
	S. A., 1952	Karaganda town, Bukhar-Zhyrau dist.	31.03.09	identified	CML
	B. B., 1937	Karaganda reg., Nurinsk dist., Akmechet coun.	07.04.09	identified	CML
	K. V., 1961	Karaganda town	27.04.09	unidentified	CML
	S. U., 1973	Karaganda town	30.06.09	unidentified	CML
	V. M., 1943	Karaganda reg., Bukhar-Zhyrau dist, Petrovka coun.	17.06.09	identified	CML
	K. V., 1937	Karaganda town	17.06.09	unidentified	CML
	O. A., 1957	Karaganda town	29.07.09	unidentified	CML
	C. T., 1934	Karaganda reg., Temirtau town	29.07.09	identified	CML
	H. N., 1981	Karaganda reg., Balhash dist, Konyrat coun.	03.08.09	unidentified	CML
	V. R., 1949	Karaganda town	18.09.09	unidentified	CML
	V. M., 1943	Karaganda reg., Bukhar-Zhyrau dist, Petrovka coun.	21.09.09	identified	CML
	I. K., 1942	Karaganda reg., Karkaralynsk dist., Enbek coun.	07.10.09	unidentified	CML
	Z. B., 1985	Karaganda town	07.10.09	identified	CML
	R. U., 1980	Karaganda town	07.10.09	identified	CML
	A. I., 1936	Karaganda reg., Balhash dist, Konyrat coun.	16.10.09	identified	CML
	S. A., 1924	Karaganda reg., Shahtinsk town	29.10.09	identified	CML
	B. I., 1948	Karaganda town	02.11.09	identified	CML
	U. L., 1949	Karaganda town	05.11.09	unidentified	CML
	D. E., 1938	Karaganda reg., Zhanaarkinski dist., Zhomart coun.	13.11.09	unidentified	CML
	Z. N., 1945	Karaganda reg., Balhash town.	13.11.09	unidentified	CML
	T. S., 1971	Karaganda reg., Bukhar-Zhyrau dist, Gagarin coun.	18.11.09	identified	CML
	E. Z., 1959	Karaganda reg., Karkaralynsky dist.	20.11.09	identified	CML
	Z. A., 1984	Karaganda town, Kazybek-biysky dist.	23.11.09	identified	CML
	Z. T., 1995	Karaganda reg., Oktyabrsky dist., Zhanaarka coun.	25.11.09	identified	Aplastic anaemia
	K. I., 1957	Karaganda reg., Osakarovsk dist., Molodezhny coun.	03.12.09	identified	CML
	Z. A., 1944	Karaganda reg., Temirtau town	03.12.09	unidentified	CML
	C. N., 1977	Karaganda town, Kazybek-biysky dist.	03.12.09	identified	CML
	D. B., 1942	Karaganda town, Oktyabrsky dist.	07.12.09	unidentified	CML
	A. B., 2008	Karaganda reg., Zhezkazgan town	08.12.09	unidentified	CML

1	2	3	4	5	6
	S. T., 1937	Karaganda reg., Temirtau town	09.12.09	unidentified	CML
	R. N., 1939	Karaganda reg., Abai dist., Zhartas town	15.12.09	unidentified	CML

As we may see from the table, nearly in 29 of 55 patients' cases, there is the diagnosis of Ph-chromosome. In percentage terms, detected disease takes 52,73 %. At the same time, according to published scientific data, the translocation t (9; 22) usually occurs in 95 % of all cases of CML [3]. It is well-known that the cause of chronic myeloid leukemia may be other variants of this translocation and other chromosomal rearrangements, which are not considered by us in the present work.

Summary results of our studies are represented on the figure 2.

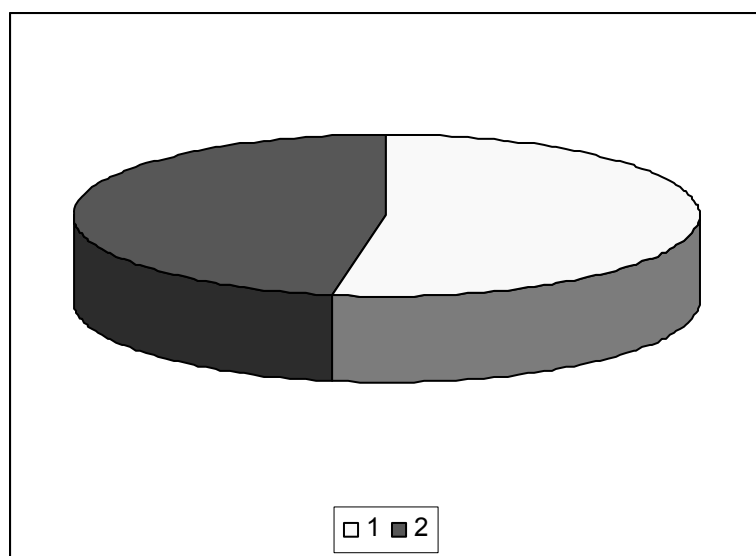


Figure 2. Detection of translocation t (9; 22) 1 — samples without Ph-chromosome;  
2 — patients with translocation t (9; 22)

This figure is demonstrated that in 52,73 % of studied samples translocation (9; 22) was detected. Consequently in these cases philadelphia chromosome from the patients with chronic myeloid leukemia was find.

Further researches suggest the scientific review of various forms of leukemia by the other translocation cause malignant tumors method.

### Bibliography

- 1 Volkova M.A. Glivec during the chronic myeloid leukemia-achievements, failures, problems // Hematology and Transfusiology. — 2004. — Vol. 49(2). — P. 35–41.
- 2 Bogdanov K.V., Frolova O.I., Marinec O.V. et al. The clinical significance of the variants of the chromosomal translocation t (9; 22) in patients' cases with the chronic myeloid leukemia // Hematology and Transfusiology. — 2003. — Vol. 48(3). — P. 9–13.
- 3 Melo J.V. The Diversity of BCR-ABL Fusion Proteins and their relationship to leukemia phenotype // Blood. — 1996. — Vol. 88(7).
- 4 Daley G.Q., Etten R.A., Baltimore D. Induction of Chronic Myelogenous Leukemia in Mice by the P210 Bcr/Abl Gene of the Philadelphia Chromosome // Science. — 1990. — Vol. 247. — P. 824–830.
- 5 Tajeddine N., Millard I., Gailly P. and Gala J.L. Real-time RT-PCR quantification of PRAME gene expression for monitoring minimal residual disease in acute myeloblastic leukemia // Clin. Chem. Lab. Med. — 2006. — Vol. 44(5). — P. 548–556.
- 6 Imyanitov E.N., Komochkov I.V., Lyschev A.A., Togo A.V. The molecular and clinical oncology: the point of contact // Exper. Onc. — 1993. — Vol. 5. — P. 3–8.
- 7 Radich J.P., Gooley T., Bryant E. et al. The Significance of Bcr-Abl Molecular Detection in Chronic Myeloid Leukemia Patients «Late» 18 Months or More After Transplantation // Blood. — 2001. — Vol. 98(6). — P. 1701–1707.
- 8 Burmeister T., Maurer J., Aivado M. et al. Quality assurance in RT-PCR-based BCR/ABL diagnostic — results of an interlaboratory test and a standartization approach // Leukemia. — 2000. — № 10. — P. 1850–1856.



А.А.Коновалова, Г.П.Погосян

## Созылмалы миелоидты лейкоздың дамуында филадельфиялық хромосоманың ролі

Созылмалы миелоидты лейкоз ауыруына шалдыққан қан тапсырушылардың қанының 55 үлгісі зерттелді. Транслокацияның екі нұсқасы қарастырылды t (9; 22). Шынайы уақыт режимінде әдіс ретінде полимераздық тізбектік реакциясы пайдаланылды. 52,73 % зерттеу объектісінен филадельфиялық хромосома анықталды. BCR-ABL транскрипт гені тексерілді.

Изучено 55 образцов крови пациентов с хроническим миелоидным лейкозом. Исследованы два варианта транслокации t (9; 22). В качестве метода использована полимеразная цепная реакция в режиме реального времени. В 52,73 % объектов исследования обнаружена филадельфийская хромосома. Изучен транскрипт гена BCR-ABL.

УДК 632.15:633.15:576.8.093

В.В.Ремеле

ТОО «КазНИИ переработки сельскохозяйственной продукции», Астана

## Контаминация кукурузы микотоксинами и их продуцентами

В статье представлена микотоксикологическая характеристика кукурузы при произрастании, послеуборочной обработке и хранении в Казахстане и Узбекистане. Установлены средняя численность микроскопических грибов, в том числе потенциально токсигенных, в зерне нормального и пониженного качества, частота и уровни обнаружения афлатоксинов. Предложены рекомендации по улучшению состояния зерна на всех этапах его производства, послеуборочной обработки и хранения.

*Ключевые слова:* микроскопические грибы, афлатоксины, микотоксины, самосогревание зерна, контаминации кукурузы, токсинообразование, кукуруза, качество зерна, микромицеты, *Aspergillus, Penicillium, Fusarium*.

### Введение

Развитие микроскопических грибов на зерне приводит к потерям сухого вещества, снижению пищевой ценности, биологических, технологических, семенных достоинств, самосогреванию и полной порче зерна. Кроме того, продуктами метаболизма грибов являются ядовитые, опасные для человека и животных вещества — микотоксины, наиболее опасные и распространенные контаминанты зерна, пищевых продуктов и кормов. Выделено около 30 000 видов различных микроскопических грибов, в том числе свыше 250 токсигенных, идентифицировано около 300 микотоксинов [1, 2]. По оценке ФАО, около 25 % мирового урожая зерновых ежегодно поражается микотоксинами, основными продуцентами которых являются различные виды *Aspergillus, Penicillium, Fusarium*.

Наиболее острым аспектом проблемы микотоксинов являются афлатоксины, продуцируемые грибами *Aspergillus (A. flavus и A. parasiticus)*. Они были выделены из различных продуктов во многих странах и представляют собой химические соединения фурокумаринового ряда, образующие свыше 20 наименований, главными из которых являются В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>.

С момента открытия микотоксинов прошло более 40 лет, проведено немало исследований, опубликован ряд обзоров и рекомендаций, однако эта проблема остается главной для многих сельскохозяйственных культур и прежде всего для кукурузы.

Неопровержимы данные о канцерогенном действии афлатоксинов на здоровье человека. Особо высокой токсичностью, мутагенностью и канцерогенностью отличается афлатоксин В<sub>1</sub>, получивший название печеночного канцерогена, так как вызывает рак печени. В организме животного преобразуется в микотоксин М<sub>1</sub>, но концентрация последнего в коровьем молоке почти в 300 раз ниже в сравнении с концентрацией афлатоксина В<sub>1</sub> в потребленном корме. Афлатоксин М<sub>1</sub> также обнаружен в молоке женщины как функция организма матери, употреблявшей продукты, контаминированные аф-

латоксином В<sub>1</sub>. Известны острые афлатоксикозы с летальным исходом у людей, связанные с высокими концентрациями афлатоксинов в пище. Присутствие афлатоксинов в грудном и коровьем молоке, детском питании на молочной основе и особенно в молочных продуктах обнаружено в юго-восточной части Казахстана [3].

Установлена прямая зависимость между распространенностью и частотой первичного рака печени с содержанием афлатоксинов в пищевых продуктах и суточных рационах.

Вышеизложенное обуславливает актуальность проблемы.

С целью установления контаминации кукурузы микотоксинами и их продуцентами — плесневыми микроскопическими грибами, разработки соответствующих рекомендаций проведены многолетние исследования.

#### *Материалы и методы*

Материалом исследований являлись пробы зерна кукурузы, отобранные на предприятиях АПК южного региона Казахстана и Узбекистана.

Численность и видовой состав микроорганизмов определяли методом глубинного посева смывов с зерна (поверхностное) и раскладки поверхностно стерилизованных семян (субэпидермальное поражение) на агаризованные питательные среды с последующим инкубированием, видовую принадлежность — в чистых культурах, идентификацию видов — по специальным определителям [4–6]. Содержание ЖЗФ-зерен, сигнализирующих о контаминации зерна афлатоксинами — авторским методом [7], микотоксины — химико-хроматографическим методом, заключающимся в их экстрагировании водно-ацетоновой смесью в присутствии хлористого натрия, последующей очистке экстракта, переэкстракции хлороформом, качественном и количественном определении с использованием пластинок «Silufol» под источником ультрафиолетового освещения [8], статистическую обработку результатов — общепринятыми в биологии методами [9].

Результаты микологических исследований представлены по трем показателям: содержание пораженных проб ( $n$ , %), среднее абсолютное содержание грибов ( $m_{cp}$ ), относительное содержание грибов ( $m_{отн}$ ).

$$\text{Содержание пораженных проб: } n = \frac{n_i \times 100}{N}, \%,$$

где  $n_i$  — количество проб, содержащих определенный вид (род) грибов;  $N$  — общее количество исследованных проб.

Среднее абсолютное содержание грибов ( $m_{cp}$ ) — отношение суммы численных значений грибов данного вида по всем пробам данной культуры к количеству пораженных проб.

$$\text{Относительное содержание грибов: } m_{отн} = \frac{\sum X_i \times 100}{X_{oi}}, \%,$$

где  $X_i$  — численность грибов определенного вида (рода) в пробе;  $X_{oi}$  — общее количество грибов в пробе.

Первый показатель ( $n$ ) характеризует степень распространения гриба в массиве проб, второй ( $m_{cp}$ ) и третий ( $m_{отн}$ ) дают представление об интенсивности поражения зерна данным видом и его доле в общей численности микромицетов.

Статистически обработанные данные по контаминации зерна афлатоксинами представлены в виде частоты обнаружения (отношение количества контаминированных проб к общему количеству исследованных), медианы (уровня загрязнения средней пробы из всех проб, расположенных по возрастающей степени загрязнения) и 90 %-ного уровня (уровня загрязнения пробы, превышающего уровень 90 % проб).

#### *Результаты и обсуждение*

Общий объем исследований (табл. 1) составляет 790 проб, который по результатам технического анализа распределен на 2 массива: нормального качества — 287 проб (36,6 %) и пониженного качества (с признаками самосогревания, плесневения, порчи, с повышенной влажностью и засоренностью) — 503 пробы (73,4 %). Удельный вес проб пониженного качества по Казахстану составляет 457 проб (62,8 %) с колебаниями в разрезе областей в пределах 38,6–74,3 %, по Узбекистану — 68,7 % (46 проб).

Качество и состояние исследованных проб

Район произрастания	Исследовано проб		
	всего	в том числе пониженного качества	
		количество	%
Алматинская	100	34	38,6
Талдыкорганская	125	64	51,2
Жамбылская	76	45	59,2
Южно-Казахстанская	427	314	74,3
Итого	728	457	62,8
Узбекистан (18 областей)	62	46	68,7
Всего	790	503	63,4

## Микологические исследования

Все исследованные пробы зерна в той или иной степени поражены микромицетами. Они с точки зрения экологии условно классифицированы на две группы: «полевые» грибы (поражающие зерно в поле в процессе произрастания, как правило отмирающие при хранении) и грибы «хранения» (продолжающие развитие при хранении зерна).

Грибы хранения представлены в основном родами: *Aspergillus* (*A.flavus* Link, *A.glaucus* Link, *A.candidus* Link, *A.fumigatus* Fres, *A.nidulans* Eidam, *A.versicolor* Tirab, *A.niger* V.Tiegh, *A.ochraceus* Wilh, *A.terreus* Thorn, *A.wentii* Wehm), *Penicillium* (*P.cyclopium*, *P.frequentans*, *P.multicolor*, *P.raistrickii*, *P.veridicatum*), *Mucor*; полевые: *Cladosporium* sp, *Cephalosporium* sp, *Alternaria* sp, *Fusarium* sp, *Helminthosporium* sp, *Trichoderma* sp.

Численность и видовой состав микромицетов варьировали по культурам и годам урожая. Максимальная численность наблюдалась в зерне пониженного качества.

В зерне нормального качества численность грибов варьировала в пределах 2,9–4,3 тыс/г (поверхностное поражение) и 34–50 кол/100 зерен (субэпидермальное). Доминировали потенциально токсигенные грибы вида *A.flavus* ( $n = 94\%$  при  $m_{cp} = 0,2$  тыс/г и  $m_{отн} = 7,9\%$  при поверхностном и  $n = 79\%$  при  $m_{cp} = 8$  кол/100 зерен и  $m_{отн} = 20,3\%$  при субэпидермальном поражении).

Изложенное позволяет заключить, что нормальное зерно кукурузы нельзя считать вполне благополучным с точки зрения возможности развития активных микробиологических процессов при оптимальных для этого сочетаниях температуры и влажности.

Содержание микромицетов в зерне кукурузы пониженного качества характеризуется значительным увеличением численности «грибов хранения», а также изменением соотношений между видами. Среднее содержание «грибов хранения» увеличилось более чем в 24 раза, а вида *A.flavus*, *A.candidus* суммарно — 115 раз.

В результате математической обработки данных установлены средние значения численности микроскопических грибов в зерне кукурузы нормального качества, составившие при поверхностном поражении  $m_{cp} = 3,6 \pm 0,7$  тыс/г, в том числе грибов хранения  $2,9 \pm 0,1$  тыс/г, при субэпидермальном —  $42 \pm 8$  и  $40,0 \pm 9$  кол/100 зерен соответственно, что может быть положено в основу для нормирования этого показателя.

Таким образом, для зерна кукурузы, подвергавшегося самосогреванию, плесневению и порче, характерно высокое абсолютное содержание грибов вида *A.flavus* и его высокая доля в общем объеме микромицетов, что дает основание ожидать присутствия афлатоксинов в пробах кукурузы.

## Микотоксикологические исследования

Исследования проведены в последовательности: поле — ток — автомобильные партии при поступлении на хлебоприемные предприятия — элеватор (склад) — поставляемые партии. Установлено, что афлатоксины распространены во всех областях и практически на всех этапах хранения и послеуборочной обработки зерна.

Частота обнаружения афлатоксинов в общем массиве проб по зоне исследований составила 47,4 % (345 проб из 728 исследованных), а среди массива проб пониженного качества 75,5 % (345 из 457), в том числе свыше ПДК 42,6 % и 67,8 % соответственно.

Микотоксины обнаружены как правило в пробах пониженного качества.

Статистически обработанные результаты (рис. 1) представлены по четырем показателям (частота обнаружения, средний уровень, медиана и 90 % уровень). Частота обнаружения в общем массиве проб составила 47,7 % (345 из 728), средний уровень — 157 мкг/кг, медиана — 45 мкг/кг, 90 % уровень — 346 мкг/кг.

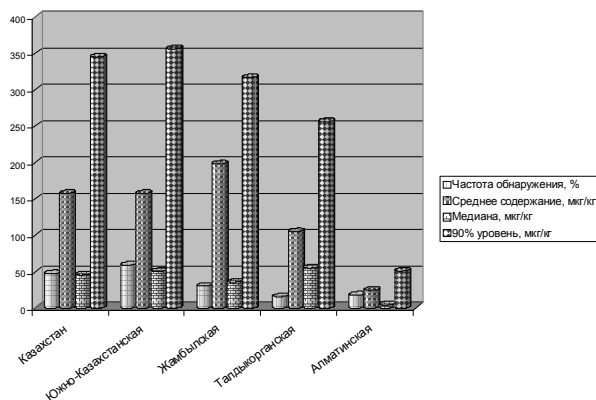


Рисунок 1. Показатели контаминации афлатоксинами зерна кукурузы

Самые высокие показатели контаминации установлены в областях: Южно-Казахстанской ( $n = 64,7 \%$ ,  $m_{cp} = 156$  мкг/кг; медиана — 50,6 мкг/кг; 90 % уровень — 356,4 мкг/кг и Жамбылской: 30,4 %; 198,3 мкг/кг, 35,6 мкг/кг — 316,8 мкг/кг соответственно.

В Талдыкорганской области при сравнительно низкой частоте обнаружения (15,8 %) средний уровень и медиана достаточно высокие, 105,2 и 256,3 мкг/кг соответственно, тогда как в Алматинской при частоте обнаружения 17,8 % средний уровень, медиана и 90 % уровень составили 24,7; 4,6 и 51,2 мкг/кг.

Наиболее широко распространен афлатоксин  $B_1$  — частота обнаружения 97,4 % при уровне 130,5 мкг/кг,  $B_2$  — 52,3 % и 23,6 мкг/кг,  $G_1$  — 90 % и 107,9 мкг/кг и  $G_2$  — 3,3 % и 21,7 мкг/кг.

Анализ распределения контаминированных афлатоксинами проб кукурузы по происхождению показал (рис. 2), что их преобладающее большинство (80 %) в Южно-Казахстанской области. На долю остальных областей приходится 20 %, в том числе (Жамбылская — 12,5 %, Талдыкорганская — 3,9, Алматинская — 3,6 %).

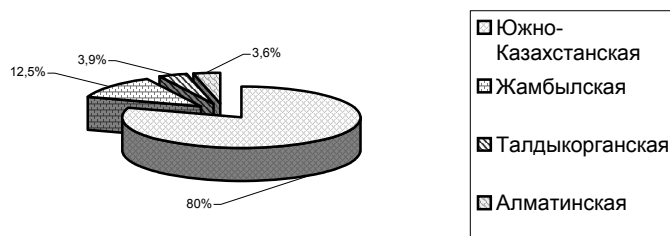


Рисунок 2. Контаминация афлатоксинами кукурузы в разрезе регионов

Частота обнаружения афлатоксинов в пробах кукурузы из Узбекистана составила 68,7 %, в том числе свыше ПДК 46,8 % при уровне до 610 мкг/кг.

Для выявления факторов, способствующих контаминации кукурузы афлатоксинами, научного обоснования различий в частоте обнаружения и уровнях, проведены специальные исследования. Установлено, что главным фактором токсинообразования в регионе является высокий токсигенный потенциал (частота обнаружения и уровни) грибов вида *A. flavus*.

Частота обнаружения токсигенных штаммов по региону (табл. 2) составила 78,8 % при среднем уровне 456,2 мкг/кг, в том числе в разрезе областей в пределах 55,0–95,5 % и 28,8–787,6 мкг/кг соответственно. Самый высокий показатель токсигенного потенциала характерен для Южно-Казахстанской области, частота 95,5 % при среднем уровне 787,6 мкг/кг.

Токсигенный потенциал штаммов грибов *A. flavus*

Район произрастания  Область	Исследовано штаммов										
	Всего кол- во	в том числе токсигенных									
		всего		средний уровень афлаток- синов, мкг/кг	в т.ч. активности, мкг/кг						
		коли- чество	%		до 5,0		5,1–100		св.100		
			к-во	%	к-во	%	к-во	%			
Южно-Казахстанская	49	47	95,5	787,6	4	8,5	26	55,3	17	36,2	
Жамбылская	24	20	83,3	82,1	2	10,0	13	65,0	5	25,0	
Талдыкорганская	25	15	60,0	43,2	3	2,0	11	44,0	1	4,0	
Алматинская	20	11	55,0	28,8	4	36,4	7	63,6	–	–	
ИТОГО	118	93	78,8	456,2	13	14,0	57	61,3	23	24,7	

Установлена степень загрязнения кукурузы афлатоксинами и их продуцентами микроскопическими грибами в период ее созревания в различной фазе развития (от молочной до полной) по 35 пробам, отобраным в Талдыкорганской (16), Южно-Казахстанской (11), в Алматинской (8) областях, в том числе: в молочной фазе — 7 проб, молочно-восковой — 8, восковой — 8, полной — 12.

Установлено, что 34 пробы из 35 исследованных поражены грибами хранения при численных значениях 0,01...28,43 тыс/г. В 26 пробах установлено (табл. 3) присутствие потенциально токсигенного гриба *A. flavus*.

Афлатоксины обнаружены в восьми пробах, в том числе в четырех — в фазе молочной спелости, двух — молочно-восковой и двух — восковой. В шести пробах (трех молочной, двух молочно-восковой и одной восковой) содержание афлатоксинов превышало допустимые нормы и составило 11,83+1,29 мкг/кг. Частота обнаружения афлатоксинов в кукурузе при созревании по зоне исследований составила 22,8 % (54,5 % — в Южно-Казахстанской, 8,3 % — в Талдыкорганской, 12,5 % — в Алматинской), в том числе свыше ПДК 17,1 % (в Южно-Казахстанской — 45,5 %, Талдыкорганской — 8,3 %). Полученные результаты согласуются с результатами зарубежных исследователей, установившими присутствие грибов хранения и синтез микотоксинов в период созревания зерна.

Одним из важнейших условий, при которых происходит синтез и накопление микотоксинов в зерне, является самосогревание. Это подтверждается исследованиями (табл. 4), проведенными в производственных условиях на 5 партиях зерна.

От каждой партии были отобраны пробы, характеризующие партию в целом, а также очаги самосогревания с различной температурой (от 35 до 63°C). Численность микроскопических грибов, в том числе *A. flavus*, а также их метаболитов — афлатоксинов в очагах самосогревания в десятки-сотни раз выше, чем в партии. Причем их численные значения достигали своего максимума при температуре 35...50°C. Так, если в пробах, характеризующих общие партии, численность грибов *A. flavus* составила 0,1...5,5 тыс/г, а содержание афлатоксинов 0,0...8,9 мкг/кг, то в пробах, отобранных из гнезд самосогревания, соответственно 25,0...4500,0 тыс/г и 26,6...4200,0 мкг/кг.

Для хранящейся кукурузы типичным является длительное бунтовое хранение в сыром и влажном состоянии, что приводит к интенсивному росту микроскопических грибов, появлению очагов самосогревания и синтезу афлатоксинов.

Синтез афлатоксинов, начавшийся в период вегетации, продолжается в процессе последующего хранения зерна, особенно при его самосогревании при температурах 35–50°C.

По результатам исследований разработаны рекомендации по экспрессному обнаружению, систематическому контролю и профилактике микотоксинов.

Поражение кукурузы микроскопическими грибами и микотоксинами в вегетационный период

Район про- израстания	Фаза развития	Количес- тво иссле- дованных проб	Поражено грибами		в том числе <i>A. Flavis</i>		Загрязнено афлатоксинами, проб			Содержание афлатоксенов, мкг/кг	
			проб	численность грибов, тыс/г	проб	числен- ность, тыс/г	всего		в том числе свыше ПДК		
							проб	%	проб		%
Талдыкор- ганская	Молочная	4	3	1,0	1	0,8	1	25,0	1	25,0	12,0
	Молочно-восковая	4	4	0,3	2	0,01	0	0	0	0	0,00
	Восковая	4	4	0,9	2	0,01	0	0	0	0	0,00
	Полная	4	4	1,1	4	0,01	0	0	0	0	0,00
	ИТОГО	12	11		9				1	8,3	
Южно- Казахстан- ская	Молочная	3	3	28,4	3	2,50	3	100	2	66,6	4,1–13,7
	Молочно-восковая	4	4	1,9	4	0,25	2	50,0	2	50,0	9,1–10,7
	Восковая	4	4	1,1	3	0,10	1	25,0	1	25,0	12,8
	ИТОГО	11	11		10		6	54,5	5	45,5	
Алматин- ская	Восковая	4	4	0,8	3	0,14	1	25,0	0	0	2,30
	Полная	4	4	1,0	4	0,02			0	0	0,0
	ИТОГО	8	8		7				0	0	
	Молочная	7	6	28,4	4	2,50	4	57,1	3	42,9	4,1–13,7
Республика Казахстан	Молочно-восковая	8	8	1,9	6	0,25	2	25,0	2	25,0	9,1–10,7
	Восковая	12	12	1,1	8	0,14	2	16,7	1	8,3	12,8
	Полная	8	8	1,1	8	0,02	0	0	0	0	0,0
	ВСЕГО	35	34		26		8	22,8	6	17,1	11,8

Влияние самосогревания на синтез афлатоксинов в кукурузе

Вид зерна	Место отбора пробы	Температура, °С	Микроскопические грибы,		Афлатоксины, мкг/кг				
			всего	в том числе A.flavus тыс/г	всего	в том числе			
						B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
Кукуруза в									
Початках	По ГОСТ	10...54	20,0	5,5	2,3	0,0	0,0	0,0	
То же	Из гнезда	37	205,0	50,0	26,6	0,0	0,0	0,0	
То же	То же	40	485,0	350,0	317,0	240,0	32,0	40,0	4,8
То же	То же	40	7005,0	4500,0	4200,0	2400,0	480,0	1200,0	120,0
То же	То же								
	Самообруш.	54	613,0	300,0	46,9	40,0	21,0	4,8	0,0
Кукуруза в									
зерне	По ГОСТ	12...52	7,3	1,4	след	след	0,0	0,0	0,0
то же	Из гнезда	52	63,6	25,0	245,2	1723	9,4	47,9	15,6
Кукуруза в									
початках	По ГОСТ	10...63	3,8	0,4	4,4	4,4	0,0	0,0	0,0
то же	Из гнезда	63	65,5	32,2	192,3	177,3	15,0	0,0	0,0
Кукуруза в									
початках	По ГОСТ	15...50	0,3	0,1	8,9	8,9	0,0	0,0	0,0
то же	Из гнезда	50	1031,0	1000,0	1082,3	1063,5	188	0,0	0,0
Кукуруза									
в початках	По ГОСТ	10...35	13,5	0,5	.0,0				
то же	Из гнезда	35	1970,0	560,0	283,0	267,0	160	0,0	0,0

### Выводы

- представлена микотоксикологическая характеристика кукурузы при произрастании, послеуборочной обработке и хранении в Казахстане и Узбекистане. Установлены средняя численность микроскопических грибов, в том числе потенциально токсигенных в зерне нормального и пониженного качества, частота и уровни обнаружения афлатоксинов;
- установленные численные значения микроскопических грибов в зерне нормального качества могут быть положены в основу нормирования этого показателя;
- Республика Казахстан является зоной повышенного риска контаминации афлатоксинами зерна кукурузы;
- широкое распространение и высокий токсигенный потенциал грибов *A. flavus* в совокупности с другими обязательными условиями (температурно-влажностной режим, продолжительность воздействия и др.) являются основными факторами загрязнения афлатоксинами зерна кукурузы;
- применение разработанных рекомендаций позволит улучшить санитарно-гигиеническое состояние зерна на всех этапах его производства, послеуборочной обработки и хранения.

### Список литературы

- 1 Безопасность пищевых продуктов. Дата индексирования: 16.12.2007. Интернет-сайт: [http://www.mariamm.ru/doc\\_241.htm](http://www.mariamm.ru/doc_241.htm).
- 2 FAO soils bulletin 3. Application of nitro-fixing systems in soil management/Roma. — FAO. — 1982. — 188 p.
- 3 Невидимые убийцы животных и людей // Годорова Н. / Казахстанская правда. — 1997. — 9 апр.
- 4 Курсанов Л.И. Пособие по определению грибов из рода *Aspergillus* и *Penicillium*. — М.: Медгиз, 1947. — 116 с.
- 5 Пидопличко Н.М. Грибная флора грубых кормов. — Киев: Изд. АН УССР, 1953. — 486 с.
- 6 Билай В.И. Фузари. — Киев: Наук. думка, 1977. — 300 с.
- 7 Ремеле В.В., Львова Л.С. Экспрессный метод выявления зерна кукурузы, загрязненного афлатоксинами, по его желто-зеленой флуоресценции (ЖЗФ) // Инф. листок. — № 72. — Целиноград: ЦМТЦНТИП, 1989. — 4 с.
- 8 Методические рекомендации по обнаружению, идентификации и определению содержания афлатоксинов в пищевых продуктах. — М., 1981.
- 9 Плохинский Н.А. Биометрия. — М.: Изд. МГУ, 1970. — 367с.

В.В.Ремеле

### Жүгерінің микотоксиндер және оның продуценттерімен контаминациясы

Қазақстанның және Өзбекстанның аймағында жүгері легінің өндірістік микотоксикологиялық сипаттамасы ұсынылды. Афлатоксиндердің табылу деңгейі және жиілігі, сапасы төмен және қалыпты астықта микромицеттердің орташа саны белгіленді. Микотоксиндер профилактикасы және бақылауы бойынша кеңес берілді.

In this article is a micotoxicological characteristic of industrial samples of maize in Kazakhstan and Uzbekistan. Have been established a medium number of micromicetes in the grain with normal and reduced quality, the frequency and the levels of aflotoxin detect. There were given recommendations for control and prophylactic of micotoxins.



Е.Н.Сеняк, М.А.Яговдик, А.И.Ахметжанова

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова*

## **Изучение анатомических структур некоторых видов полыней Казахстана**

В статье показаны аспекты исследований анатомического строения некоторых видов полыней. На современном этапе анатомические характеристики многих лекарственных растений изучены недостаточно, однако практика доказывает, что такие исследования крайне необходимы. Раскрыты особенности анатомического строения надземных органов, выявлены основные диагностические признаки на макро- и микроуровнях, более детальное анатомо-морфологическое изучение некоторых видов полыни позволит сделать процесс определения их видовой принадлежности более точным и выверенным, что позволит расширить возможности фармакопейных производств в идентификации лекарственного сырья.

*Ключевые слова:* лекарственные препараты, синтетические лекарства, полынь, эфирные масла, противогрибковая активность, структуры секреторных органов растений, строение цветков, интродукции, микроскоп БИОЛАМ, эпидермис, устьичный аппарат, склеренхима.

В настоящее время медицина все чаще стала возвращаться к натуральному природному сырью для изготовления лекарственных препаратов. Синтетические лекарства во многом уступают натуральным, природным компонентам. Поэтому одним из приоритетных направлений современной фармакологии является поиск, детальное изучение биологических особенностей и последующая интродукция растений, обладающих лекарственными свойствами.

Полыни издавна широко использовались человеком в различных сферах деятельности, особенно в народной медицине [1]. Кроме того, большинство полыней являются отличным кормом для овец. Особенно в этом отношении имеет значение полынь холодная, которая используется в качестве высококачественного корма перед зимовкой. Содержащиеся в полынях горечи и эфирные масла способствуют выведению кишечных паразитов и, кроме того, они обладают антисептическими свойствами [2].

Полыни используют в качестве красителей. Так отвар полыни горькой окрашивает шерсть в лимонный цвет, а полынь Маршалла дает зеленый окрас. Эфирные масла полыней можно использовать в парфюмерной промышленности и в медицинской [3].

Антимикробная активность эфирных масел полыней выявилась давно. Обнаружены противогрибковая активность эфирных масел полыни обыкновенной и полыни сиверса.

Лекарственная ценность полыней обусловлена, главным образом, наличием эфирных масел, лактонов, флавоноидов и других органических соединений [4]. Специально разводят для получения эфирных масел полынь лимонную и таврическую.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют, что в основном виды полыней используются в качестве средств, улучшающих аппетит, регулирующих обмен веществ, желчегонных, противовоспалительных, антисептических и противоглистных [5].

Многим видам этого рода свойственна идентичная морфологическая характеристика, что затрудняет точное определение видовой принадлежности полыней. Поэтому более детальное анатомическое исследование некоторых видов полыней позволит установить их различия на микроуровне. Это поможет избежать ошибочных определений растений, обладающих лекарственными свойствами, и сделать процесс производства лекарственных препаратов на их основе более выверенным. В настоящее время, наряду с классическими методами систематики, основанными на морфологических признаках, имеются многочисленные примеры использования кариологических, эколого-географических, анатомических, химических и других признаков для решения вопросов систематики растений и полыней в частности.

Применению анатомического строения полыней для целей диагностики таксонов до настоящего времени почти не уделялось внимания [6]. Хотя все чаще в литературе среди наиболее актуальных и перспективных направлений ботанических исследований называют именно исследования по анатомии растений [7]. Особенно важной задачей является выявление устойчивых признаков, не связанных непосредственно с влиянием условий обитания. Работами ряда исследователей показано, что такими признаками могут служить структуры секреторных органов растений и, в частности, полыней.

Особенности вегетативных органов (листа, стебля) изучены в различной степени у разных видов; они чаще всего используются в диагностике видов, особенно в традиционной систематике полыней.

Проводимые исследования российских ученых по морфологии и анатомии вегетативных и генеративных органов полыней позволяют говорить о том, что наиболее надежными диагностическими признаками видов внутривидовых таксонов являются особенности строения листьев полыней. Однако немаловажное значение могут иметь также особенности строения органов генеративной сферы растений, например, особенности строения цветков, в первую очередь такие, как форма, размеры и характер их поверхности [6].

Род полыней (*Artemisia*) широко распространен во всех географических и экологических зонах. Значительное число представителей этого рода встречается в Китае, Японии, меньше в Индии (Гималаи), в странах Передней Азии, Западной Европе и Северной Африке. Особое положение он занимает в Казахстане, так как является ценозообразующим родом в степных и полупустынных районах. В роде *Artemisia* свыше 500 видов, в Казахстане — 81 вид полыней, из них 34 — на территории Центрального Казахстана [8–10].

Объектами исследований были выбраны надземные органы следующих видов полыней: полынь армянская (*Artemisia armeniaca* Lam.), полынь тонковолочная (*A. tomentella*), полынь однолетняя (*A. annua*), полынь понтийская (*A. pontica*), полынь Турнефоровская (*A. tournefortiana*), полынь расщепленная (*A. laciniata*), полынь полусухая (*A. semiarida*), полынь полубелая (*A. albida*), полынь Маршалловская (*A. Marschalliana*), полынь цитварная (*A. cina*).

Образцы полыней отбирали из образцов гербарного фонда лаборатории интродукции, фармакогнозии, ресурсов и семеноводства лекарственных растений АО «Научно-производственный центр «Фитохимия», на базе которого проводилось исследование, а также в виде свежих растений с коллекции природной флоры.

Цель работы — изучение особенностей анатомического и морфологического строения некоторых видов полыней.

В ходе выполнения работы были освоены методики анатомо-морфологического исследования надземных органов растений. В частности, анатомическое исследование видов полыни проводили согласно методических указаний В.Н.Вехова с соавторами и М.Н.Прозиной [11].

Отобранные образцы сырья размачивали горячей водой, после чего для подготовки к анатомическому исследованию заливали смесью спирт этиловый 96 %: воды дистиллированная: глицерин в соотношении 1:1:1. После размягчения сырья изготавливали поверхностные давленные препараты листьев исследуемых видов и поперечные срезы стеблей и листьев полыней. Срезы изготавливали вручную при помощи бритвы.

Препараты рассматривали под микроскопом БИОЛАМ при увеличении 8x15, 8x20, 15x20, а также под лабораторным бинокулярным микроскопом Bina Logic – XSZ – 107 BN. Были сделаны фотографии микропрепаратов при помощи цифровой камеры Nokia N 73, Coolpix P5100. Схемы рисовались от руки, а затем сканировались. При описании анатомического строения и выявлении диагностических признаков использовали терминологию, предложенную К.Эзу и Н.И.Терпило [12,13].

Анатомическое изучение велось по трем направлениям:

1. Изучение эпидермиса листьев полыней.
2. Изучение поперечных сечений стеблей исследуемых видов.
3. Изучение поперечных сечений листьев данных видов.

Анатомический анализ позволил выявить форму клеток эпидермиса, по которой также устанавливают и экологическую принадлежность растения. Так, клетки с более извилистостенной формой обнаруживаются у видов, относящихся к мезофитным формам, а клетки прозенхимной формы — у ксерофитных видов. Извилистостенность клеток была обнаружена у видов *Artemisia armeniaca*, *A. tomentella*, *A. tournefortiana*, *A. laciniata*, *A. albida*, то есть у половины изученных видов. Прозенхимные клетки эпидермиса наблюдаются у *A. annua*, *A. pontica*, *A. cina*, *A. semiarida*, *A. Marschalliana*.

Эфирно-масличные железки при анатомическом изучении поверхностных препаратов эпидермиса были обнаружены у видов *A. armeniaca*, *A. tomentella*, *A. cina*, *A. albida*, что является одним из диагностических признаков для фармакогнозии.

Особенности строения поверхности эпидермиса листьев некоторых видов полыней представлены на рисунке 1.

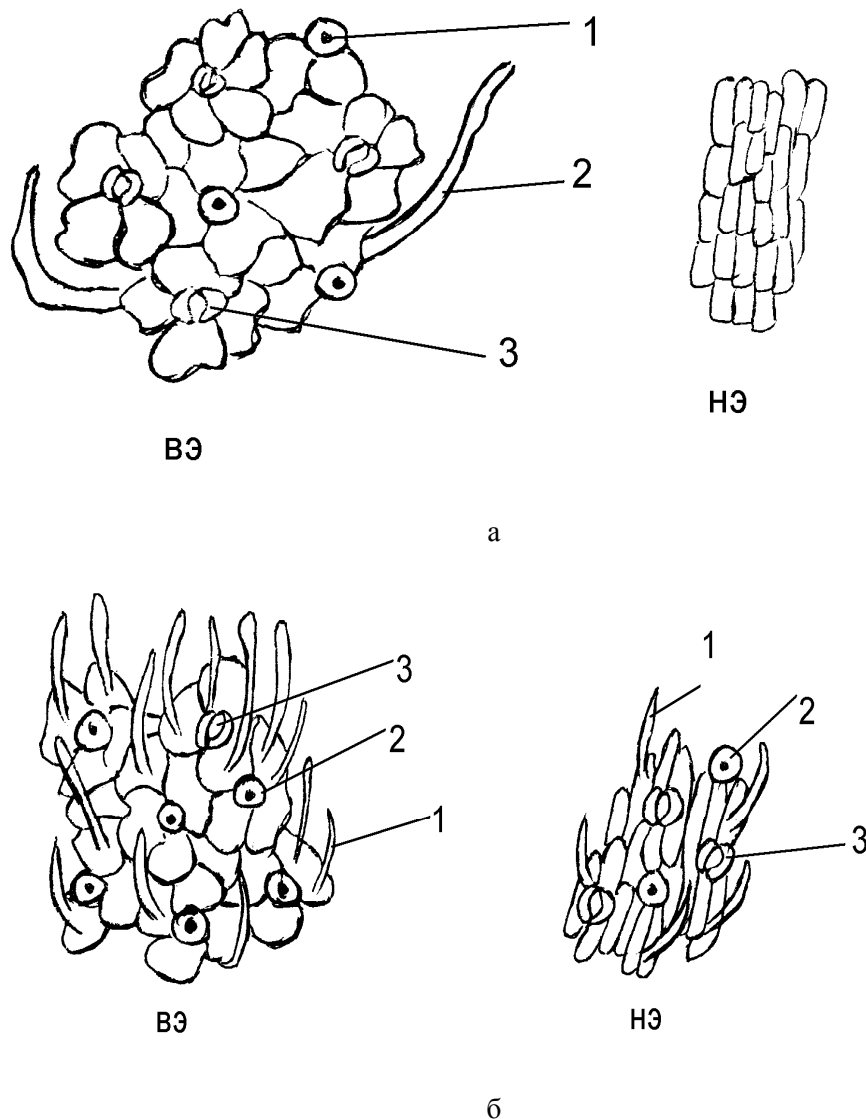


Рисунок 1. Схемы поверхностных препаратов верхнего (BЭ) и нижнего (HЭ) эпидермиса листьев *A. armeniaca* (a) и *A. tomentella* (b): 1 — трихомы; 2 — эфирно-масличные железки; 3 — устьице

Таким образом, при изучении поверхностных препаратов эпидермиса было выявлено, что исследуемые виды полыней отличаются по ряду признаков:

- форме клеток эпидермиса;
- наличию опушения;
- наличию эфирно-масличных железок;
- типу устьичного аппарата.

На основании изученного анатомического строения *поперечных срезов стеблей* полыней, можно выделить следующие особенности:

- исследуемые виды различны по форме поперечного среза;
- по мощности хлоренхимной зоны;
- по характеру залегания склеренхимы;
- некоторые типы различны по типу пучка;
- по форме сердцевины и размеру клеток, ее образующих;
- по наличию или отсутствию эфирно-масличных железок на поверхности эпидермиса стебля;
- по наличию или отсутствию схизогенных вместилищ.

Особенности строения поперечных срезов стеблей некоторых видов полыней представлены на рисунке 2.

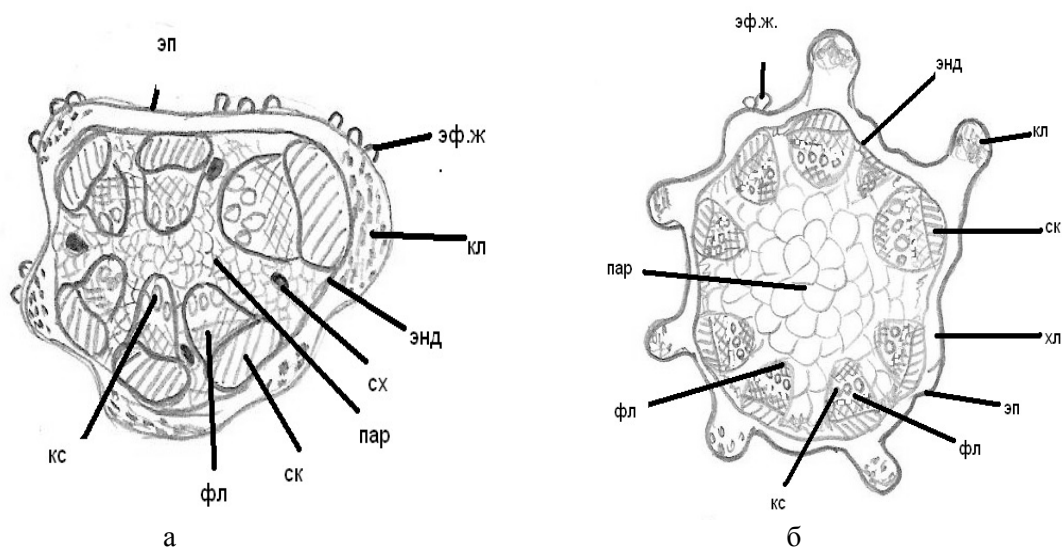


Рисунок 2. Схемы поперечного сечения стеблей полыней *A. tournefortiana* (а) и *A. annua* (б): эп — эпидермис; эф.ж. — эфирно-масличные железки; кл — колленхима; энд — эндодерма; сх — схизогенные вместилища; пар — паренхима; ск — склеренхима; фл — флоэма; кс — ксилема; хл — хлоренхима

Наличие эфирно-масличных железок на поверхности эпидермиса стебля было выявлено у видов: *A. tournefortiana*, *A. Marschalliana*, *A. annua*, *A. albida*, что делает эти виды более перспективными для использования в фармакогнозии, фармацевтической химии.

Помимо этого, на поперечном срезе стебля *A. tournefortiana* были обнаружены схизогенные вместилища в виде оранжево-буроватых яйцевидной формы скоплений.

Результаты анатомического анализа поперечных срезов стеблей некоторых видов полыней представлены в таблице 1.

На основании изученного анатомического строения поперечных срезов листьев полыней можно выделить следующие особенности:

- исследуемые виды различны по форме поперечного среза;
- по особенностям строения мезофилла;
- по наличию или отсутствию эфирно-масличных железок на поверхности эпидермиса;
- по наличию или отсутствию схизогенных вместилищ в мезофилле листа.

Т а б л и ц а 1

#### Сравнительный анатомический анализ поперечных сечений стеблей полыней

Виды	Форма стебля на срезе	Особенности хлоренхимы	Особенности залегания склеренхимы	Тип проводящего пучка	Эфирно-масличные железки	Схизогенные вместилища
1	2	3	4	5	6	7
<i>A. armeniaca</i>	Многогранная, ребристая	Слабо развита	В виде шапок	Коллатеральный	–	–
<i>A. tomentella</i>	Округлая, ребристая	Мощным слоем	Сплошным кольцом	Коллатеральный	–	–
<i>A. annua</i>	Многогранная, ребристая	Присутствует	В виде шапок	Биколлатеральный	Имеются	–
<i>A. pontica</i>	Округлая, ребристая	Мощным слоем	В виде шапок	Биколлатеральный	–	–
<i>A. tournefortiana</i>	Многогранная, ребристая	Слабо развита	В виде шапок	Коллатеральный	Имеются	Имеются
<i>A. laciniata</i>	Многогранная, ребристая	Мощным слоем	Сплошным кольцом	Коллатеральный	–	–

1	2	3	4	5	6	7
<i>A. semiarida</i>	Округлая, ребристая	Слабо развита	Сплошным кольцом	Коллатеральный	–	–
<i>A. albida</i>	Округлая, ребристая	Присутствует	В виде шапок	Коллатеральный	Имеются	–
<i>A. Marschalliana</i>	Округлая, ребристая	Слабо развита	В виде шапок	Коллатеральный	Имеются	–
<i>A. cina</i>	Округлая, ребристая	Мощным слоем	Сплошным кольцом	Коллатеральный	–	–

Особенности строения мезофилла листьев некоторых видов полыней представлены на рисунке 3.

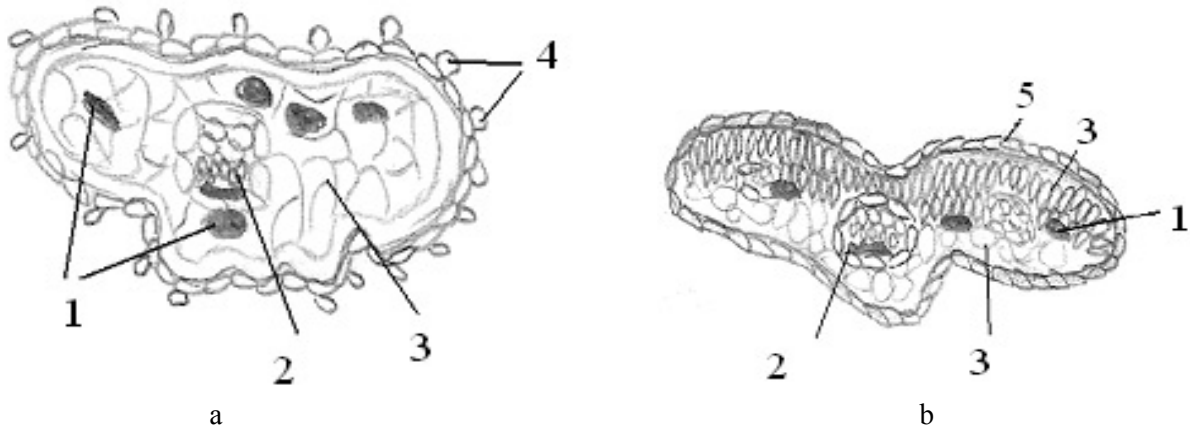


Рисунок 3. Схемы поперечных сечений листьев полыней *A. tomentella* (а), *A. laciniata* (б):  
1 — схизогенные вместилища; 2 — проводящий пучок; 3 — мезофилл; 4 — эфирно-масличные железы; 5 — эпидермис

Эфирно-масличные железы на поверхности эпидермиса листа были выявлены у видов *A. armeniaca*, *A. albida*, *A. tomentella*, *A. annua*, *A. cina*, *A. pontica*.

Схизогенные вместилища в мезофилле листа были выявлены у видов *A. armeniaca*, *A. tomentella*, *A. laciniata*, *A. tournefortiana*, *A. Marschalliana*, *A. cina*, *A. pontica*. Таким образом, видно, что основная концентрация схизогенных вместилищ находится в листьях.

Таким образом, листья и незначительная часть стеблей полыней являются ценным сырьем для производства лекарственных препаратов (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

**Сравнительный анатомический анализ поперечных сечений листьев некоторых видов полыней**

Виды	Форма поперечного среза	Особенности мезофилла	Эфирно-масличные железы	Схизогенные вместилища
<i>A. armeniaca</i>	Вытянутая, линейная	Столбчатая ткань сверху, губчатая — снизу (дорзовентральный)	Имеются	Не обнаружены
<i>A. tomentella</i>	Трапециевидная	Недифференцирован	Имеются	Имеются
<i>A. annua</i>	Эллипсоидная	Столбчатая ткань расположена и сверху и снизу (изолатеральный)	Имеются	Не обнаружены
<i>A. pontica</i>	Трапециевидная	Изолатеральный	Имеются	Имеются
<i>A. tournefortiana</i>	Вытянутая, линейная	Дорзовентральный	Не обнаружены	Имеются
<i>A. laciniata</i>	Вытянутая, линейная	Дорзовентральный	Не обнаружены	Имеются
<i>A. semiarida</i>	Эллипсоидная	Изолатеральный	Не обнаружены	Не обнаружены
<i>A. albida</i>	Эллипсоидная	Недифференцирован	Имеются	Не обнаружены
<i>A. Marschalliana</i>	Эллипсоидная	Недифференцирован	Не обнаружены	Имеются
<i>A. cina</i>	Округлая	Изолатеральный	Имеются	Имеются

В результате работы были:

- раскрыты особенности анатомического строения надземных органов (лист, стебель);
- выявлены основные диагностические признаки на макро- и микроуровнях.

Более детальное анатомо-морфологическое изучение некоторых видов полыни позволит сделать процесс определения их видовой принадлежности более точным и выверенным, так как многие полыни являются весьма перспективными видами для фармакологии и фармакогнозии. Это позволит расширить возможности фармакопейных производств в идентификации лекарственного сырья.

### Список литературы

- 1 Горяев М.И., Базалицкая В.С., Поляков П.П. Химический состав полыней. — Алма-Ата: Изд. АН КазССР, 1962. — 164 с.
- 2 Никитина Е.В., Убукеева А.У. Полыни Киргизии и их хозяйственное значение. — Алма-Ата: Изд. АН КазССР, 1964.
- 3 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). — СПб.: Наука, 1995. — 992 с.
- 4 Кагарлицкий А.Д., Адеенов С.М., Куприянов А.Н. Сесквитерпеновые лактоны растений Центрального Казахстана. — Алма-Ата: Наука, 1987. — С. 32–39.
- 5 Атажанова Г.А. Перспективы использования в медицинской практике эфирных масел растений флоры Казахстана // В сб. Химия и применение природных и синтетических биологически активных соединений. — Алматы: Комплекс, 2004. — С. 230–235.
- 6 Амельченко В.П. Биосистематика полыней Сибири. — Кемерово, 2006. — 217 с.
- 7 Мухитдинов Н. М., Нестерова С. Г., Айдосова С.С. Перспективные направления ботанических исследований на биологическом факультете КазНУ им. аль-Фараби // Вестн. КазНУ. — 2002. — № 1 (16). — С. 6–12.
- 8 Флора СССР. — М.: Изд-во АН СССР, 1959. — Т. 26.
- 9 Флора Казахстана. — Алма-Ата: Наука, 1966. — Т. IX. — С. 76–140.
- 10 Крашенников И.М. Опыт филогенетического анализа некоторых евроазиатских групп рода *Artemisia* L в связи с особенностями палеогеографии Евразии // В сб. Материалы по истории флоры и растительности СССР. — М.: Изд. АН СССР, 1946. — Вып. 2. — С. 87–194.
- 11 Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. — М., 1960. — 206 с.
- 12 Эзау К. Анатомия семенных растений. — М., 1980. — Т. 1. — 580 с.
- 13 Терпило Н.И. Анатомический атлас лекарственных растений. — Киев, 1961. — 362 с.

Е.Н.Сеняк, М.А.Яговдик, А.І.Ахметжанова

### Қазақстанның кейбір жусандарының анатомиялық құрылымын зерттеу

Қазіргі таңда дәрілік қасиетке ие көптеген өсімдіктер анатомиялық деңгейде іс жүзінде зерттелмеген, бірақ тәжірибенің көрсетуі бойынша мұндай зерттеулер өте қажет. Микродеңгейде өсімдіктерді зерттеу өсімдікке қатысты түрді анықтау кезінде қателіктерді байқатпайды, сонымен қатар диагностикалық белгілерді көрсетеді және өсімдіктегі эфирлі заттардың орнын шектейді. Мұндай зерттеулердің фармакология және фармакогнозия үшін зор маңызы бар.

In this article were shined the aspects of studying of an anatomic structure of some kind of Wormwoods. For today many plants possessing medicinal properties practically are not studied at anatomic level though as practice shows similar researches are very important. Thanks to studying of plants on micro level it will be possible to reduce errors at definition of a kind of plants, and also to reveal diagnostic signs and places of the greatest localisation of ethereous substances. Such researches are great important for pharmacology and pharmacognozy.

Г.А.Еселханова, Г.К.Тулеуова

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті*

## **Төменгі және жоғарғы курс студенттерінің емтихан кезіндегі интегративті қызметінің өзгерістері**

Мақалада биология-география факультетінің төменгі және жоғарғы курс студенттерінің мидың интегративтік қызметін зерттеу жұмысын нәтижелері берілген. Сессия кезінде төменгі курс студенттерінің жұмысқа қабілеттілігі мен зейін көрсеткіштерінің артуы фондында сөздерді қысқа мерзімді есте сақтау мен ұзақ есте сақтау көрсеткіштерінің төмендеуі көрініс берді. Екі топтағы студенттерде сессия кезіндегі жұмысқа қабілеттілік коэффициентінің дәлелді түрде төмендеуі, стресс фактор әсерінен орталық жүйке жүйесіндегі тежелу процесінің артуына әкелгенін көрсетеді, бұл ми қыртысының клеткаларын жүйкелік қажудан сақтау сипатын алады деп есептелінген.

*Кілтті сөздер:* мемлекеттік бағдарлама, білім алу, жүйкелік-психологиялық, орталық жүйке жүйесінің қозу процестері, студенттер, емтихан, стресс-фактор, мидың интегративті қызметі, мидың өткізгіштік қабілеті, интеллектуалдық іс-әрекет, семестр, сессия.

Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2005–2010 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында білім беру және кадрлар дайындау сапасын жоғарғы деңгейге жеткізу арқылы әлемде Қазақстанның беделді орында тұруын қамтамасыз ететін осы бағдарламаны жүзеге асыру барысындағы білім беру жүйесінің тиімді қызметі көрсетілген [1].

Мемлекетіміздегі жоғары оқу орындарының алға қойған мақсаты — жан-жақты дамыған, терең білімді, жоғары кәсіби мамандандырылған және мәдениеті жоғары деңгейдегі тұлғаны тәрбиелеп шығару.

Жоғары оқу орындарында білім алу студенттердің денсаулығына ерекше назар аударуды қажет етеді. Студенттер — белгілі бір жас мөлшеріндегі, өмір және еңбек жағдайлары өзіне ғана тән, ерекше әлеуметтік топ. Әрдайым дене және психикалық жүктемелерінің шамадан тыс болуы, еңбек, демалыс, тамақтану режимінің бұзылуы оқу процесінің нәтижелілігін төмендететін бейімделу процесінің ширығуына және әр түрлі функционалдық қызметтерінің бұзылуына, ауруларға шалдығуға әкеліп соғады [2].

Мамандардың пікіріне сәйкес, студенттер еңбегі ерекше спецификалық қатардан орын алады да, әр түрлі ақпаратты өңдеу мен қабылдау кезінде уақыт тапшылығы әсерінен жүйкелік-психологиялық ширығу жағдайының жиі байқалуы, сонымен қатар жұмыстың негізінен кешкі және түнгі уақытта орындалуы олардың соматикалық денсаулығы мен психикалық жағдайларында әсер етеді [3]. Жаңа факторлар кешеніне бейімделу күрделі көп деңгейлі әлеуметтік-психофизиологиялық процесс болып табылады және студенттер организміндегі компенсаторлы-қалыптасу жүйесінің ширығуымен қоса жүреді [4].

Соңғы 10–15 жылда студенттердің білім алуы барысында ақпараттық жүктеменің ағыны айтарлықтай өсті. Емтихан сессиясы кезінде студенттердің интеллектуалды-эмоционалды жағдайына шамадан тыс жүктемелер әсер ететіндіктен, орталық жүйке жүйесінің қозу процестері жоғарғы дәрежеде болатындығы анықталды [5].

Осының барлығы организмнің физиологиялық жүйесінің жағдайын зерттеудің өзектілігін көрсетеді, әсіресе студенттердің оқу барысындағы, сондай-ақ емтихан кезіндегі нейровегетативті реттелуінің ерекшеліктері студенттердің денсаулық жағдайын нығайту стратегиясын жасау керектігіне дәлел болады. Жоғары оқу орындарында оқудың алғашқы кезеңдері студенттердің организмне бірнеше жаңа факторлардың әсер етуімен сипатталады, олардың ішінде оқу үрдісінің ерекшеліктері, жаңа ұжым, үй-тұрмыс жағдайы және тамақтануы оқу үрдісіндегі басты рөл болып табылады.

Сонымен қатар, әдебиеттерде көрсетілгендей, әсіресе алғашқы оқу кезеңдерінде (төменгі курста) студенттердің жоғары потенциалды психоәлеуметтік бейімделуінің бұзылуы, ол ақыл-ой жұмысының ширығуы нәтижесінде емтихан тапсыру, мекенжай ауыстыру және әлеуметтік қарым-қатынастар, созылмалы аурулары салдарынан болуы мүмкін. Айқын психоәлеуметтік бейімделудің бұзылуы негізгі танымдық психикалық үрдістерге: зейін, есте сақтау және ойлау қабілеттеріне кері әсер етеді [6].

Жоғарыда айтылғандарды есепке ала отырып, төменгі және жоғарғы курс студенттерінің зейін, есте сақтау және ойлау қабілеттерін әр түрлі оқу кезеңдерінде (семестр, сессия) зерттеу қызығушылық туындайды. Осыған орай жұмыстың мақсаты оқудың әр түрлі кезеңдерінде студенттердің интегративті қызметтерінің ерекшеліктерін зерттеу болып табылды.

#### *Зерттеу әдістері мен нысандары*

Зерттеуге Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университетінің биология–география факультетінде оқитын, дені сау студенттер қатысты. Зерттеу барысында 17–22 жас аралығындағы барлығы 43 студент тексерілді, оның ішінде 22 адам оқу үрдісі кезінде, 21 адам емтихан кезінде (жалпы саны 43 адам) алынды. Зерттеуге қатысқан студенттер оқу курстары бойынша екі топқа бөлінді: төменгі курс (2), жоғарғы курс (4).

Тексеру төмендегідей зерттеу кезеңдерінен тұрды: оқу үрдісі уақытындағы кезең; емтихан уақытындағы кезең (бұл кезең стресс-фактор ретінде қарастырылды).

Барлық сыналушылар төмендегідей зерттеулерден өтті: мидың интегративті қызметінің көрсеткіштері, ақыл-ой жұмысына қабілеттілік көрсеткіші (АЖК); зейін индексі (ЗИ), есте сақтау көрсеткіштерімен қоса бағаланды (Горшков бірлескен авторлармен, 1974): сандарды және сөздерді оперативті және ұзақ уақытқа (қалып қойған) есте сақтау (ҚМЕСсан, ҚМЕСсөз, ҰМЕСсан, ҰМЕСсөз), бейнені-кеңістікті есте сақтау (БКЕС) көрсеткіштері анықталды.

#### *Зерттеу нәтижелері*

Емтихан үрдісі кезінде студенттерде жиі жоғары жүйке-эмоциялық ширығуды қажет ететін, сонымен қатар уақыт жетіспеушілігі жағдайында көп мөлшерде ақпараттық ағымдарды қайта өңдеу сияқты жағдайлар туындайды. Көрсетілген факторлардың кезекті қайталанып тұратын әсері ширығудың туындауына әкелетін стрессорлы әсер көрсетуі мүмкін. Емтихан уақытындағы студенттер күйі басқа да стрестік жағдайлар сияқты айқын эмоциялық реакциялармен бірге жүреді.

Ақыл-ой жұмысына қабілеттілік — оқу жүктемесіне бейімделудің басты критерийлерінің бірі және ағзаның қажып, шаршауына қарсы тұру көрсеткіші.

Емтихан кезіндегі мидың интегративті қызметін салыстырмалы талдау кезінде анықталғандай, төменгі курс студенттерінің жоғарғы курстармен салыстырғандағы ақыл-ой жұмысына қабілеттілік көрсеткіші ( $316,35+14,79$  және  $298,12+15,05$  сәйкестікпен) 6 %-ға жоғары ( $p<0,05$ ).

Зейін индексі (ЗИ) екі топта да бір қалыпта қалып отыр ( $14,39+0,18$  және  $14,35+0,22$  сәйкестікпен).

Ақыл-ой жұмысына қабілеттіліктің сапасын сипаттайтын көрсеткіштердің арасында ең маңыздысы, көру талдағышы арқылы ақпараттың өту жылдамдығын талдау негізінде есептелген көрсеткіш мидың өткізгіштік қабілеті (S) болып табылады.

Мидың өткізгіштік қабілетінің (S) көрсеткіші төменгі курс студенттерінде  $18,15+1,53$  бірлікті құраса, ал жоғарғы курс студенттерінде  $17,82+1,91$  бірлікке тең болды (1-сур.).

Берілген ақпараттардың неғұрлым көп мөлшерін қабылдау зейін қоюдың көлемінен ғана емес, сонымен қатар есте сақтаудың жылдамдығы мен қабілетіне тәуелді болады, өйткені студенттердің интеллектуалдық іс-әрекеті белгілі оқу ақпараттарын есте сақтаусыз жүруі мүмкін емес.



1-сурет. 2- және 4-курс студенттерінің емтихан кезіндегі зейін индексі мен мидың өткізгіштік қабілеті.



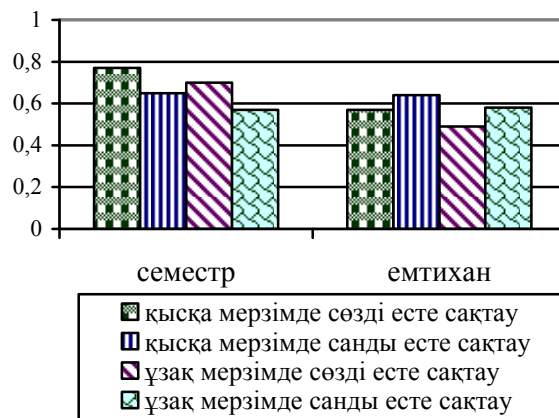
Ақыл-ой іс-әрекеті кезінде жұмысқа қабілеттілікті бейнелейтін бірден-бір сипаттама ретінде келесі есте сақтау көрсеткіштері бағаланды: бейнені кеңістікте есте сақтау, сандарды және сөздерді қысқа мерзімге есте сақтау, сонымен қатар сандар мен сөздерді ұзақ мерзімге есте сақтау.

Есте сақтау қабілеттілігін сипаттайтын көрсеткіштерді талдау барысы көрсеткендей, емтихан кезінде екі топта зерттелген студенттердің БКЕС (бейнені кеңістікте есте сақтау) көрсеткішінің өзгеріссіз қалғаны анықталған (2,3-сур.). Бұл көрсеткіш төменгі курс студенттерінде  $4,17 \pm 0,25$  бірлікті құраса, жоғарғы курс студенттерінде  $3,82 \pm 0,34$  бірлікке тең болды.

Қысқа мерзімде сөздерді есте сақтау көрсеткіштері төменгі курс студенттерінің емтихан тапсыруы кезінде  $0,57 \pm 0,11$  бірлікке сәйкес келіп, осы көрсеткіш семестр уақытында  $0,77 \pm 0,05$  бірлікке тең болды. Яғни сессия кезінде қысқа мерзімде сөздерді есте сақтау көрсеткіші төменгі курс студенттерінде оқу процесі кезіндегімен салыстырғанда 25,9 %-ке төмендеген ( $p < 0,05$ ). Қысқа мерзімде сөздерді есте сақтау көрсеткіші жоғарғы курс студенттерінде семестр кезінде  $0,77 \pm 0,05$  бірлікке тең болды да, сессия кезінде  $0,65 \pm 0,03$  бірлікке сәйкес болды. 4-курс студенттерінің семестр және емтихан кезіндегі есте сақтау ерекшеліктері 3-суретке сәйкес көрсетілген.

Ұзақ мерзімде сөздерді есте сақтау төменгі курс студенттерінде семестр кезінде  $0,70 \pm 0,04$  бірлікке сәйкес болып, жоғарғы курс студенттерінің көрсеткіштерінен ( $0,56 \pm 0,04$ ) 25 %-ға жоғары екендігі математикалық дәлелділікпен анықталды ( $p < 0,05$ ).

Семестр және сессия кезіндегі сандарды қысқа және ұзақ мерзімдерге есте сақтау көрсеткіштерінде математикалық орталарының айырмасы математикалық дәлелді болған жоқ.



2-сурет. 2-курс студенттерінің семестр және емтихан кезіндегі есте сақтау ерекшеліктері

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, сандарды қысқа мерзімде есте сақтау көрсеткіші семестр кезінде төменгі курс студенттерінде  $0,65 \pm 0,05$  бірлікке сәйкес келіп, жоғарғы курс студенттерінде  $0,65 \pm 0,07$  бірлікке тең болды. Ал сандарды ҰМЕС мәндері төменгі курс студенттерінің оқу үрдісі кезінде  $0,57 \pm 0,06$  бірлікті құрап, емтихан кезінде айырма дәлелді болмай,  $0,58 \pm 0,06$  бірлікке сәйкес болды. Семестр уақытында жоғарғы курс студенттерінің ҰМЕС көрсеткіші  $0,49 \pm 0,06$  бірлікке сәйкес келді. Ал сессия кезінде  $0,61 \pm 0,07$  бірлікті құрады.

Сонымен, сессия кезінде төменгі курс студенттерінің жұмысқа қабілеттілігі мен зейін көрсеткіштерінің артуы фондында сөздерді қысқа мерзімді есте сақтау мен ұзақ есте сақтау көрсеткіштерінің төмендеуі көрініс берді. Бұл төменгі курс студенттерінің бейімделу реакцияларының ақпараттық ағымының көптігінен күрделірек жүретінін дәлелдейді, бейімделу сипаты жалпы белсенділіктің артуына, бірақ еріктілік қасиетінің төмендеуіне бағытталған болу керек. Ал стресс жағдайлары жоғарғы курс студенттерінде өзгеше көрініс берді. Оларда мидың өткізгіштік қабілетінің, сонымен қатар сөздерді ұзақ мерзімде есте сақтау көрсеткіштерінің жоғарылауымен сипат береді.



3-сурет. 4-курс студенттерінің семестр және емтихан кезіндегі есте сақтау ерекшеліктері

Бұл көрсеткіштердің стресс кезінде артуы студенттердің бейімделу механизмдерінің тұрақтыланғанын ғана көрсетіп қоймай, сонымен қатар когнитивті қызметтің оңтайлығын байқатады.

Әр түрлі сырттан келетін тітіркендіргіштер әсерінен шартты рефлекстер тежеледі. Тежелу — орталық жүйке жүйесінің әр түрлі бөлімдерінде қозу процесінің басылумен немесе төмендеуімен сипатталады, бұл өз кезегінде басқарушы мүшелер қызметтерінің сәйкестікпен өзгеруіне әкеледі.

Қозу және тежелу процестерінің әрекеттесуі осы процестер арасындағы динамикалық тепе-теңдіктің болуын қамтамасыз етеді. Әдетте орталық жүйке жүйесіндегі тежелу жиі ми қыртысының клеткаларын жүйкелік қажудан сақтай отырып, сақтандыру сипатын алады.

Төменгі және жоғарғы курс студенттерінің ми қыртысындағы тежелу құбылысын семестр және сессия кезінде зерттеу жұмысты жасау барысында қызығушылық туындатқандықтан, Анфимов кестесі бойынша нақтылық коэффициенті мен жұмысқа қабілеттілік коэффициенті есептеліп, студенттердің орталық жүйке жүйесіндегі тежелу құбылысы қаралды.

Төменгі курс студенттерінде есептелінген нақтылық коэффициенті оқу үрдісі кезіндегі ( $0,86 \pm 0,03$ ) және сессия кезіндегі ( $0,87 \pm 0,01$ ) көрсеткіштерінің арифметикалық орталарының айырмасы математикалық дәлелді емес.

Жоғарғы курс студенттерінде есептелінген осы көрсеткіштердің математикалық орталарының айырмасы да дәлелді емес.

Нақтылық коэффициенті бұл топта семестр кезінде  $0,79 \pm 0,04$  бірлік болса, сессия кезінде бұл көрсеткіш  $0,87 \pm 0,02$  бірлікті құрады.

Төменгі және жоғарғы курс студенттерінің берілген тапсырманы орындау барысында кателесулері семестр және сессия кезінде бірдей болды.

Екі топтың студенттерін салыстырмалы түрде қарау барысында анықталғандай, жұмысқа қабілеттілік коэффициентінің математикалық орталарының айырмасы екі топта да дәлелді болып, көрсеткіш сессия кезінде анағұрлым кеміген.

Төменгі курс студенттерінде емтихан кезіндегі жұмысқа қабілеттілік коэффициенті  $123,72 \pm 0,62$  бірлікке дейін дәлелді түрде төмендеп ( $p < 0,05$ ), оқу барысы кезіндегі көрсеткішпен ( $202,31 \pm 0,96$ ) салыстырғанда 61,1 %-ке азайған.

Жоғарғы курс студенттеріндегі жұмысқа қабілеттілік коэффициенті семестр кезінде  $199,90 \pm 0,15$  бірлікті құрады.

Ал бұл көрсеткіш емтихан кезінде  $117,71 \pm 0,70$  бірлікке тең болып, айырма математикалық дәлелді екендігі есептелінді ( $p < 0,01$ ). Семестр және сессия кезіндегі жұмысқа қабілеттілік коэффициентінің айырмашылығы 58,8 % болды.

Сонымен, төменгі және жоғарғы курс студенттерінің нақтылық коэффициенттері мен жұмысқа қабілеттілік коэффициенттерін салыстырмалы түрде оқу үрдісі және емтихан кезінде қарай отырып, олардың нақтылық коэффициентінің өзгермейтіндігі анықталды және екі топтағы студенттерде сессия кезіндегі жұмысқа қабілеттілік коэффициентінің дәлелді түрде төмендейді.

#### Қорытынды

Ақпаратты орта факторларына бейімдеу ең басты проблема болып табылады. Ой еңбегі кезіндегі кейбір мүмкін болар жағымсыз факторлардың бірі ретінде ақпаратты-интеллектуалды ширығуды бөліп алуға болады, басқаша айтқанда, орталық жүйке жүйесінде ақпаратты алып, қорытып,

өңдеумен байланысқан интегративті-ассоциативті-ақпаратты қызметті қамтамасыз ететін, лимбико-кортикалды жүйенің ширығуы болады.

Жоғарғы оқу орындарында оқитын студенттердің оқу жүктемелеріне бейімделуі қазіргі уақыттағы зерттеу бағытының маңызды және өзекті мәселелерінің бірі болып отыр. Олардың еңбектерінің маңызды ерекшеліктері, ол — қарқынды интеллектуалды іс-әрекет, жоғары ақпараттық жүктеме, жүйке-бұлшық етке күш түсуімен байланысты денсаулыққа қолайсыз әсер ететін — гиподинамия.

Емтихандар мен сынақтарды тапсыру ағзаның барлық бейімделу күштерін белсендендіріп, стрестік жағдайлардың пайда болуына әсер етеді, бұл вегетативтік жүйеге, жоғарғы жүйке қызметіне, эмоционалды сфераға шамадан тыс салмақ түсуіне әкеліп соғуы және осылардың салдарынан психосоматикалық аурулардың пайда болуына себеп болуы мүмкін.

Жоғарғы оқу орындарында оқудың алғашқы кезеңдері (төменгі курс), оқу процесінде айрықша орын алатын, студенттердің ағзаларына бірнеше жана факторлардың әсер етуімен сипатталады. Сонымен қатар өз мамандығының қызметіне және оқу шарттарына кез келген тұрақты бейімделудің ағза үшін өз «бағасы» болады, бұл бейімделу процесі кезінде ең көп күш түсетін функционалдық жүйенің тікелей тозуымен көрініс береді.

Стрестік жағдайлар физиологиялық болсын, психологиялық болсын қосымша мобилизациялануды қажет етеді. Емтихан кезіндегі ақыл-ой жұмысына белсенділіктің анық белгілерімен ұлғаюы тек осы жағдайдың физиологиялық бейімделу реакцияларын теңестіріп қана қоймай, сонымен қатар когнитивті қызметтің оптималды әрекет етуіне жол береді. Бұл үрдіс екі топтың студенттерінің көрсеткіштерінде де әр түрлі өтеді.

Сессия кезінде төменгі курс студенттерінің жұмысқа қабілеттілігі мен зейін көрсеткіштерінің артуы фонында сөздерді қысқа мерзімді есте сақтау мен ұзақ есте сақтау көрсеткіштерінің төмендеуі көрініс берді. Бұл төменгі курс студенттерінің бейімделу реакцияларының ақпараттық ағымының көптігінен күрделірек жүретінін дәлелдейді, бейімделу сипаты жалпы белсенділіктің артуына, бірақ еріктік қасиетінің төмендеуіне бағытталған болу керек.

Ал стрестік жағдайлар жоғарғы курс студенттерінде өзгеше көрініс берді. Оларда мидың өткізгіштік қабілетінің жоғарылауымен, сонымен қатар сөздерді ұзақ мерзімде есте сақтау көрсеткіштерінің жоғарылауымен сипат береді. Бұл көрсеткіштердің стресс кезінде артуы студенттердің бейімделу механизмдерінің тұрақтыланғанын ғана көрсетіп қоймай, сонымен қатар когнитивті қызметтің оптималдылығын байқатады.

Оқу үрдісі және емтихан кезінде төменгі және жоғарғы курс студенттерінің нақтылық коэффициенттері өзгеріссіз қалатыны анықталды. Бұл көрсеткіштің өзгеріссіз қалуы студенттердің тапсырманы оқу процесінің әр түрлі кезеңдерінде зейін қойып, қатесіз орындауға тырысатындығын көрсетеді.

Екі топтағы студенттерде сессия кезіндегі жұмысқа қабілеттілік коэффициентінің дәлелді түрде төмендеуі стресс-фактор әсерінен орталық жүйке жүйесіндегі тежелу процесінің артуына әкелгенін көрсетеді, бұл ми қыртысының клеткаларын жүйкелік қажудан сақтау сипатын алады деп есептейміз. Бірақ ми қыртысында тежелу процесінің ұзақ сақталуы организмдегі жүйкелік реттелудің бұзылыстарына әкелуі мүмкін.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2005–2010 годы // Казахстанская правда. — 2004. — С. 9.
- 2 Умрюхин Е.А., Быкова Е.В., Климина Н.В. Энергообмен и вегетативные функции у студентов при учебной и экзаменационной нагрузках // Физиология человека. — 1996. — Т. 22. — № 2. — С. 108–111.
- 3 Геворкян Э.С., Даян Э.В., Адамян Ц.И. и др. // Гигиена и санитария. — 2002. — № 3. — С. 41–44.
- 4 Мусина А.А., Пахомова Д.К., Шайзадина Г.Н., Еселханова Г.А. Психофункциональное состояние студентов при дистанционной технологии обучения // Медицина труда и промышленная экология. — № 10. — 2003. — С. 2.
- 5 Ушаков И.Б., Соколова Н.В. Современные проблемы качества жизни студентов // Гигиена и санитария. — № 2. — 2007. — С. 56–57.
- 6 Новикова И.А., Сидоров П.И., Соловьев А.Г. Познавательные психические процессы и личностные характеристики социально-дезадаптированных студентов // Гигиена и санитария. — 2002. — № 4. — С. 24–27.

Ш.С.Койгельдинова, Г.О.Жузбаева

### **Особенности патоморфологических изменений легочной ткани при воздействии угольно-породной пыли**

В данной статье приведены результаты изучения интегративной деятельности мозга у студентов младших и старших курсов биолого-географического факультета. Было выявлено, что из-за большого потока информации у студентов младших курсов адаптация проходит труднее. У них снижается общий уровень усвоения информации на фоне повышения общей активности. В центральной нервной системе у студентов обеих групп преобладает процесс торможения, который является защитной реакцией организма.

In this article data of studying integrative brain activity, at students younger and older years of biological-geographical faculty are resulted. It has been revealed that because of the big stream of the information at students of the first years adaptation passes more difficultly, the general level of mastering of the information against increase of the general activity decreases. In the central nervous system of both groups the process of braking. This process is protective reaction of an organism prevails.

УДК 612.215.8:613.633:616-003.96

Ш.С.Койгельдинова<sup>1</sup>, Г.О.Жузбаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда;

<sup>2</sup>Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова

### **Особенности патоморфологических изменений легочной ткани при воздействии угольно-породной пыли**

В статье показаны результаты экспериментальной работы по выявлению воздействия угольно-породной пыли на организм крыс в течение 30,45,60,75 и 90 дней. Были определены особенности морфологических изменений легочной ткани у экспериментальных животных на ранних стадиях адаптации к воздействию угольно-породной пыли. Было выявлено, что адаптационно-приспособительными механизмами в ответ на пылевое воздействие является развитие гипертрофии межальвеолярных перегородок, усиление регенераторных реакций в клетках аэрогематического барьера с увеличением количества и гипертрофии А-I и А-II типа на фоне продуктивной реакции клеток.

*Ключевые слова:* адаптация, патология, морфологические изменения, легочная ткань, экспериментальные животные, ингаляционная заправка, угольно-породная пыль, везикулообразование, плазмолеммы, альвеолоциты, эндотелиоциты, гистологические исследования, сурфактант-продуцирующие клетки, осмиофильные пластинчатые тельца, регенераторные реакции, аэрогематический барьер.

Приоритетным направлениям современного этапа развития медико-биологических исследований является изучение механизмов взаимодействия организма на разных уровнях его организации, а также научное обоснование критериев предпатологических изменений [1–3].

Разграничение состояний адаптации и патологии, в особенности установление структурно-функциональных градаций предпатологии на различных уровнях организации биосистем, представляет сложную в методическом плане проблему, решение которой определяется уровнем внедрения в области медико-биологических исследований с применением методов структурного анализа.

В связи с чем решение вопросов о характере и направленности адаптивных реакций легочной ткани на разных стадиях воздействия угольно-породной пыли с позиции взаимодействия тканевых, межклеточных и внутриклеточных структур является актуальным.

Цель исследования: определить особенности морфологических изменений легочной ткани у экспериментальных животных на ранних стадиях адаптации к воздействию угольно-породной пыли.

### Материалы и методы

35 беспородных крыс-самцов массой 180–200 г подвергались ингаляционной заправке угольно-породной пыли (УПП) в концентрации 50 мг/м<sup>3</sup> в течение 30, 45, 60, 75 и 90 дней, продолжительностью 4 ч, 5 раз в неделю; контрольная группа — 25 интактных животных.

Гистологическое и электронномикроскопическое исследования проведены по общепринятой методике по Г.А.Меркулову (1969) и Г.Г.Автандилову (1990).

### Результаты и обсуждение

На 30 сутки эксперимента в респираторном отделе легочной ткани изменения носили полиморфный характер и отражали как очаговые воспалительно-дистрофические проявления в аэрогематическом барьере, так и адаптационные, которые чередовались с интактными зонами паренхимы. Межалвеолярные перегородки умеренно мозаично утолщены за счет клеточных элементов и расширенных кровеносных капилляров. Около сосудов и бронхов отмечаются скопления мононуклеаров. Пылевые очажки выявлялись в небольшом количестве. В очагах формирующихся микро-ателектазов отмечается сужение просвета сосудов с ростом количества фагоцитов (рис. 1).

При электронномикроскопическом исследовании в таких участках выявляются все признаки внутриклеточного отека: повышенное везикулообразование с формированием полостей у плазмолеммы альвеолоцитов I типа и эндо-телиоцитов кровеносных капилляров, расширение цистерн эндоплазматической сети, в результате чего в цитоплазме появляются крупные вакуоли, отдельные клетки подвергались некрозу или десквамации. Но вместе с тем на фоне локального отека в большинстве клетках аэрогематического барьера наблюдается хорошая сохранность мембранных структур.

Несмотря на внутриклеточный отек в выстилке альвеол усиливаются компенсаторные и регенераторные проявления.

Альвеолоциты I типа без признаков альтеративных изменений содержали местами в цитоплазме в небольшом количестве мелкодисперсные частицы угольной пыли. В других интактных альвеолоцитах I типа значительно увеличивается протяженность плазмолеммы, что восстанавливает непрерывность целостности альвеолярной выстилки (рис. 2).

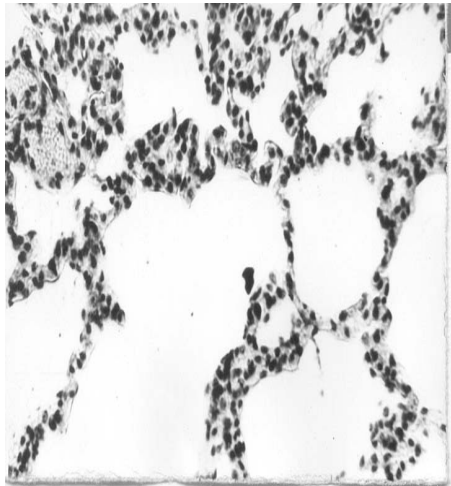


Рисунок 1. Мозаичное утолщение альвеолярной перегородки (АП). Очаги микроателектазов. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 16x7

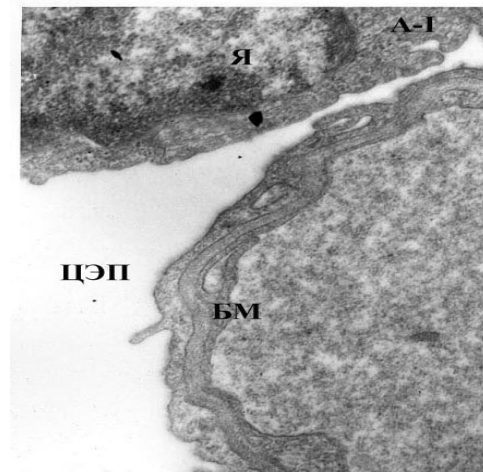


Рисунок 2. Альвеолоциты I типа: Цитолемма эпителиоцита, простирающаяся по базальной мембране альвеолярной стенки. Ув. 14800

В очагах микроателектазов выявляются альвеолоциты II типа с умеренно выраженными дистрофическими изменениями и с небольшим количеством мембран сурфактанта, что указывает на частичное нарушение целостности сурфактантного альвеолярного комплекса, особенно в очагах дисателектаза легочной ткани. Однако общий план и ультраструктурная организация сурфактант-продуцирующих клеток сохранились. Появление же микроателектазов связано, по-видимому, с нарушением целостности сурфактанта лишь в отдельных альвеолах.

В респираторном отделе легких при гистологическом исследовании на 45 сутки эксперимента отмечалась мозаичность чередования зон «нормальной» паренхимы с очагами дис- и ателектазов, образование мелких периваскулярных и перибронхиальных клеточно-пылевых очажков.

Параллельно гипертрофии межальвеолярных перегородок очагово увеличивалась площадь просвета альвеол, параллельно которой регенерируют стромальные элементы, такие как аргирофильные, эластические волокна, а также повышается число клеток в межальвеолярной перегородке, что служит морфологической основой их утолщения. При этом возрастает капиллярная сеть.

Увеличивается количество альвеолоцитов II типа (А-II), что показывало на репарацию дефектов альвеолярной стенки. Отмечалась также компенсаторная гипертрофия сохранных клеток альвеолярной выстилки.

В одних альвеолоцитах I типа (А-I) выявлялся прогрессирующий внутриклеточный отек с деструкцией мембранных ультраструктур, в других А-I типа на апикальной поверхности клеток отмечалось появление пузырей, ограниченных мембраной, что отражало механизм выведения избытка внутриклеточной жидкости в просвет альвеол (рис. 3).

Часть А-I типа подвергались рабочей гипертрофии. Появлялись сурфактант-продуцирующие клетки значительных размеров и содержащие «гигантские» осмиофильные пластинчатые тельца, что говорит об усилении регенераторных реакциях в клетках аэрогематического барьера (рис. 4).

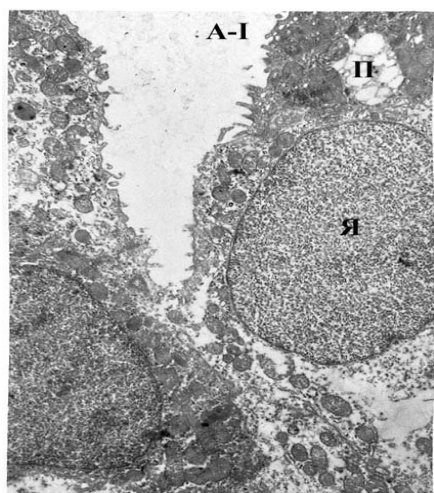


Рисунок 3. Пузыри в апикальной части А-I типа. Ув. 12200

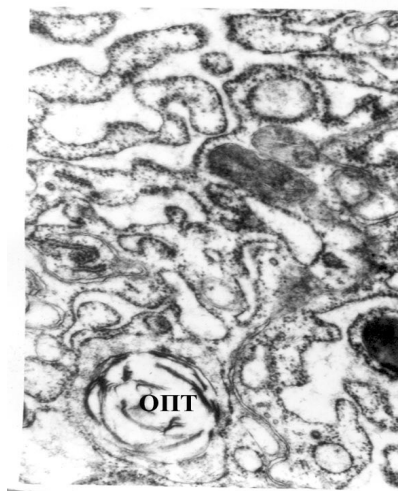


Рисунок 4. Гигантские осмиофильные пластинчатые тельца в цитоплазме А-II типа. Ув. 16000

В большинстве альвеолярных макрофагов также отмечаются признаки рабочей гипертрофии. В цитоплазме последних отмечается накопление лизосомальных структур, мембран гладкой эндоплазматической сети, митохондрий крупные, с плотным митохондриальным матриксом (рис. 5).

На 60 сутки увеличивалось количество альвеолярных макрофагов с различной степенью выраженности дистрофических и некробиотических изменений.

В паренхиме легочной ткани прослеживалось сочетание воспалительных, дистрофических и пролиферативных изменений клеток аэрогематического барьера. Параллельно с этим отмечалось усиление как регенераторных, так и адаптивных изменений альвеолярной выстилки легочной ткани. Выявлялись как А-I типа с рабочей гипертрофией, так и клетки с пролиферацией, которые характеризовались увеличенным ядром, гипертрофированным ядрышком, увеличением количества полирибосом и гиперплазией митохондрий (рис. 6).

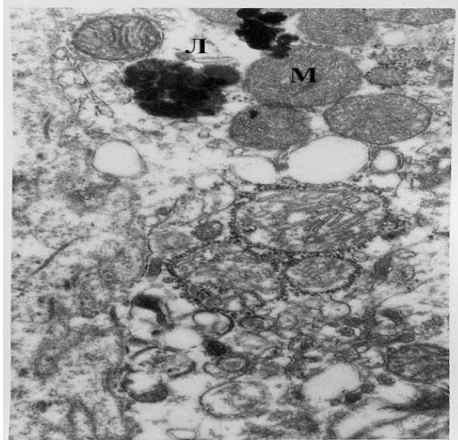


Рисунок 5. Альвеолярные макрофаги с большим количеством митохондрий структур. Ув.14600

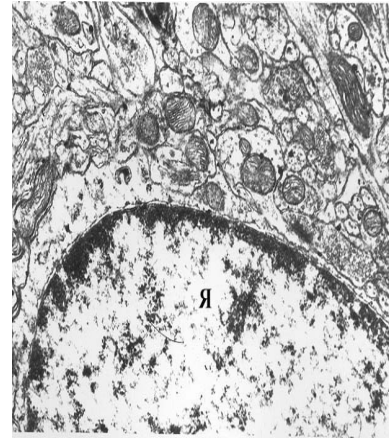


Рисунок 6. А-I типа. Рабочая гипертрофия внутриклеточных и лизосомальных структур. Ув. 14600

Отмечена пролиферация интерстициальных фибробластов с накоплением в последних микрофибрилл и цистерн гладкой эндоплазматической сети. Процессы пролиферации отмечались также и в эндотелиоцитах микроциркуляторного русла.

Альвеолярные макрофаги образовывали скопления вокруг свободнолежащих пылевых частиц, отдельные из них характеризовались высокой фагоцитарной активностью, другие являлись молодыми фагоцитами со слабо развитыми ультраструктурами. Встречались макрофаги с выраженной рабочей гипертрофией и большим количеством функционирующих внутрилегочных органелл.

На фоне фокусов с продуктивно-дистрофическими изменениями в респираторном отделе легких выявлялось усиление компенсаторных проявлений в альвеолах, направленных на повышение их функциональной активности.

Отмечалась перестройка капиллярного русла за счет расширения или частичного спазмирования их просвета как в измененных, так и неизмененных участках легочной ткани. В ряде капилляров истончается периферический отдел цитоплазмы эндотелиоцитов. Вместе с этим увеличивается объем околядерной цитоплазмы, расширяется интерстиций межальвеолярных перегородок, базальная мембрана разрыхляется (рис. 7).

В септальных клетках и перицитах наблюдается развитие ультраструктурных компонентов, особенно гладкой эндоплазматической сети, что указывает на усиление в них синтетической и функциональной активности.

В альвеолоцитах также происходит накопление канальцев гладкой эндоплазматической сети с признаками рабочей гипертрофии, базальные мембраны альвеолоцитов разрыхлены или истончены, но сохраняют свою структуру. Здесь появляются коллагеновые волокна, в небольшом количестве лежащие рыхло и не имеющие определенной ориентации (рис. 8).

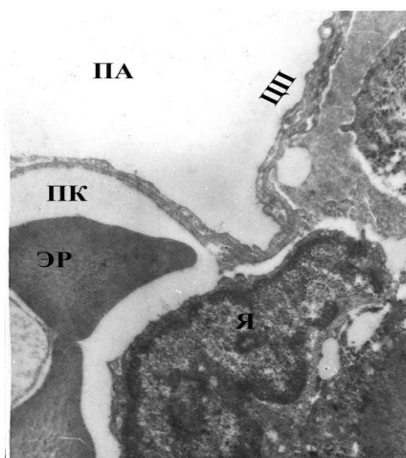


Рисунок 7. Капилляр альвеолярной перегородки. Истончение цитоплазмы — эндотелиоцита и ее простираение по базальной мембране капилляра. Ув. 10200

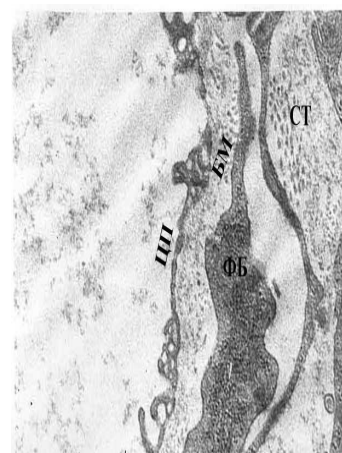


Рисунок 8. Склерозирование базальной мембраны эндотелиоцита и перикапиллярного пространства. Ув. 8800



На 75-е сутки эксперимента интерстиций альвеолярных перегородок очагово расширен за счет отека и инфильтрации клеточными элементами, в основном лимфоидными и моноцитарными клетками. Нарастают изменения в альвеолярном эпителии, характеризующиеся усилением пиноцитоза, набуханием цитоплазмы, вакуализацией митохондрий. Базальные мембраны разрыхлены, гомогенизированы, что ведет к уменьшению просвета отдельных кровеносных капилляров.

Десквамация альвеолоцитов приводит к образованию дефектов в отдельных участках эпителиальной выстилки альвеол, нарастают дистрофические изменения в А-II типа с вакуализацией митохондрий и агранулярной эндопластической сети (рис. 9). Вместе с этим выражена их пролиферативная активность, усиливается функция фибробластов клеточно-пылевых очажков.

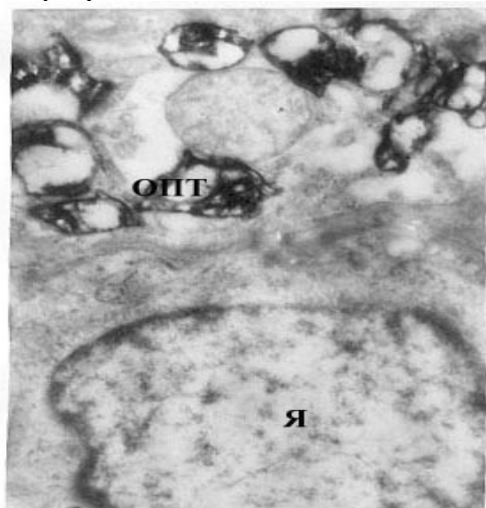


Рисунок 9. А-II типа. Отек. Осмиофильные пластинчатые тельца. Ув. 11200

На фоне прогрессирующих изменений в системе альвеол ультраструктура кровеносных капилляров характеризуется гипертрофией митохондрий, увеличением количества гладкой эндоплазматической сети, в ядре определяется ядрышко.

В респираторном отделе клеточно-пылевые очажки скапливались вокруг мелких сосудов и бронхов, в легочной паренхиме с увеличением размеров фокусов дис- и ателектаза и развитием дистрофических изменений клеточной паренхимы.

Межалвеолярные перегородки утолщаются за счет клеточной инфильтрации лимфоцитами и макрофагами с частичным спадением отдельных альвеолярных капилляров. В просвете альвеол преобладают макрофаги фагоцитарного типа с большим содержанием фагосом и остаточных телец.

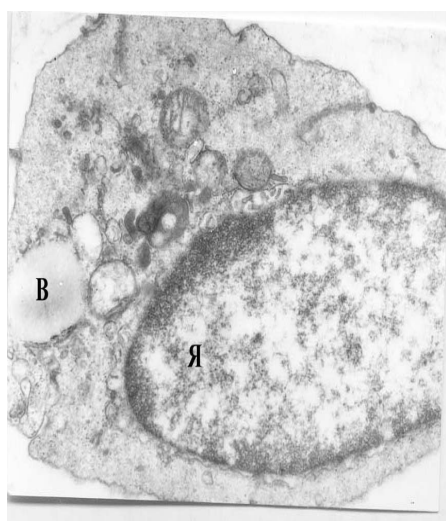


Рисунок 10. Альвеолоциты II типа. Вакуолизация цитоплазмы. Ув.8200

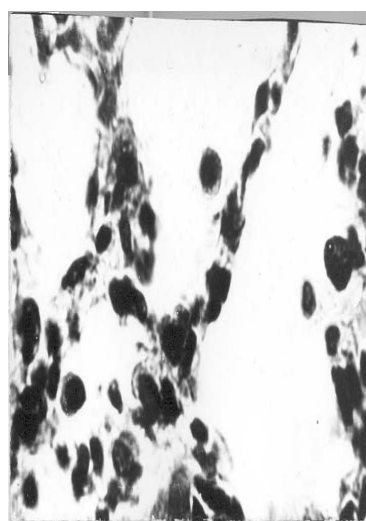


Рисунок 11. Компенсаторная гипертрофия альвеол. Окр. гематоксилином и эозином Ув.40x7



В фокусах ателектаза и дисателектаза, как показало электронномикроскопическое исследование, выражены дистрофические и деструктивные изменения клеток альвеолярного эпителия II типа с небольшим количеством осмиофильных пластинчатых телец в их цитоплазме и местами они выглядели опустошенными в виде вакуолей (рис. 10). Кроме того, в альвеолоцитах II типа (А-II) не только прогрессировало уменьшение количества осмиофильных пластинчатых телец, но и отмечалась вакуолизация цистерн гранулярной эндоплазматической сети, что отражало явное угнетение сурфактантпродуцирующей функции клеток. Просвет альвеол здесь выглядел щелевидным. Клеточный состав в таких участках мноморфный, что говорит об отсутствии воспаления. Изменения эндотелиоцитов микроциркуляторного русла в участках сдавления и дисателектазов носили компенсаторно-приспособительный характер, что характеризовалась увеличением околядерной цитоплазмы клеток и истончением периферических отделов.

Архитектоника респираторного отдела в большинстве своем сохранялась за счет нарастания компенсаторной гипертрофии альвеол и очаговой эмфиземы. Просвет альвеол здесь значительно расширен с сохранением структурных компонентов альвеолярной стенки (рис. 11).

В других участках легочной паренхимы параллельно усиливались рабочая гипертрофия как альвеолоцитов I типа (А-I), так и II типа (А-II), что приводило к усилению сурфактантпродуцирующей активности клеток и накоплению осмиофильных пластинчатых телец в их цитоплазме.

#### *Выводы*

Адаптационно-приспособительными механизмами в ответ на пылевое воздействие являются развитие гипертрофии межальвеолярных перегородок, усиление регенераторных реакций в клетках аэрогематического барьера с увеличением количества и гипертрофии А-I и А-II типа на фоне продуктивной реакции клеток интерстиция альвеолярной перегородки.

#### Список литературы

- 1 Ткаченко Л.Н. Состояние центральной гемодинамики горнорабочих глубоких угольных шахт // Мед. труда и пром. экология. — 1999. — № 10. — С. 42–45.
- 2 Профилактика профессионально обусловленных заболеваний в зонах повышенного экологического риска / Э.Н. Мосеянц, Л.Я. Зазулевская и др.: Метод. реком. — Алматы, 1997. — С. 8.
- 3 Гордон Л.А. Социальная адаптация в современных условиях // Социологическое исследование. — 1994. — № 1. — С. 8–9.

М.Ю.Ишмуратова, С.У.Тілеукенова

### **Қарқаралы тауларының флорасына талдау**

Эксперимент жүзінде егеуқұйрықтар 30, 45, 60, 75 и 90 күндік көмір-жыныс шаңы әсеріне шалдықты. Бейімделу кезінде аэрогематикалық қорғаныста альвеолардың шырты қабатында А-I типі гипертрофикалық өзгерістердің пайда болуы өкпедегі алғашқы өзгерістердің ерекшелігі болып анықталды. Сонымен қатар шырты қабаттың бұзылуына қарамастан, А-II типі жазушаның сурфактант өндіруші қызметі сақталынды. Ал альвеолардың шырапшы қабатында дисателектаздық кішкентай ошақтар пайда болады, қан тамырлары өседі.

Experiment with inhalant dose has been done at animals in 10, 20, 30 days. Increasing of the compensator-regenerative shows in arohematic barrier is being the peculiarity of the morphological picture, of pulmonic tissue on early stage. It is Known that hypertrophia A-I type is being distinguished on the background of the interalveolar partitions, then preservation of the surfactant, producihy the A-II tepe functions, notwithstanding with portial breach of the whole surfactant alveolar complex in microcenters of disatelektaths of pulmonic tissue, expansion of blood capillars.

М.Ю.Ишмуратова<sup>1</sup>, С.У.Тлеукунова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Жезказганский ботанический сад;

<sup>2</sup>Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова

## Анализ флоры гор Каркаралы

В статье дана характеристика флоры гор Каркаралы, выявлено 759 видов сосудистых растений, относящихся к 352 родам и 85 семействам. Выявлено, что доминирующими семействами являются *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*, *Scrophulariaceae*, *Cyperaceae*, *Apiaceae* и *Lamiaceae*; ведущими родами *Artemisia*, *Carex*, *Potentilla*, *Astragalus*, *Allium*, *Veronica*, *Polygonum*, *Silene*, *Poa*, *Salix*. Определено, что в экологическом спектре растения на исследованной территории состав 7 экологических групп: преобладают мезофиты, ксерофиты и мезоксерофиты; среди жизненных форм — травянистые многолетние растения. Установлено, что крупнейшими типами ареалов являются палеарктический, голарктический и евразийский, исследованной территории встречаются 445 полезных видов растений.

*Ключевые слова:* биологическое разнообразие, флора, рациональное использование растительных ресурсов, ботанико-географическое районирование, флористическое разнообразие, гидрофиты, гигрофиты, мезогигрофиты, мезофиты, ксеромезофиты, мезоксерфиты, ксерофиты.

Флора, как естественно-историческое образование, является составной частью экосистем и служит основным показателем происходящих изменений естественного или антропогенного происхождения [1]. В целях сохранения биологического разнообразия в Казахстане необходимо проводить оценку современного состояния региональных флор, оценивать их структуру и перспективу рационального использования [2].

На территории Карагандинской области (Центральный Казахстан) интересным объектом исследования являются горы Каркаралы, представляющие собой реликтовые сосновые леса с комплексом уникальных растительных сообществ [3, 4]. Несмотря на многолетние ботанические исследования [5], комплексный анализ флоры данного горно-лесного массива проведен не был.

Исходя из вышесказанного, целью нашего исследования являлось проведение таксономического анализа флоры гор Каркаралы с оценкой экологической структуры, типов ареалов, жизненных форм и хозяйственно-полезных групп растений.

### *Материалы и методы*

Объектом исследования являлись дикорастущие виды растений гор Каркаралы (Каркаралинский район, Карагандинская область). Исследования проводили в период 2000–2009 гг.

При выполнении исследований авторами анализировался гербарный материал, хранящийся на кафедре ботаники КарГУ им. Е.А.Букетова (г. Караганда), в Жезказганском ботаническом саду (г. Жезказган) и в МНПХ «Фитохимия» (г. Караганда), имеющиеся литературные источники [6–18], а также результаты собственных полевых исследований.

Анализ жизненных форм растений проводили согласно работы И.Г.Серебрякова [19], экологический анализ — с учетом отношения растений к почвенной влаге [20]. Латинские названия растений приведены согласно сводки С.К.Черепанова [21]. Выявление хозяйственно-ценных видов проводили с учетом данных, приведенных в публикациях Н.В.Павлова [22], М.К.Кукенова [23] и ряда авторов [24–29]. Выделение типов ареалов растений проводили на основе их современного распространения с учетом принципов ботанико-географического районирования [1, 30–34].

### *Результаты и их обсуждение*

Горы Каркаралы (или Каркаралинский горно-лесной массив) расположен на востоке Сарыарки, на территории Каркаралинского района Карагандинской области и представляет собой мелкосопочный рельеф с изолированными массивами низкогорий, простирающийся с севера — северо-запада на юго-восток на 30–35 км, шириной 20–25 км. Горы являются одними из наиболее высоких в Центральном Казахстане и состоят из отдельных грядовых гор (Жиренсакал, Актерек, Мырзашоки, Кар-

каралы, Бугулы, Коктюбе, Шанкоз) [4]. Самый высокий пик — Комсомольский с высотой 1403 м над ур. моря, входящий в южную гряду Жиренсакал. Юго-восточнее этой гряды расположены горы Актерек высотой 1230 м над ур. моря и Мырзашоки высотой 1170 м над ур. моря. Севернее расположены: зубчатая гряда Каркаралы высотой до 1115 м над ур. моря (давшая название всему горно-лесному массиву), гряда Бугулы (1323 м над ур. моря) и гряда Шанкоз высотой до 1360 м над ур. моря. На западе расположена семивершинная Коктюбе (1254 м над ур. моря). Каркаралинский горно-лесной массив разделен широкими межгорными долинами Кендара, Курозек, Каратока и другие, богат пресными подземными водами.

Разнообразие рельефа, почвенных ресурсов определило развитие значительного флористического разнообразия.

*Таксономический анализ.* В составе флоры гор Каркаралы было выделено 759 видов, относящихся к 352 родам и 85 семействам, что составляет 60,4 % от видового состава, 81,1 % от родового состава и 85,9 % от состава семейств флоры Центрального Казахстана [35]. Основу флоры гор Каркаралы составляют цветковые растения (737 видов, или 97,1 % от общего числа видов), хвощи, папоротники и голосеменные представлены незначительно (0,8; 1,7 и 0,3 % соответственно). Общее число двудольных составило 587 видов, или 77,3 % от общего числа видов; однодольных — 150 видов, или 19,7 % (табл. 1).

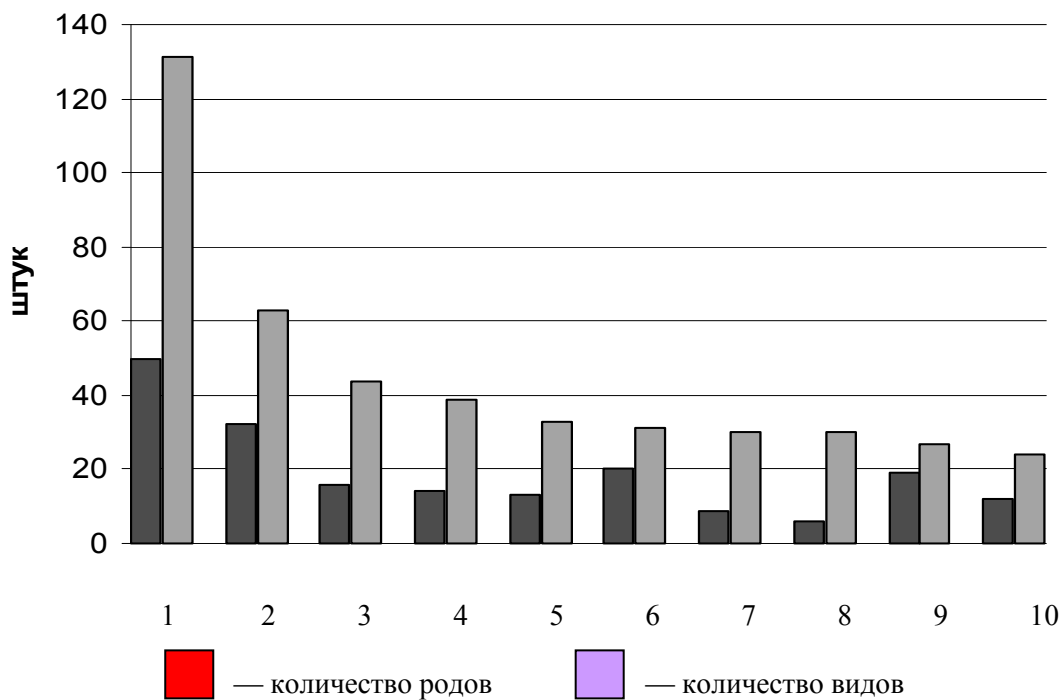
Т а б л и ц а 1

**Распределение растений гор Каркаралы по систематическим группам**

Порядок	Класс	Число семейств, шт.	Число родов, шт.	Число видов, шт.
<i>Equisetophyta</i> Хвощевые	<i>Equisetopsida</i> Хвощи	1	1	6
<i>Polypodiophyta</i> Папоротниковые	<i>Polypodiopsida</i> Папоротники	2	10	13
<i>Pinophyta</i> Голосеменные	<i>Pinopsida</i> Голосеменные	2	2	3
<i>Magnoliophyta</i> Покрытосеменные	<i>Liliopsida</i> Однодольные	16	62	150
	<i>Magnoliopsida</i> Двудольные	64	277	587
ИТОГО		85	352	759

Анализ распределения видов по семействам позволил выявить крупнейшие группы. Так, самое крупное семейство по числу родов и видов Asteraceae (50 родов, 131 вид, или 17,3 %), далее второе место занимает сем. Poaceae (32 рода, 63 вида, или 8,3 %), на третьем месте находится сем. Rosaceae (16 родов, 44 вида, или 5,8 %). Далее следуют сем. Fabaceae, Caryophyllaceae, Brassicaceae, Scrophulariaceae, Sурегасеае, Ариасеае и Lamiaceae (рис. 1).

В таблице 2 приведены сведения о крупнейших родах флоры гор Каркаралы. Так, доминирующее положение среди родов занимают *Artemisia* (25 видов, или 3,29 % от общего числа видов), *Carex* (23 вида, или 3,03 %), *Potentilla* (14 видов, или 1,85 %), *Astragalus* (12 видов, или 1,58 %), *Allium* и *Veronica* (по 11 видов, или 1,45 %), *Polygonum* и *Silene* (по 9 видов, или 1,18 %), *Poa* и *Salix* (по 7 видов, или 0,92 %). Вышеуказанное распределение соответствует общему распределению видов по таксономическим группам в Центрально-Казахстанском мелкосопочнике [30].



1 — сем. *Asteraceae*; 2 — сем. *Poaceae*; 3 — сем. *Rosaceae*; 4 — сем. *Fabaceae*; 5 — сем. *Caryophyllaceae*; 6 — сем. *Brassicaceae*; 7 — сем. *Scrophulariaceae*; 8 — сем. *Cyperaceae*; 9 — сем. *Apiaceae*; 10 — сем. *Lamiaceae*

Рисунок 1. Число видов и родов 10 ведущих семейств флоры гор Каркаралы (Каркаралинский район Карагандинской области)

Т а б л и ц а 2

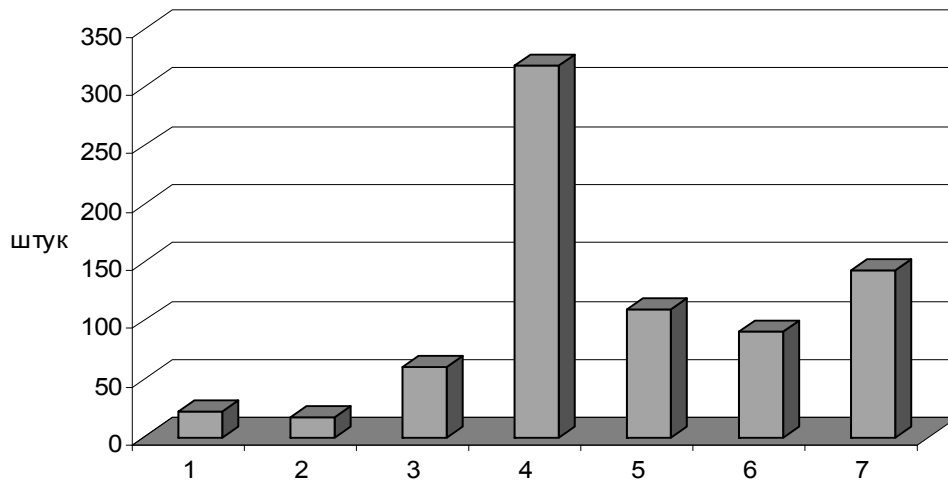
#### Спектр 10 ведущих родов флоры гор Каркаралы

Род	Число видов, шт.	% от общего числа видов
<i>Artemisia</i>	25	3,29
<i>Carex</i>	23	3,03
<i>Potentilla</i>	14	1,85
<i>Astragalus</i>	12	1,58
<i>Allium</i>	11	1,45
<i>Veronica</i>	11	1,45
<i>Polygonum</i>	9	1,18
<i>Silene</i>	9	1,18
<i>Poa</i>	7	0,92
<i>Salix</i>	7	0,92
ИТОГО	128	16,85

*Экологический анализ.* Нами выделено 7 экологических групп растений по отношению к условиям почвенного увлажнения: гидрофиты (водные растения), гигрофиты (прибрежно-водные растения), мезогигрофиты (растения переувлажненных почв), мезофиты (влаголюбивые растения), ксеромезофиты (растения, приспособленные к условиям с запасом влаги в почве несколько ниже среднего), мезоксерофиты (растения сухих мест) и ксерофиты (растения, произрастающие в условиях постоянного дефицита влаги).

В результате экологического анализа было выявлено, что большую часть видов составляют мезофиты — 318 видов (рис. 2): это *Rubus saxatile*, *Fragaria vesca*, *Equisetum arvense*, *Delphinium elatum* и другие. На втором месте находится группа ксерофитов — 143 вида, виды которой представлены *Ephedra distachya*, *Helichrysum arenarium*, *Centaurea sibirica*, *Artemisia nitrosa*, *Artemisia*

*austriaca*. На третьем месте расположена группа мезоксерофитов — 109 видов. Среди них: *Chenopodium album*, *Saussurea salsa*, *Ziziphora clinopodioides*. На четвертом месте — группа ксеромезофитов (90 видов). Остальная часть представлена мезогигрофитами (60 видов), гидрофитами (22 вида) и гигрофитами (17 видов).



Экологические группы: 1 — гидрофиты; 2 — гигрофиты; 3 — мезогигрофиты; 4 — мезофиты; 5 — мезоксерофиты; 6 — ксеромезофиты; 7 — ксерофиты

Рисунок 2. Распределение видов растений флоры гор Каркаралы (Каркаралинский район Карагандинской области) по экологическим группам

*Анализ жизненных форм.* Среди исследуемых видов растений гор Каркаралы нами были выделены следующие экоморфы: деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники, полукустарнички, травянистые многолетники, малолетники (одно- и двулетние растения) (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

#### Биоморфологическая структура флоры гор Каркаралы

Биоморфа	Число видов, шт.	% от общего числа видов
Деревья	10	1,32
Кустарники	45	5,93
Кустарнички	6	0,79
Полукустарники	8	1,05
Полукустарнички	13	1,71
Травянистые многолетние растения	505	66,53
Малолетники	172	22,66
Итого	759	100

Преобладающая часть жизненных форм представлена травянистыми многолетниками — 505 растений, что составляет 66,53 % от общего числа видов. Это представители родов *Astragalus*, *Veronica*, *Stipa*, *Saussurea*, *Serratula*, *Mentha*, *Salvia*, *Angelica* и многие другие. Второе место занимают одно- и двулетние растения — 172 вида (22,66 %) — виды из родов *Poa*, *Isatis*, *Solanum*, *Hyoscyamus*, *Picris* и других. На третьей позиции располагаются кустарники *Juniperus sabina*, *Rosa laxa*, *Rosa spinosissima*, *Ribes nigrum*, *Rubus idaeus*, *Spiraea hypericifolia* и другие. Остальные биоморфы представлены незначительным числом видов.

*Ареалогический анализ.* Во флоре гор Каркаралы отмечено 16 типов ареалов, которые объединены в 3 группы: космополитную, бореальную и степную (табл. 4).

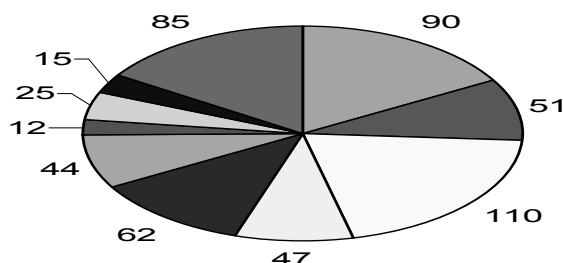
Распределение видов флоры гор Каркаралы по типам ареалов

Тип ареала	Число видов, шт.	% от общего числа видов
Голарктический	155	20,42
Палеарктический	208	27,50
Космополитный	98	12,91
Евросибирский	110	14,49
Европейский	10	1,33
Заволжско-казахстанский	4	0,53
Панно-черноморско-казахстанский	13	1,72
Причерноморско-казахстанский	12	1,58
Средиземноморско-евразиатский	2	0,26
Горносибирско-горносреднеазиатский	16	2,12
Восточноевропейский	12	1,58
Ирано-туранский	24	3,17
Казахстано-туранский	21	2,76
Горносибирско-иранский	11	1,45
Горносреднеазиатско-казахстанский	43	5,55
Казахстанский	9	1,18
Эндемы	11	1,45
ВСЕГО	759	100

Как показывает ботанико-географический спектр, во флоре гор Каркаралы наиболее многочисленными являются виды палеарктического типа ареала — 208 растений (27,50 % от общего состава флоры), на втором месте находится голарктический тип — 155 видов, или 20,42 %. Третью позицию удерживают евросибирские растения — 110 видов, или 14,49 %. На четвертом месте располагаются космополитные растения — 98 видов, или 12,91 %. Остальные типы ареалов представлены незначительным числом видов (от 4 до 43), при этом 12 оставшихся групп составляют 24,68 % от общего видового состава.

На исследуемой территории отмечено 11 эндемиков: *Iris haematophylla*, *Atriplex crassifolia* C.A.Mey, *Silene karkaralensis* A.Dmitr.et M.Pop., *Berberis karkaralensis* Kornilova et Potap., *Papaver tenellum* Tolm., *Euphorbia andrachnoides* Schrenk, *Hyssopus macranthus* Boriss., *Thymus lavrenkoanus* Klok., *Artemisia kasakorum* (Krasch.) Pavl., *Serratula kirgisorum* Iljin, *Phalacrachena calva* (Ledeb.) Iljin, что составляет 1,45 % от общего числа видов.

*Анализ полезных растений.* На территории гор Каркаралы отмечены следующие хозяйственно-ценные группы растений: технические, лекарственные, эфирно-масличные, ядовитые, кормовые, пищевые, декоративные, медоносные, витаминные и инсектицидные (рис. 3). Общее число полезных растений флоры составило 445 видов (58,63 % от видового состава флоры).



■ 1 ■ 2 □ 3 □ 4 ■ 5 □ 6 ■ 7 □ 8 ■ 9 ■ 10

Хозяйственно-полезные группы: 1 — кормовые; 2 — технические; 3 — лекарственные; 4 — медоносные; 5 — декоративные; 6 — пищевые; 7 — инсектицидные; 8 — витаминные; 9 — ядовитые; 10 — эфирно-масличные

Рисунок 3. Основные полезные группы растений флоры гор Каркаралы

Наибольшую группу составляют лекарственные, кормовые и технические растения, незначительно представлены декоративные и инсектицидные.

Таким образом, во флоре гор Каркаралы выявлено 759 видов сосудистых растений, относящихся к 352 родам и 85 семействам. Доминирующими семействами являются *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae*, *Scrophulariaceae*, *Cyperaceae*, *Apiaceae* и *Lamiaceae*; ведущими родами *Artemisia*, *Carex*, *Potentilla*, *Astragalus*, *Allium*, *Veronica*, *Polygonum*, *Silene*, *Poa*, *Salix*. В экологическом спектре преобладают мезофиты, ксерофиты и мезоксерофиты; среди жизненных форм — травянистые многолетние растения. Крупнейшими типами ареалов являются палеарктический, голарктический и евразийский. Среди хозяйственно-ценных видов можно отметить лекарственные, кормовые и эфирно-масличные растения.

Полученные результаты могут быть использованы для формирования региональной флоры Центрального Казахстана.

### Список литературы

- 1 Голоскоков В.П. Флора Джунгарского Алатау: конспект и анализ. — Алма-Ата: Наука, 1984. — 224 с.
- 2 Байтенов М.С. Флора Казахстана. — Т. 2. Родовой комплекс флоры. — Алматы: Ғылым, 2001. — 280 с.
- 3 Ержанов Е.Т., Ержанов Т.Н., Шарипов Ш., Махметов Ж. Степные экосистемы казахского мелкосопочника // Мат.международ. науч.-практ. конф. Актуальные проблемы экологии и природопользования в Казахстане и сопредельных территориях. — Павлодар, 2006. — Ч. 1. — 213,214-б.
- 4 Каркаралинский государственный национальный парк. — Алматы, 2004. — 83 с.
- 5 Куприянов А.Н., Манаков Ю.А., Хрусталева И.А. История изучения флоры Каркаралинских гор // Тр. междунар.науч.конф. Растительный мир и его охрана. — Алматы, 2007. — С. 45–47.
- 6 Павлов Н.В. Флора Центрального Казахстана. — Ч. 1. — М. -Л.: Изд-во АН СССР, 1928. — 178 с.
- 7 Павлов Н.В. Флора Центрального Казахстана. — Ч. 2. — М. -Л.: Изд-во АН СССР, 1935. — 546 с.
- 8 Павлов Н.В. Флора Центрального Казахстана. — Ч. 3. — М. -Л.: Изд-во АН СССР, 1938. — 428 с.
- 9 Денисова Л.В. Сфагновое болото в Каркаралинских горах // Ботанический журн. — 1962. — Т. 17. — № 9. — С. 1354–1358.
- 10 Денисова Л.Ф. О новых местонахождениях некоторых редких растений Центрального Казахстана // Научные основы охраны природы. — 1973. — Вып. 2. — С. 319–323.
- 11 Горчаковский П.Л. Лесные оазисы Казахского мелкосопочника. — М.: Наука, 1987. — 158 с.
- 12 Ержанов Т.Н., Ержанов Е.Т., Шарипов Ш. и др. Экологические особенности происхождения реликтов флоры сосновых лесов Каркаралинских гор // Материалы III междунар. науч.-практ. конф. Актуальные проблемы экологии. — Т. 1. — Караганда, 2004. — С. 127–129.
- 13 Куприянов А.Н. О новом виде рода *Gypsophila* (*Caryophyllaceae*) из Центрального Казахстана // Ботанический журн. — 1989. — Т. 74. — № 12. — С. 1785,1786.
- 14 Куприянов А.Н., Михайлов В.Г. Новое нахождение *Epipogium aphyllum* (*Orchidaceae*) // Ботанический журн. — 1987. — Т. 73. — № 10. — С. 1403–1404.
- 15 Куприянов А.Н., Михайлов В.Г. Новые и редкие растения для Центрального Казахстана // Ботанический журн. — 1989. — Т. 74. — № 4. — С. 545–547.
- 16 Куприянов А.Н., Михайлов В.Г. Новые и редкие растения ранневесенней флоры Центрального Казахстана // Ботанические материалы Ин-та ботаники. — Алма-Ата, 1987. — Вып. 15. — С. 11–13.
- 17 Аналиев И.М. Редкие растения Каркаралинских гор как объект охраны // Охрана генофондов и рациональное использование растительности Центрального Казахстана: Сб.науч.тр. — Караганда: Изд. КарГУ, 1990. — С. 10–13.
- 18 Куприянов А.Н., Михайлов В.Г. Список растений Каркаралинского национального парка // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. — 2007. — Вып. 13. — С. 5–38.
- 19 Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. — М.: Высш. шк., 1962. — 378 с.
- 20 Быков Б.А. Экологический словарь. — Алма-Ата: Наука, 1983. — 216 с.
- 21 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). — СПб.: Наука, 1995. — 992 с.
- 22 Павлов Н.В. Растительное сырье Казахстана. — М. -Л.: Изд-во АН СССР, 1947. — 552 с.
- 23 Кукенов М.С. Ботаническое ресурсосведение Казахстана. — Алматы: Ғылым, 1999. — 160 с.
- 24 Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; семейства *Magnoliaceae–Limoniaceae*. — Л.: Наука, 1984. — 460 с.
- 25 Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; семейства *Paeoniaceae–Thymelidaceae*. — Л.: Наука, 1985. — 336 с.
- 26 Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; семейства *Rutaceae–Elaeagnaceae*. — Л.: Наука, 1988. — 357 с.
- 27 Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; семейства *Caprofoliaceae–Plantaginaceae*. — Л.: Наука, 1990. — 328 с.

- 28 Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; семейство *Asteraceae* (*Compositae*). — СПб.: Наука, 1993. — 540 с.
- 29 Дикорастущие технические и лекарственные растения Казахстана // Тр. Ин-та ботаники АН КазССР. — 1975. — Т. 34. — С. 67–74.
- 30 Карамышева З.В., Рачковская Е.И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. — Л.: Наука, 1973. — 250 с.
- 31 Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР: Атлас. — Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1983. — 208 с.
- 32 Толмачев А.И. Метод конкретных флор. — М.: Наука, 1982. — 210 с.
- 33 Лавренко Е.М. Провинциальное разделение Центрально-Азиатской и Ирано-Туранской подобласти Афро-Азиатской пустынной области // Ботанический журн. — 1965. — Т. 50. — № 1. — С. 3–15.
- 34 Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. — Ташкент: Гос. Ср.-Аз. изд-во, 1934. — 480 с.
- 35 Ишмуратова М.Ю., Тлеукунова С.У. О сосудистых растениях флоры Центрального Казахстана // Вестн. КарГУ. — Сер. Биология, медицина, география. — 2009. — № 4. — С. 9–20.

М.Ю.Ишмуратова, С.У.Тілеукунова

### Қарқаралы тауларының флорасына талдау

Негізгі жүргізілген зерттеулердің сараптамасы Қарқаралы тауларынан алынған флора 759 түрден, 352 туыстан және 85 тұқымдастан тұратындығын көрсетті. Бұл таксономиялық құрамда бірінші орынды *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae* тұқымдастыры алады. Флораны географиялық талдау 16 түр геоэлементтерін айқындады. Нәтижесінде 11 түр — эндемик (*Iris haematophylla*, *Atriplex crassifolia* C.A.Mey, *Silene karkaralensis* A.Dmitr.et M.Pop., *Berberis karkaralensis* Kornilova et Potap., *Papaver tenellum* Tolm., *Euphorbia andrachnoides* Schrenk, *Hyssopus macranthus* Boriss., *Thymus lavrenkoanus* Klok., *Artemisia kasakorum* (Krasch.) Pavl., *Serratula kirgisorum* Iljin, *Phalacrachena calva* (Ledeb.) Iljin). Зерттеу барысында өсімдіктердің 7 экологиялық тобы анықталды, олардың ішінде көп кездесетіні — мезофиттер, ксерофиттер және мезоксерофиттер. Тіршілік формаларына жүргізілген талдау 7 түрді көрсетті, олардың ішінде көп ұшырасатындар — көпжылдық шөп өсімдіктер. Зерттеуге алынған аумақта 445 пайдалы түр табылды.

On the base of investigations and results analysis it has been shown up that flora of the Karkaraly mountains included 759 species from 352 genera and 85 families. Dominant position in this taxonomic composition belongs to *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae* families. Geographic analysis indicated 16 types of aerals. In the result of analysis 11 endemic species (*Iris haematophylla*, *Atriplex crassifolia* C.A.Mey, *Silene karkaralensis* A.Dmitr.et M.Pop., *Berberis karkaralensis* Kornilova et Potap., *Papaver tenellum* Tolm., *Euphorbia andrachnoides* Schrenk, *Hyssopus macranthus* Boriss., *Thymus lavrenkoanus* Klok., *Artemisia kasakorum* (Krasch.) Pavl., *Serratula kirgisorum* Iljin, *Phalacrachena calva* (Ledeb.) Iljin) have been discovered. The ecological analysis has marked 7 ecological groups of plants, among them dominant place belong mesophytes, xerophytes and meso-xerophytes. Live form analysis has discovered 7 live types, among them dominate perennial herbal plants. 445 useful plants were fount at the territory of the Karkaraly mountains.



Р.В.Бабейко

*Северо-Казахстанский гуманитарно-технический университет, Петропавловск*

## **Состояние систолического, минутного объемов крови и расчетных гемодинамических показателей у учащихся 16–17 лет Петропавловского педагогического лицея и общеобразовательной школы № 2**

В статье представлены результаты исследования физиологических механизмов реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку у девушек и юношей в постпубертатный период. В исследованиях участвовали учащиеся обоего пола в возрасте от 16 до 17 лет педагогического лицея и средней школы № 2 г. Петропавловска. Анализ данных показал: полученные результаты свидетельствуют о том, что уровень организации учебного процесса оказывает влияние на состояние основных жизненных параметров школьников.

*Ключевые слова:* физиологические механизмы, сердечно-сосудистая система, физическая нагрузка, учащиеся общеобразовательных школ, нетрадиционные формы обучения, девушки, юноши, антропометрические показатели, хронические заболевания.

Задачей нашего исследования являлось изучить физиологические механизмы реакции сердечно-сосудистой системы (ССС) на дозированную физическую нагрузку у учащихся общеобразовательных школ и школ с нетрадиционными формами обучения.

Определение СО и МОК проводили методом «интегральной» реографии тела человека (М.И.Тищенко).

В исследовании приняло участие 121 учащийся обоего пола (43 мальчика и 78 девочек) в возрасте от 16 до 17 лет различных образовательных учреждений города Петропавловска Северо-Казахстанской области, успевающие в учебе, физически развитые, без хронических заболеваний, имеющие приблизительно одинаковые антропометрические показатели: длину и массу тела, окружность грудной клетки, жизненную емкость легких.

Исследования проводили в учебном заведении, использующем нетрадиционные формы образования (педагогический лицей на базе Северо-Казахстанского государственного университета) и в школе с традиционной формой образования (средняя школа № 2).

Обследовано: 16-летних — 61 (20 мальчиков и 41 девочка), 17-летних — 60 (23 мальчика и 37 девочек), из них 81 лицеист и 40 — школьников.

В каждом учебном заведении детей поделили на группы с учетом уклона обучения и пола.

В дальнейшем для удобства интерпретации результатов при упоминании уклона обучения подростков и типа учебного заведения нами будут использованы сокращения: естественники (Е) — ученики класса с естественнонаучным уклоном, гуманитарии (Г) — ученики класса с гуманитарным уклоном, лицеисты — учащиеся педагогического лицея, школьники (А) — ученики средней школы.

Эксперимент проводили непосредственно на базе учебных заведений. Измерения основных показателей физического развития детей проводились в медицинских кабинетах учебных заведений.

Считается, что ударный, или систолический объем (СО), — величина, зависящая от объема полостей сердца, функционального состояния миокарда и потребности организма в кровоснабжении (Осколкова, 1976).

Физическая нагрузка не во всех группах учащихся приводила к увеличению изучаемого волемиического параметра. Так, среди 16-летних учащихся увеличение СО наблюдалось у учащихся 9 Г класса лицея (у юношей на 31,36 %, у девушек на 2,92 %) и 9А класса средней школы (у юношей на 5,54 %, у девушек на 0,70 %). У учащихся 9Е класса лицея как среди юношей, так и среди девушек наблюдалось снижение данного параметра (у юношей на 11,27 %, у девушек на 2,53 %).

Среди учащихся 17-летнего возраста также наблюдается неоднозначная картина. Повышение изучаемого параметра наблюдается только у девушек 11Е класса лицея на 14,56 % и юношей 11А класса средней школы на 1,46 %. В остальных группах учащихся наблюдается снижение параметра.

Минутный объем крови (МОК) чутко реагирует на изменения в организме, чем бы они не вызывались, и служит важнейшим параметром приспособительных реакций. Величина МОК зависит, пре-

жде всего, от потребности организма в кислороде и питательных веществах и, в конечном итоге, от уровня метаболизма в тканях (Морман, Хеллер, 2000; Тупицын, 1985).

Анализ показателя МОК в зависимости от пола выявил следующую картину: среди учащихся юношей лица естественного направления, как 16-ти, так и 17-ти лет МОК был выше. Среди учащихся лица гуманитарного направления и среди школьников МОК был выше у девушек (см. рис.).

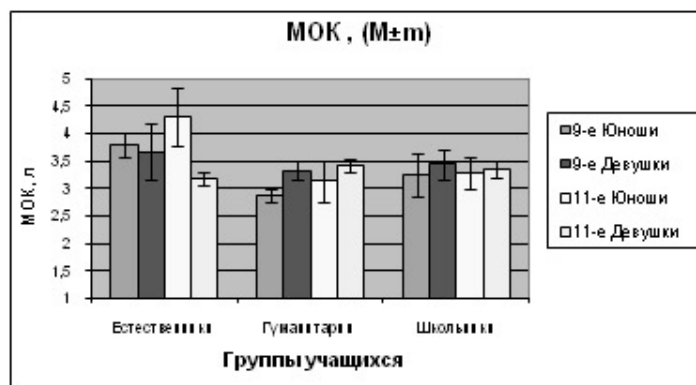


Рисунок. МОК у юношей и девушек 16–17 лет Петропавловского педагогического лица и общеобразовательной школы № 2

Повышение минутного объема при физической нагрузке обусловлено увеличивающейся потребностью организма в кислороде.

Таблица 1

**Физиологический механизм увеличения МОК при физических нагрузках у юношей и девушек 16–17 лет Петропавловского педагогического лица и общеобразовательной школы № 2**

Возраст	Класс	Юноши				Девушки			
		чистый хроно-тропный	с преобладанием хронотропного	с преобладанием инотропного	чистый инотропный	чистый хроно-тропный	с преобладанием хронотропного	с преобладанием инотропного	чистый инотропный
16 лет (n=61)	9Е (n=20)	+				+			
	9Г (n=21)			+			+		
	9А (n=20)		+				+		
17 лет (n=60)	11Е (n=20)	+					+		
	11Г (n=20)	+				+			
	11А (n=20)		+			+			

Достоверное увеличение МОК после физической нагрузки происходило во всех группах обследованных учащихся. Механизм увеличения МОК в разных группах учащихся обоего пола 16-ти и 17-ти лет не был одинаковым. Юноши 9Е класса лица давали прирост МОК только за счет увеличения ЧСС; юноши 9Г класса лица — в большей степени за счет увеличения СО; юноши 9А класса сш — чаще включением хронотропного эффекта; у девушек 9Е класса лица имел место чистый хронотропный механизм; девушки 9Г класса лица — в большей степени за счет увеличения ЧСС; девушки 9А класса сш — в большей степени за счет увеличения ЧСС; юноши 11Е класса лица — только за счет увеличения ЧСС; юноши 11Г класса лица — только за счет увеличения ЧСС; юноши 11А класса сш — в большей степени за счет увеличения ЧСС; девушки 11Е класса лица — в большей степени за счет увеличения ЧСС; девушки 11Г класса лица — только за счет увеличения ЧСС; девушки 11А класса сш — только за счет увеличения ЧСС (табл. 1).

В поиске объяснений характерного физиологического механизма изменения СО и ЧСС мы определили усредненные значения этих параметров. Оказалось, что во всех группах школьников увеличение МОК происходило с преобладанием хронотропного механизма. Среди лицеистов чистый хроно-

тропный механизм наблюдался у юношей и девушек 9Е класса, у юношей 11Е и 11Г и у девушек 11Г класса (табл. 1).

Хронотропный механизм является наиболее распространенным у молодых организмов, прежде всего потому, что эволюционно и онтогенетически он возникает и формируется раньше других свойств в сердечной мышце. Он быстрее включается и эффективно работает в довольно широких пределах («Основы физиологии человека»). Однако он более затратен в энергетическом отношении и не рассчитан на длительный срок. Ограничением диапазона действия ЧСС является и продолжительность диастолы, так как систола желудочков при увеличении ЧСС практически не изменяется. В свою очередь, это демонстрирует большую надежность хронотропного механизма, так как при израсходовании функционального резерва диастолы и волемиического параметра СО остальная компенсация будет идти по-прежнему за счет ЧСС. До этого предела мы согласны с мнением Ф.З. Меерсона, М.Г. Пшенниковой (1998), волемиический механизм является более выгодным для организма.

Анализируя показатель МОК, мы провели оценку результатов проб с выделением 4-х основных типов реакций старших подростков на физическую нагрузку (Каложная, 1963).

Общий анализ данных выявил следующую картину. Среди 9-классников только у 25 % юношей и у 20 % девушек учащихся естественного направления лица после нагрузки наблюдалось падение МОК. У гуманитариев-лицеистов и школьников после нагрузки наблюдался прирост показателя. Среди всех групп 11-х классов неблагоприятный тип реакции чаще наблюдался у юношей естественного направления лица — у 22,2 %. У девушек гуманитарного направления этот эффект имел место в 6,6 % случаях. Увеличение показателя МОК мы встретили у 100 % школьников.

Т а б л и ц а 2

**Тип реакции ССС на физическую нагрузку у юношей и девушек 16–17 лет Петропавловского педагогического лица и общеобразовательной школы № 2**

Возраст	Класс	Тип реакции ССС у учащихся (%)							
		юноши				девушки			
		1 тип	2 тип	3 тип	4 тип	1 тип	2 тип	3 тип	4 тип
16 лет (n=61)	9Е (n=20)	0,00	25,00	50,00	25,00	40,00	20,00	20,00	20,00
	9Г (n=21)	0,00	25,00	75,00	0,00	31,25	31,25	37,50	0,00
	9А (n=20)	66,67	0,00	33,33	0,00	28,57	42,86	28,57	0,00
	Лицей (n=41)	0,00	25,00	58,33	16,67	34,62	26,92	30,77	7,69
	Усредненное значение (n=61)	22,22	16,67	50,00	11,11	32,50	32,50	30,00	5,00
17 лет (n=60)	11Е (n=20)	11,11	33,33	33,33	22,22	10,00	40,00	50,00	0,00
	11Г (n=20)	25,00	50,00	25,00	0,00	13,33	46,67	33,33	6,67
	11А (n=20)	33,33	44,44	22,22	0,00	20,00	50,00	30,00	0,00
	Лицей (n=40)	15,38	38,46	30,77	15,38	12,00	44,00	40,00	4,00
	Усредненное значение (n=60)	22,73	40,91	27,27	9,09	14,29	45,71	37,14	2,86

*Примечание.* 1 тип — благоприятная реакция; 2 тип — дисрегуляторная реакция; 3 тип — условно неблагоприятная; 4 тип — безусловно неблагоприятная.

В то же время у юношей школьников как 16-ти, так и 17-ти лет и у девушек школьниц 17-летнего возраста учащихся с 1 типом реакции ССС на физическую нагрузку было выше, чем у лицеистов. У преобладающего большинства учащихся наблюдался 2-й или 3-й тип реакции (табл. 2).

По теории функциональных систем П.К. Анохина обеспечение любой функции организма идет за счет параллельного включения регуляторных и исполнительных механизмов (Судаков, 1985).

Большое количество условно неблагоприятных и, особенно, дисрегуляторных реакций ССС на нагрузку говорит о слабой устойчивости организма у старших подростков города Петропавловска к функциональным нагрузкам.

Определенный интерес представил анализ усредненных значений реакций для различных групп учащихся:

- 1) юноши 9Е класса лица — условно неблагоприятная;
- 2) юноши 9Г класса лица — дисрегуляторная реакция;
- 3) юноши 9А класса сш — условно неблагоприятная;
- 4) девушки 9Е класса лица — дисрегуляторная реакция;
- 5) девушки 9Г класса лица — дисрегуляторная реакция;

- 6) девушки 9А класса лица — дисрегуляторная реакция;
- 7) юноши 11Е класса лица — благоприятная реакция;
- 8) юноши 11Г класса лица — дисрегуляторная реакция;
- 9) юноши 11А класса сш — дисрегуляторная реакция;
- 10) девушки 11 класса лица — дисрегуляторная реакция;
- 11) девушки 11Г класса лица — дисрегуляторная реакция;
- 12) девушки 11А класса лица — дисрегуляторная реакция.

Состояние биологического соответствия выраженности реакции организма его потребностям в данный момент мы оценивали по должным величинам. Вычисленный ДМОК подтвердил некоторую несостоятельность нативных механизмов, так как во всех возрастных группах у юношей фактический МОК был ниже должного ( $p < 0,001$ ).

У девушек становление данной функции идет по различному с юношами пути, так как у них ДМОК был близок по значению к фактическому МОК. Последний не вызвал у нас полного удовлетворения, так как определялся косвенным путем по формулам. С целью повышения объективности исследования мы рассчитали ДМОК по двум вариантам и получили результаты, вызвавшие у нас сомнение (ДМОК=ДОО/422; ДМОК=ДОО/281). По всей видимости, ДМОК не может быть в конечном итоге в качестве индикаторного показателя. Необходимо ориентироваться на весь доступный набор методов, на определение максимально возможного количества параметров как исполнительных, так и регуляторных систем.

В наших исследованиях наибольшие совпадения фактических данных мы получали при использовании ДМОК=ДОО/422. Например, при расчетах параметров гемодинамики по общепризнанным методикам Акуеля и Старра мы пользовались натуральными результатами, и дальнейшая обработка цифровых данных привела нас к заключению о большей надежности формулы ДМОК=ДОО/422.

С другой стороны, мы не исключаем варианта использования различных формул определения ДМОК у мужчин и женщин. В практике измерения человека такие явления не редки, так как эмпирически проистекают из биологически закономерных морфологических и функциональных отличий мужского и женского организма.

Следующим измеренным параметром было периферическое сопротивление — важнейший показатель регуляции артериального давления. Здесь мы также определяли фактический и должный ПСС. Во всех группах обследованных школьников и лицеистов должное ПСС было ниже фактически определенное.

Более низкое ДПС может быть связано с возрастным повышением тонууса симпатической НС в изучаемом нами возрасте. Одновременно еще раз подчеркнем, что нестабильность и высокая мобильность функциональных показателей старших подростков в большей мере присуща девушкам, так как у них вегетосоматические механизмы менее стабильны, чем у юношей. Последнее подтвердилось при определении типов саморегуляции кровообращения. У девушек наблюдалось большее разнообразие вариантов (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

**Встречаемость типов саморегуляции кровообращения у юношей и девушек 16–17 лет, %**

Возраст	Класс	Юноши			Девушки		
		гиперкинетический (ГрТК)	эукинетический (ЭТК)	гипокинетический (ГТК)	гиперкинетический (ГрТК)	эукинетический (ЭТК)	гипокинетический (ГТК)
16 лет (n=61)	9Е (n=20)	0,00	0,00	100	30,00	20,00	50,00
	9Г (n=21)	0,00	0,00	100	25,00	31,25	43,75
	9А (n=20)	0,00	0,00	100	21,43	21,43	57,14
	Лицей (n=41)	0,00	0,00	100	26,92	26,92	46,15
	Усредненное значение (n=61)	0,00	0,00	100	25,00	25,00	50,00
17 лет (n=60)	11Е (n=20)	11,11	11,11	77,78	10,00	40,00	50,00
	11Г (n=20)	0,00	0,00	100	20,00	26,67	53,33
	11А (n=20)	0,00	0,00	100	20,00	20,00	60,00
	Лицей (n=40)	7,69	7,69	84,62	16,00	32,00	52,00
	Усредненное значение (n=60)	4,55	4,55	90,91	28,57	17,14	54,29

У юношей ситуация была более консервативной, преобладал гипокINETический тип саморегуляции. Предполагаем, что к юношам и к девушкам необходимо применять разные подходы для коррекции, выявленной нами при функциональных нагрузках несостоятельности приспособительных реакций сердца.

Считаем, что и наличие гиперкинетического типа у девушек и малая его встречаемость у юношей отражает не только низкую устойчивость регуляции кровообращения, но и несостоятельность регуляторных механизмов организма в целом.

Интересные изменения мы зафиксировали, сравнивая колебания вегетативного индекса Кердо (ВИК). Оказалось, что у девушек школьниц и лицеистов естественной группы положительный сдвиг ВИК был выше, чем у юношей, но у юношей-гуманитариев ВИК был достоверно выше, чем у девушек этой группы, равно как и в сравнении с другими группами 16-летних (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

**ВИК у юношей и девушек 16–17 лет Петропавловского педагогического лицея и общеобразовательной школы № 2**

Возраст	Класс	Юноши	Девушки
16 лет (n=61)	9Е (n=20)	1,46±6,52 $\sigma$ =18,45	10,61±4,00 $\sigma$ =12,65
	9Г (n=21)	21,34±4,44 $\sigma$ =8,88	12,55±3,80 $\sigma$ =15,21
	9А (n=20)	1,45±10,66 $\sigma$ =26,10	4,66±3,99 $\sigma$ =14,92
	Лицей (n=41)	8,09±5,28 $\sigma$ =18,28	11,81±2,76 $\sigma$ =14,05
	Усредненное значение (n=61)	5,87±4,87 $\sigma$ =20,66	9,31±2,31 $\sigma$ =14,58
17 лет (n=60)	11Е (n=20)	5,54±10,09 $\sigma$ =30,26	10,55±4,50 $\sigma$ =14,24
	11Г (n=20)	3,00±8,00 $\sigma$ =16,01	0,14±4,29 $\sigma$ =16,61 $\Delta$
	11А (n=20)	7,08±5,23 $\sigma$ =15,68	-0,57±10,30 $\sigma$ =32,58
	Лицей (n=40)	4,76±7,21 $\sigma$ =26,00	4,30±3,25 $\sigma$ =16,25
	Усредненное значение (n=60)	5,71±4,68 $\sigma$ =21,94	2,91±3,67 $\sigma$ =21,73

*Примечание.* Достоверность различий в зависимости от возраста (16–17 лет):  $\Delta$  —  $P < 0,05$ ;  $\Delta\Delta$  —  $P < 0,01$ ;  $\Delta\Delta\Delta$  —  $P < 0,001$ .

Можем отметить, что по общепризнанному мнению колебания ВИК в пределах  $\pm 25$  единиц свидетельствуют о гомеостатировании организма и благополучной вегетативной регуляции. Но на общем фоне преобладание ВИК у юношей-гуманитариев настолько заметно, что мы предлагаем сравнительную характеристику организации учебного процесса в этом классе, по сравнению с другими. В частности, выяснилось, что у них количество уроков высокой сложности составляет в неделю 66,6 %, количество уроков средней сложности — 33,3 %, а легких — 0 %.

В то же время подвижные уроки, или уроки физической культуры, у них отсутствовали. В связи с этим считаем, что так называемые нетрадиционные формы обучения на примере обследованных нами гуманитариев однозначно свидетельствуют о необходимости контроля над организацией учебного процесса, так как длительное, как минимум в течение года, нерациональное напряжение регуляции, прежде всего функции сердца, окажет вредное действие на организм лицеистов и должно быть или скорректировано дополнительными средствами, или требует немедленного изменения графика и соотношения уроков различной степени трудности.

Подытоживая состояние исчисления расчетных показателей гемодинамики у юношей и девушек 16-ти лет, констатируем, что индекс кровообращения (ИК) и сердечный индекс (СИ), а также ВИК у девушек в большинстве групп всегда были выше, чем у юношей, а удельное периферическое сопротивление сосудов (УПСС), наоборот, ниже.

Семнадцатилетние юноши и девушки были нами отобраны среди одиннадцатиклассников. Небольшое — 1 год — отличие девятиклассников и одиннадцатиклассников позволяет нам считать производимые сравнения очень близкими и говорит о хорошей информативности выполненных нами наблюдений. В то же время отличия, выявленные при сравнении 16-ти и 17-летних, как мы рассчитывали, должны были помочь разобраться в возможных воздействиях образовательного, т.е. социального, фактора в регуляции вегетативной функции.

Поэтапное сравнение аналогичных показателей у 16-ти и 17-летних выявило ряд характерных признаков. По-прежнему ИК у естественников юношей был выше, а «двойное произведение» (ДП)

также превосходило аналогичные параметры сравниваемых групп. Более того, ДП у юношей естественников лица превышало возрастную норму и достигало  $98,29 \pm 6,51$  у.е. Это позволяет считать, что наши предположения о нефизиологической и отрицательной гигиенической характеристике учебного процесса у естественников имеют под собой убедительные основания: более напряженная, чем у других учащихся, деятельность сердца сохраняется у них и в 11-м классе. То же самое мы отметили, сравнивая усредненный ИК. Несмотря на увеличивавшиеся индивидуальные отличия, усредненная величина была у юношей 11Е класса выше, чем в других группах. Сердечный индекс у юношей 11-х классов стабильно увеличивался, что вполне согласуется с антропометрическими данными и объясняется большей потребностью кровообращения больших масс тела.

Однако и здесь у юношей естественников изучаемый коэффициент был выше, чем в других группах, подтверждающий нерациональный характер организации учебного процесса.

Нам предстояло провести сравнительный анализ влияния двух вариантов организации учебного процесса на состояние основных жизненных параметров школьников. И мы видим, если сравнивать только усредненные данные, отличия ИК, ДП и СИ невелики. Более того, дети из обычной школы по этим показателям оказываются наиболее близкими к возрастной общепринятой норме, но если мы коснемся межгрупповых отличий, то рассогласование признаков становится очевидно. Полагаем, что одним из практических результатов нашего исследования является то, что мы конкретно, на примере сложившихся учебных заведений, смогли показать, что начавшееся в конце 80-х — начале 90-х гг. экспериментирование на школьниках фактически продолжается до сих пор и уже находит отражение в характеристиках функций, лимитирующих общий адаптивный потенциал человека. Периферическое сопротивление 17-летних юношей практически не изменилось. На наш взгляд, это говорит о стабилизации периферического сосудистого тонуса и его регуляции. Наиболее заметным отличием ВИК стало приближение ВИК гуманитариев лица к гомеостатическому уровню. Как и ранее, мы отмечали высокие индивидуальные отличия параметров и считаем это вполне естественным в условиях высокого напряжения функций. Фенотипический механизм адаптации при столь большом разбросе может считаться подтверждением не только высокой вариативности обеспечения жизнедеятельности, но и свидетельством большого объема резервов системы кровообращения и ее регуляции. Однако это ни в коем случае не является основанием для перегрузки школьников и лицейстов и, по нашему мнению, является аргументом в пользу как можно быстрого внедрения коррегирующих здоровье методик.

Переходя к рассмотрению данных о состоянии гемодинамических индексов у девушек, мы зарегистрировали ряд заметных отличий исследованных параметров у девятиклассниц. У школьниц существенно возрос индекс Робинсона, тогда как индекс Кердо и СИ не претерпели заметных изменений. У девочек лицейсток можно отметить снижение ДП у гуманитариев. Общие же отличия не выходят за рамки возрастной нормы. Как и у юношей, высокие индивидуальные колебания имеют ДП, УПСС и ВИК. Это явление, полагаем, можно считать естественной возрастной реакцией на усилившуюся учебную нагрузку. У естественников лицейсток ВИК оказался выше, чем у школьниц и гуманитариев. С другой стороны, у девочек гуманитариев и школьниц усредненный ВИК оказался очень близок к гомеостатическому. Это можно было бы считать положительным фактом, если бы незначительно возросший индивидуальный размах различий. Стандартное отклонение у школьниц достигло 32,58. Таким образом, полученные нами результаты говорят о том, что на фоне естественных изменений ИК воздействие на юношей и девушек учебного процесса, безусловно, имеет место и находит отражение в состоянии информативного и легко вычисляемого коэффициента [1–4].

#### Список литературы

1. Адаптивные реакции организма старших школьников к физическим и умственным нагрузкам / Под ред. В.Я.Еремеева. — Пермь: ПГПИ, 1990. — 124 с.
2. Куприянова О.О. Функциональные параметры сердечно-сосудистой системы у здоровых детей и подростков // Физиология роста и развития детей и подростков: Теоретические и клинические вопросы / Под ред. А.А.Баранова, Л.А.Щеплягиной. — М., 2000. — С. 326.
3. Ронкин М.А., Иванов Л.Б. Реография в клинической практике. — М.: НМФ МБН, 1998. — 250 с.
4. Судаков К.В. Общая теория функциональных систем. — М.: Медицина, 1984. — 224 с.

Р.В.Бабейко

**Петропавл педагогикалық лицейі мен № 2 жалпы білім беру мектептің 16–17 жастағы оқушылары қанының систолдық, минуттік көлемі мен есептелген гемодинамикалық көрсеткіштерінің сипаттамасы**

Постпубертаттық кезеңдегі жасөспірім ұлдар мен қыздардың жүрек-қан тамырлары жүйесінің жағдайын зерттеу — жас ерекшеліктері физиологиясының маңызды мәселелерінің бірі және организм дамуының ерекшеліктерін негізгі факторлар мен механизмдерін анықтауға бағытталған. Мақалада Петропавл педагогикалық лицейі және № 2 орта білім беру мектебі 16–17 жастағы оқушыларында мөлшерленген физикалық жүктемелеуге жүрек-қан тамырлары жүйесі бейімделуінің физиологиялық механизмдері қарастырылған.

The study of the state of cardiovascular system of young men and girls during sexual puberty — is one of the problem of Age-dependent Physiology which is directed on explanation of mechanisms and factors defining the peculiarities of organism's development. In the article is regarded the types of reaction of cardiovascular system on measured physical load of 16–17 years old young men and girls of Petropavlovsk Pedagogical Lyceum and Secondary School № 2.

УДК 631.41

Е.Х.Мендыбаев

*Актюбинский государственный университет им. К. Жубанова, Актюбе*

**Краткая характеристика морфологических свойств почвенного покрова Бурлинского района (КНГКМ) Западно-Казахстанской области**

В основу настоящей работы положены материалы, собранные в ходе экспедиционных исследований в течение вегетационного периода 2002 г. Дана характеристика лугово-каштановых и темно-каштановых почв по содержанию гумуса, азота и фосфора. В ходе исследований установлено, что содержание Pb, Zn, Cu, Mn в составе исследованных почв не превышает уровня ПДК, содержание Cd 1,4-5,4, Ni-22, Co-1,4-5,0 — несколько выше уровня ПДК.

*Ключевые слова:* мониторинг, почвенный покров, растительный покров, антропогенные воздействия, темно-каштановые карбонатные почвы, лугово-каштановые почвы, ГОСТ, гумус, азот, фосфор.

В основу настоящей работы положены материалы, собранные нами в ходе экспедиционных исследований в течение вегетационного периода 2002 г.

Исследования проводились на территории Бурлинского района (включая Карашаганакское газоконденсатное месторождение) Западно-Казахстанской области, раз в месяц, с отбором проб по произвольной схеме, позволяющей охватить весь участок, отведенный для наблюдения.

Целью мониторинга почвенного, растительного покрова является определение локальных изменений признаков почв под влиянием как естественных факторов, так и антропогенных воздействий.

В почвенном покрове изучаемого района преобладают темно-каштановые карбонатные почвы, в разной степени солонцеватые, нередко в комплексе с солонцами (часто карбонатными) довольно часто в пониженных элементах рельефа отмечены лугово-каштановые и темно-каштановые почвы в разной степени смытые. На равнинных плато иногда встречаются южные черноземы и темно-каштановые нормальные почвы. Последние весьма редкие почвы. Отбор проб почв ГОСТ 17.4.3.01-83; влажность — по ГОСТу 28268-89; гумус — по ГОСТу осуществлялся 26213-91; азот — ГОСТ 26107-84; фосфор — ГОСТ 26261-84.

Темно-каштановые почвы содержат 4–5,5% гумуса, при мощности гумусового горизонта 35-50 см, гипс и легкорастворимые соли залегают от 0,7 до 2 м.

Для них характерна темно-серая с коричневым оттенком окраска, структура комковатая или пылевато-комковатая (на пашнях).

Подтип темно-каштановых почв на исследованной территории представлен следующими родами. Темно-каштановые нормальные, которые сейчас почти отсутствуют, встречаемые участки сильно деформированы. Темно-каштановые солонцеватые почвы характеризуются уплотненностью нижней части горизонта В, что обусловлено обогащением его коллоидными частицами. Данному горизонту свойственна комковато-призмовидная или глыбистая структура с различной степенью выраженности на гранях структурных отдельностей лакировки (буровато-коричневой пленочки). Чем сильнее солонцеватость, тем, как правило, интенсивнее выражена лакировка. Количество гумуса около 5 %, есть азот и фосфор (табл.1).

Темно-каштановые карбонатные почвы отличаются повышенным содержанием карбонатов с самой поверхности. Образовались они на породах, обогащенных карбонатами.

Темно-каштановые карбонатно-солонцеватые почвы формируются на карбонатных засоленных породах тяжелого механического состава. Отличаются повышенной плотностью и трещиноватым сложением профиля. Во влажном состоянии они сильно набухают, становятся вязкими. В составе поглощенных оснований наряду с натрием много содержится магния, гумуса в темно-каштановой солонцевато-карбонатной почве — от 1,67 до 4,75% (табл.1).

Темно-каштановые солонцевато-солончаковатые почвы обычно приурочены к сильнозасоленным породам. В профиле этих почв наряду с отчетливо выраженными солонцеватыми свойствами отмечается повышенное содержание (>0,25%) водорастворимых солей в пределах первого метра.

Темно-каштановые остаточно-солонцеватые почвы имеют отчетливо выраженные морфологические признаки солонцеватости, но без заметного содержания обменного натрия. Солонцеватость в этих почвах рассматривается как свойство остаточного характера.

Темно-каштановые малоразвитые нарушенные почвы характеризуются неполно развитым профилем и очень малой мощностью гумусового горизонта (А+В меньше 20 см).

Для исследованной территории характерны лугово-каштановые почвы, они приурочены к блюдцеобразным степным понижениям. Здесь создаются лучшие условия для накопления гумуса и для развития процессов рассоления и засоления почвенной толщи. Лугово-каштановые почвы характеризуются повышенной мощностью гумусовых горизонтов (45–55 см) и высоким содержанием питательных элементов (табл.1), достаточно гумуса для горизонта ВС (2,54%).

Т а б л и ц а 1

#### Содержание гумуса, азота и фосфора в темно-каштановых и лугово-каштановых почвах

Почва	Мощность генетического горизонта	Гигроскопическая влажность	Количество гумуса, %	Содержание азота, %	Содержание фосфора, %
Темно-каштановая солонцеватая	А 0-28	4,34	4,78	0,045	0,146
	В 29-45	4,81	3,82	0,048	0,146
	Вс 45-102	5,45	0,27	0,014	0,041
Темно-каштановая солонцевато-карбонатная	А 0-25	3,94	4,75	0,031	0,102
	В 26-48	4,92	2,90	0,038	0,091
	Вс 48-110	4,84	1,67	0,028	0,085
Лугово-каштановая	А 0-42	5,45	4,64	0,052	0,122
	В 43-60	5,06	4,52	0,040	0,069
	Вс 61-122	4,48	2,54	0,018	0,130
	С 122 -	6,79	-	-	-

В Бурлинском районе на территории КНГКМ преобладают техноземы. Согласно генетической классификации почв [1] к техноземам относятся почвы, созданные на полях рекультивации с использованием или без использования насыпного плодородного слоя почвы (ПСП). Несмотря на наличие ряда публикаций по почвам, сформированным технологиями рекультивации сельскохозяйственной направленности [2, 3], свойства техноземных режимов и их экологические функции остаются малоизученными, особенно если учесть, что все эти параметры имеют четко выраженную региональную и индивидуальную специфику. В частности, отсутствуют сведения о характере трансформации свойств и режимов ПСП. Изучение свойств, режимов и экологических функций техноземов, особенно в кли-



матических условиях Западного Казахстана, характеризующихся неустойчивым и недостаточным увлажнением и суровостью климата они приобретает особую актуальность, обостряющиеся, помимо прочего, очень значительными финансовыми расходами, необходимыми для реализации технологий рекультивации.

В связи с этим исследование процессов, протекающих в течение всех циклов их создания и развития, представляет собой весьма важную, технологически и экологически оправданную задачу.

В ходе исследований мы попытаемся определить направленность, характер и интенсивность восстановления генетических, агрохимических и агрофизических свойств и режимов техноземов.

Реализация этой цели требует изучения следующих сторон почвообразования:

- преобразование материала плодородного слоя почвы на различных этапах технологической цепочки;
- трансформация гумусового состояния техноземов в процессе их мелиоративного освоения;
- трансформация физических свойств техноземов — сложения, структурообразования, (агрофизических);
- изменения агрохимических свойств техноземов и особенностей их питательного режима.

Мы полагаем, что полученные материалы исследований представляют интерес для разработок проектов рекультивации нарушенных земель на месторождениях Казахстана с применением наиболее эффективных технологий, направленных на ускоренное и экологически безопасное восстановление функций почвенного покрова техногенных ландшафтов.

Полагаем, что теоретические выводы, полученные в результате исследований процессов почвообразования, гумусообразования и эволюции свойств и режимов техноземов, позволяют более предметно решать проблемы экологии, рекультивации, оптимизации режимов функционирования восстанавливаемых экосистем.

Если в естественном состоянии свойства, режимы и функции ПСП регулируются процессами почвообразования, наличием биологической, геохимической и другой сопряженности различных генетических горизонтов, то в буртах ПСП механизмы поддержания исходных свойств субстрата не работают. Вместо них развиваются другие процессы, приводящие к трансформации исходных свойств этого ценного материала.

Следовательно, необходимо изучить степень и направленность изменения свойств материала, которые проявляются при снятии, хранении ПСП и его отсыпке на поля рекультивации.

Для примера приведем изменения плотности, порозности и структурности ПСП на разных этапах формирования техноземов (табл.2).

Эти данные получены нами в 1992–1996 гг. Этого бурта на сегодняшний день нет, очевидно, его использовали для рекультивации. Но результаты показывают, что при буртовании сильно меняется структурность, нарушается порозность, как общая, так и в отдельных агрегатах.

Почва все в большей мере предстает перед нами в качестве главной среды обитания всего органического мира на Земле.

Как уже было сказано ранее, роль почвы в экосистеме определяется как компонента геохимического ландшафта, в котором происходит миграция вещества, энергии, в том числе и продуктов техногенеза. Антропогенное воздействие на почву, в том числе и загрязнение тяжелыми металлами, пожары вскрывают механизмы в экосистемах, которые ранее были незаметны.

Тяжелые металлы часто являются активатором ферментной системы и биохимических реакций в организмах (табл.3).

Особое внимание заслуживают комплексные соединения, в которых микроэлементы замыкают пяти- или шестичленные гетероциклы. Это особая форма минеральных соединений в организмах (хлорофиллы, гемоглобин).

Нами в 1992 г. на территории Карашаганакского месторождения были обнаружены локальные микрозоны, т.е. вещественный состав (количество гумуса, тяжелые металлы) существенно различался. Распределение микроорганизмов носило мозаичный характер. Причины этого явления до сих пор не выяснены.

Возможно, в местах отсутствия микроорганизмов «работают» почвенные абиотические катализаторы, потому как на местах присутствия микроорганизмов и их отсутствия рожь развивалась хорошо, за исключением некоторых участков (около 2% от общей площади), где посеы ржи были угнетены.

Очевидно, на этих участках тяжелые металлы и другие загрязнители оказывали токсическое воздействие на рожь, а там, где микроорганизмов было обнаружено малое количество (до 5000 на грамм

почвы, т.е. они почти отсутствовали), то, очевидно, роль катализаторов в разных почвенных, химических реакциях выполняли тяжелые металлы.

Т а б л и ц а 2

### Плотность, порозность и структурность ПСП на этапах формирования техноземов

Этап	Плотность, г/см <sup>2</sup>		Порозность		Структурное состояние ПСП	
	Твердой фазы	агрегатов	общая	В отдельных агрегатах	Название структуры	Коэффициент структурности
Снятие	2,53	1,52	51,0	39,9	Комковато-пылеватая	1,7
Формирование бурта	2,55	1,83	40,0	28,2	Комковато-глыбистая	0,4
Хранение ПСП:						
На поверхности бурта	2,52	1,82	49,2	27,8	Обломисто-глыбистая	1,3
Внутри бурта (1,2м)	2,54	1,88	38,2	26,0	Глыбистая	0,2
Контроль темно-каштановая карбонатная						
0-20 см	2,49	1,48	56,6	40,6	Комковатая	3,5
20-40см	2,58	1,54	48,4	40,3	Комковато-ореховатая	1,2

Т а б л и ц а 3

### Микроэлементы и их биологические функции (по Ленинджеру, 1985)

Элемент	Примеры биологических функций
Железо, Fe <sup>2+</sup> или Fe <sup>3+</sup>	Кофактор цитохромоксидазы, каталазы, пероксидазы
Йод	Необходим для синтеза гормонов щитовидной железы
Медь, Cu	Кофактор цитохромоксидазы
Марганец, Mn <sup>2+</sup>	Кофактор аргиназы и других ферментов
Цинк, Zn <sup>2+</sup>	Кофактор дегидрогеназы, ДНК -полимеразы, карбоангидразы, алкогольдегидрогеназы
Кобальт, Co	Компонент витамина B <sub>12</sub>
Молибден, Mo	Кофактор ксантинооксидазы, нейтралредуктазы
Селен, Se	Кофактор глутатионпероксидазы и др.
Ванадий	Кофактор
Никель, Ni <sup>2+</sup>	Кофактор уреазы
Магний, Mg <sup>2+</sup>	Кофактор гепсокиназы, глюкозо- 6 -фосфатозы
Хром	Нормальная утилизация содержащейся в крови глюкозы
Олово	Образование костей
Фтор	Образование костей
Кремний	Образование соединительной ткани и костей
Мышьяк	Неизвестна.

Известно, что некоторые хилатные соединения переходных металлов катализируют многочисленные химические процессы в почвах и в организмах [4–7], т.е. абиотические катализаторы выполняют экологическую функцию почвенной микрофлоры.

Активность (табл. 4) тяжелых металлов значительно увеличивается при соединении к какой-либо органической системе, в частности, с аминокислотной или с пирольным азотом. Комплексы металлов более активны по сравнению с простыми солями или оксидами металлов. Каталитическая активность минерального по сравнению с белковой материей (ферментами) неизмеримо мала, очевидно, поэтому каталитическая роль минеральных веществ почвы долгое время оставалась без внимания. Разные виды антропогенного воздействия вынуждают ученых более детально изучать механизмы поведения загрязнителей в почве.

Использование тяжелых металлов может найти применение в природоохранных технологиях. Так, уже в настоящее время соли железа (нитраты, сульфаты, хлориды) используют как катализаторы процессов разложения нефтепродуктов в почве (Watts, Di My, 1996), т.е. абиотические катализаторы могут быть использованы в решении экологических проблем.

Сильные техногенные потоки приводят к тому, что любой подтип, вид, разновидность почвы теряют свои функции и, как следствие, остаются зараженными растения, грунтовые воды, прекращается очищение воды, нейтрализация токсикантов в почвах. Когда прекращается воздействие на почву загрязнителей, то отмечается постепенное, медленное восстановление экосистем, так как в гумусовые горизонты в зоне техносферы попадает повышенное количество тяжелых металлов, которые могут быть потенциальными катализаторами. В гумусовых горизонтах они образуют донорно-акцепторные связи с органическими соединениями, в форме комплексных соединений обладают уже более высокой каталитической способностью.

Т а б л и ц а 4

**Каталитическая активность тяжелых металлов [4]**

Формы соединений металлов	Простые соли, окислы	Комплексные соединения металлов	Металлы в ферментах
Каталитическая активность (КА) условные единицы	1	$10^4$	$10^7 - 10^{10}$

Для устойчивости экосистем в промзоне необходимо стараться сохранить соотношение промзона — поле, лес, что значительно уменьшает загрязнение и вероятность экологического кризиса для человека. В промзоне старые лесополосы и посадка новых, природные участки с древесной и кустарниковой растительностью, водоемы являются как бы исполнителями очистительных функций, вся остальная территория промзоны — техногенная территория. Следует стремиться, чтобы соотношение древесных, кустарниковых насаждений, посевов многолетних трав к территории промзоны-техногенной территории (перерабатывающие предприятия, техноземы и др.) увеличивалось. В этом случае экологическая обстановка промзоны и окружающей территории будет улучшаться.

Следует признать, что современная нефтегазодобывающая промышленность является источником громадного потока разных веществ в биосферу, из которых значительная часть попадает в почву. Кроме установленных уже токсических воздействий этих загрязнителей, в частности тяжелых металлов на организмы, генетическое воздействие на них, следует выделить еще один аспект — многие тяжелые металлы в почве выполняют роль катализаторов в разных почвенных химических реакциях.

Т а б л и ц а 5

**Анализ почвенных образцов на содержание тяжелых металлов (мг/кг) и коэффициента концентрации Ксi в знаменателе**

Название почвы и ассоциации	Генетические горизонты, в см	Zn	Cu	Pb	Cd	Co	Ni	Fe	Mn	Zc
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Лугово-каштановая тяжелосуглинистая острецовая	Aa 0-9,16	$\frac{14.00}{0,168}$	$\frac{17.40}{0,36}$	$\frac{12}{0,76}$	$\frac{1,2}{9,2}$	$\frac{18,60}{1,03}$	$\frac{38}{0,64}$	$\frac{14000}{0,30}$	$\frac{111,0}{0,111}$	< 16
	A 16-62									
	B 62-102	$\frac{56,0}{0,68}$	$\frac{19,6}{0,42}$	$\frac{13,40}{0,84}$	$\frac{1,00}{7,6}$	$\frac{13,2}{0,74}$	$\frac{41,2}{0,72}$	$\frac{16240,0}{0,34}$	$\frac{180,0}{0,180}$	<16
КЗ темно-каштановая карбонатно-солонцеватая ассоциация тысячелистниково-горькопольная	A 0-29	$\frac{58,0}{0,70}$	$\frac{17,6}{0,38}$	$\frac{12,60}{0,78}$	$\frac{1,00}{7,6}$	$\frac{11,2}{0,6}$	$\frac{27,60}{0,5}$	$\frac{1248000}{0,26}$	$\frac{205,00}{0,24}$	
КЗ темно-	A 0-21	$\frac{58,0}{0,70}$	$\frac{18,60}{0,38}$	$\frac{11,0}{0,68}$	$\frac{1,00}{7,6}$	$\frac{19,2}{1,06}$	$\frac{32,00}{0,54}$	$\frac{19480,0}{0,42}$	$\frac{208,0}{0,208}$	<16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
каштановая кро- вельно-костро- белополынная	C 40-56	52,00	15,00	8,80	1,40	7,60	27,40	12780,00	98,00	16-32
К3 солонцевато- карбонатная										
Темно- каштановая солончаковато- карбонатная	A 0-19									
	B <sub>1</sub> 19-34									
	B <sub>2</sub> 34-52	162,00	17,40	10,80	1,00	16,80	37,80	19720,00	262,00	16-32
	Bc 52-...									
Лугово- каштановая	A 0-32									
	B 32-57									
	Bc 57 -...									
К3 нормальная	An 0-15 пахот	<u>60,00</u> 0,72	<u>17,8</u> 0,36	<u>11,40</u> 0,70	<u>1,00</u> 7,6	<u>15,40</u> 0,87	<u>35,20</u> 0,6	<u>18200,00</u> 0,42	<u>205,0</u> 0,205	<16
	A1 15-29	<u>58,00</u> 0,70	<u>18,80</u> 0,40	<u>11,60</u> 0,72	<u>1,00</u> 7,6	<u>22,70</u> 1,24	<u>39,60</u> 0,78	<u>15360,00</u> 0,32	<u>180,00</u> 0,180	<16
	B 29-45	56,00	19,40	13,60	1,2	15,40	30,20	14080,00	0,222	<16
	Bc 45-125	52,00	19,40	8,60	0,80	12,00	45,20	11560,00	184,00	
К2 луговая	A 0-28 (пахот.)									
	B 28-53									
	C 53-...									
К3 карбонат	A 0-15	<u>64,00</u> 0,78	<u>20,40</u> 0,42	<u>12,60</u> 0,78	<u>1,40</u> 10,76	<u>12,00</u> 0,66	<u>52,00</u> 0,88	<u>15320,00</u> 0,32	<u>295,00</u> 0,29	<16
	B 15-28	36,00	15,40	15,40	1,00	7,60	27,60	7800,00	312	<16
	Bc 28-43	50,00	18,40	10,80	1,7	21,20	36,80	17760,00	227	
	C 43-...	34,00	11,80	10,80	1,20	18,00	30,40	11520,00	126	
Лугово- каштановая тяже- лосуглинистая солонцеватая	A 0-31	<u>60,00</u> 0,72	<u>17,00</u> 0,36	<u>10,80</u> 0,68	<u>1,00</u> 7,6	<u>18,00</u> 1,00	<u>39,00</u> 0,79	<u>16240,00</u> 0,17	<u>196,00</u> 0,196	
	B 31-48									
	C 48-...	66,00	21,2	11,60	1,40	26,80	39,60	2096,00	188,00	16-32
К3	A 0-24	60,00	18,00	12,60	1,00	22,60	39,60	16280,00	224,00	
	B 24-42	48,00	14,80	13,00	0,80	19,40	35,80	14380,00	260,00	

Приведем результаты анализа почвенного покрова на тяжелые металлы и коэффициента концентрации [Kci] (табл. 5). Обобщение результатов химического анализа, определения коэффициента концентрации *i*-го металла и суммарного индекса загрязнения (Zc) [5] выполнено по формуле:

$$Zc = \Sigma Kci - (n-1),$$

где *n* — число определяемых элементов; *Kci* — коэффициент концентрации *i*-го металла, равный отношению содержания металла в почвах исследуемой территории по Кларку;  $\Sigma$  — сумма коэффициентов концентрации химэлементов.

Коэффициент концентрации показывает, что только кадмий в несколько раз превышает кларк его в почве (от 7,6 до 10,46).

Мы выяснили коэффициент концентрации только гумусового горизонта (A), исследования почвы еще не закончены.

Если вычислить содержание кадмия и других тяжелых металлов по сравнению с фоновым участком, то почвы не загрязнены тяжелыми металлами, а если сравнить с ПДК, то содержание Pb, Zn, Cu, Mn в исследуемых почвах не превышает ПДК, а Cd превышает ПДК от 1,4 до 5,4 раза; количество Ni — в 22 раза, кобальта — от 1,4 до 5,0 раза.

## Список литературы

- 1 Гаджиев И.М., Курачев В.М. Генетические и экологические аспекты исследований и классификация почв техногенных ландшафтов // Экология и рекультивация техногенных ландшафтов. — Новосибирск: Наука СО, 1992. — С. 6–15.
- 2 Масюк Н.Т. Особенности формирования естественных и культурных фитоценозов на возвышенных породах в местах производственной добычи полезных ископаемых // Рекультивация земель. — Днепропетровск, 1974. — С. 62–104.
- 3 Бекаревич Н.Е. Основные результаты исследований по биологической рекультивации земель, нарушенных горнодобывающей промышленностью // Эколого-биологические и социально-экономические основы сельскохозяйственной рекультивации в степной черноземной зоне УССР. — Днепропетровск, 1984. — Т. 49. — С. 12–33.
- 4 Зубкова Т.А. Свойства почвы и техноструктура. Экология и почвы. Т. IV. — Пушкино, 2001. — С. 128–136.
- 5 Сает Ю.Е., Смирнов Р.С. Геохимические принципы выявления зон воздействия промышленных выбросов в городских агломерациях // Вопросы географии. — № 120. — М.: Мысль, 1983.
- 6 Перельман А.И. Геохимия ландшафтов. — М.: 1975.
- 7 Сает Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Б.П. и др. Геохимия окружающей среды. — М.: Недра, 1990. — С. 335.

Е.Х.Меңдібаев

### Батыс Қазақстан облысы Бурлы ауданы топырақ жамылғысының морфологиялық құрамына қысқаша сипаттама

Мақалада 2002 жылғы біздің экспедициямыз жинаған вегетациялық кезеңдегі зерттеу мәліметтері ұсынылады. Қара-қоңыр және шалғынды-қоңыр топырақтағы гумус, азот және фосфордың құрамы берілген. Топырақ жамылғысындағы ауыр металдар және коэффициент концентрациясының талдау нәтижелері көрсетілген. Зерттелген топырақтағы Pb, Zn, Cu, Mn мөлшері ШМК-дан аспайды, ал Cd 1,4-5,4, Ni-22, Co-1,4-5,0 — артық.

Materials are put in a basis of the present work collected by us during forwarding researches in a current of the vegetative period of 2002 given the maintenance гумуса, nitrogen and phosphorus in dark-kashtanoyh and lugovo-chestnut soils. Results of the analysis of a soil cover on heavy metals and concentration factor are resulted. Maintenance Pb, Zn, Cu, Mn in investigated soils does not exceed PDK (ПДК) and Cd exceeds maximum concentration limit from 1,4 to 5,4 times; quantity Ni in 22 times, With from 1,4 to 5,0 times.

УДК 630\*23(574)

Е.Т.Ержанов

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова*

### Исследования по изучению пирогенных смен растительности на месте сосновых гарей Баянаульского государственного национального природного парка

В статье проведен анализ источников лесных пожаров и дана характеристика их последствий. Описаны последствия пожаров, имеющих место в лесах на склонах гор Казахстана. Отмечено, что изменяется процесс восстановления растительного покрова после пожаров, описан процесс его восстановления в течение нескольких лет. Результаты геоботанических исследований были опубликованы. Наряду с этим представлена полная характеристика пирогенных смен растительности в Баянаульском государственном национальном парке.

*Ключевые слова:* лесопожары, пирогенные смены растительности, степени (градации) нарушения растительности, опад, горельник, возобновление древесных пород, энтомоустойчивость насаждений, вредители, усыхание древостоев.

#### *Анализ основных источников пожаров и их характеристика*

Большой вред сосновым насаждениям причиняют лесные пожары. Пожары в сосняках бывают низовые, беглые и верховые. Наиболее опасны последние. Температура в них достигает 400–900°C [1]. Высокие температуры приводят не только к уничтожению и повреждению растительного покрова, но и к значительному прокаливанию почвенного профиля.

По данным мировой статистики, 84,3% пожаров возникает от неосторожного обращения с огнём в лесу, 15,7% — от грозových разрядов.

В лесопожарном отношении грозы классифицируются на сухие, малонасыщенные и с большим горизонтальным сдвигом. В лесопожарной практике учитывается вся грозовая облачность, до высоты 4–5 км. При определённых погодных условиях загорание леса от молний — явление довольно частое.

По литературным данным [1], в ленточных борах Северного Казахстана и юга Западной Сибири пожары от молний составляют 30 %, а в ленточных борах Прииртышья — 67 %. Пожары от гроз наблюдаются с мая по сентябрь, а наибольшее их число — в июне–июле.

При попадании молнии в сосну наблюдается следующая типичная картина: на стволе образуются 1–3 раны длиной от 80 см до 15 м и шириной 2–5 см. В верхней части кроны образуются мелкие раны — порезы луба. Раны располагаются по спирали и в этих местах кора как бы вырублена. Кора разбрасывается вокруг на 3–5 м, задевается кора и луб. По центру идёт тёмная жилка, по которой, видимо, проходит разряд молнии.

#### *Материалы и методы*

Для изучения пирогенных смен растительности на месте сосновых гарей БГНПП было заложено 5 модельных площадок площадью 15x15 м. При оценке современного состояния растительности определённой территории рассматривались все факторы воздействия, имеющие место в настоящее время, а также остаточные эффекты прошлых воздействий. Такой подход позволяет вычлениить последствия этих воздействий, процессы и тенденции развития растительности и разработать методы и критерии оценки и мониторинга растительности по отношению к отдельно взятому фактору [2, 3].

Выделялись следующие степени (градации) нарушенности растительности:

- 0 — фоновая (неизменённая) растительность;
- 1 — слабая степень нарушенности;
- 2 — средняя (умеренная) степень нарушенности;
- 3 — сильная степень нарушенности;
- 4 — очень сильная степень нарушенности (катастрофические изменения растительности).

Для оценки степени пирогенной нарушенности лесных сообществ описывались условно ненарушенные (фоновые) или слабонарушенные участки, сохранившие биоразнообразие и структуру сообществ и их пирогенные модификации.

При описаниях гарей собирались сведения по следующим вопросам:

- а) время пожара (весна, лето, осень);
- б) устанавливался год пожара — для установления характера погодных условий и возраста гари;
- в) характер пожара (верховой или низовой).

С целью определения местоположения на местности, а также для определения высоты над уровнем моря и расстояния между ключевыми точками, с последующим картированием, использовался переносной приёмник спутниковой навигации GPS (модель GARMIN 72).

#### *Результаты геоботанических обследований гарей*

##### **Гарь №1.**

**Дата описания:** 11 июля 2006 г.

**Район обследования:** 32 квартал БГНПП.

**Месторасположение:** 10,46 км на 248° от Лесхоза и 6,49 км на 280° от дома отдыха ПГУ «Баянтау».

N: 50° 46' 17,7".                      Высота над уровнем моря 500 м.

E: 075° 37' 02,2".                      Точность 7,5 м

*Примечание.* Формат координат HDDD°MM'SS.S; система координат WGS 84; указатель севера истинный.

**Характеристика пожара:** время пожара — лето 1997 г.

**Древесно-кустарниковый ярус:**

**Формула древостоя:** 10 *Betula pendula* + *Pinus sylvestris*.

**Сомкнутость крон:** 0,1.

№	Название растения	ПП, %	Разм.	h, м	Диам., см	Фен.	Жизн.
<b>Подрост древесных пород</b>							
1	<i>Betula pendula</i> (подрост)	8-10	ггр	3-6	3-5	Вер.	1-2
2	<i>Pinus sylvestris</i> (подрост возраст 4-6 лет)	1-2	ггр	0,3	0,5-1	Вер.	1
<b>Кустарники</b>							
3	<i>Lonicera microphylla</i>	1-2	ггр	0,4-0,5		Цв	1-2

**Травостой:** общее проективное покрытие 63%

№	Название растения	Обилие	Размещ.	h, см	Фен.	Жизн.
1	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	Cop1	Ггр	70-90	Цв.	Хор.
2	<i>Achillea nobilis</i>	Cop1	Ггр	30-40	Цв.	Хор.
3	<i>Potentilla humifusa</i>	Sp	Ггр	30-40	К.ц., пл.	Хор.
4	<i>Veronica incana</i>	Sp-sol	Ггр	20-30	Цв.	Хор.
5	<i>Artemisia frigida</i>	Sol	Ггр	5-10	Вер.	Хор.
6	<i>Crepis sibirica</i>	Sol	Гр	40-60	Цв	Хор.
7	<i>Berteroa incana</i>	Sol	Гр	40-60	Цв	Хор.
8	<i>Silene wolgensis</i>	Sol	Гр	40-60	Цв	Хор.
9	<i>Herniaria glabra</i>	Sol	Гр	3-5	Бут	Хор.
10	<i>Koeleria gracilis</i>	Sol	Гр	50-60	Пл	Хор.
11	<i>Galium verum</i>	Sol	Гр	40-60	Н. цв	Хор.
12	<i>Puccinellia tenuiflora</i>	Un	Ед	40-50	Пл	Хор.
13	<i>Convolvulus arvensis</i>	Un	Ед	-	Вер.	Хор.

*Примечание.* Отсутствуют наскальные лишайники, между камнями единичные подушки мха, на молодой сосне (5–6 лет) тля *Cinara pini*. В местах очагов огня пятнами располагаются заросли *Artemisia frigida* с обилием сор 3. В горелых пнях — муравейники.

**Гарь №2.**

**Дата описания:** 11 июля 2006 г.

**Район обследования:** 78 квартал БГНПП. Северо-восточный склон с уклоном в 3–5°.

**Месторасположение:** 18 км на 248° от Лесхоза и 13,5 км на 263° от дома отдыха ПГУ «Баянтау».

N: 50° 44' 46,0".

Высота над уровнем моря 608 м.

E: 075° 31' 05,3".

Точность 5 м.

*Примечание.* Формат координат HDDD°MM'SS.S; система координат WGS 84; указатель севера истинный.

**Характеристика пожара:** время пожара — сентябрь-октябрь 2002 г. Пожар низовой.

**Древесно-кустарниковый ярус.**

**Формула древостоя:** 10 *Pinus sylvestris* + *Betula pendula* + *Populus tremula*

**Сомкнутость крон:** 0,1-0,2.

№	Название растения	ПП, %	Разм.	h, м	Диам см	Фен.	Жизн.
<b>Древостой</b>							
1	<i>Pinus sylvestris</i>	15-17	Диф.	10-15	20-40	Вер	6-3
2	<i>Betula pendula</i>	5	Ггр	До 10	5-10	Вер	2-3
<b>Подрост древесных пород</b>							
3	<i>Pinus sylvestris</i>	1-2	Ггр	0,4-0,6	0,5-1	Вер	1-2
4	<i>Populus tremula</i>	5-7	Ггр	1,2	2-3	Вер	1-2

**Травостой: общее проективное покрытие 57%**

№	Название растения	Обилие	Размещ.	h, см	Фен.	Жизн.
1	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	Cop1-sp	Ггр	50-70	Ц	Хор.
2	<i>Erigeron lonchophyllus</i>	Cop1-sp	Ггр	50-70	Б, НЦ	Хор.
3	<i>Sedum hybridum</i>	Cop1-sp	Ггр	10-20	Ц	Хор.
4	<i>Carex obtusata</i>	Sp	Ггр	10-15	П	Хор.
5	<i>Achillea nobilis</i>	Sol	Ггр	30-40	Ц	Хор.
6	<i>Achillea millefolium</i>	Sol	Ггр	40-50	Ц	Хор.
7	<i>Verbascum thapsus</i>	Sol	Ггр	90-150	НЦ	Хор.
8	<i>Senecio erucifolius</i>	Sol	Ггр	5-10	В, Б	Хор.
9	<i>Alium nutans</i>	Sol	Ггр	20-30	Б	Хор.
10	<i>Veronica incana</i>	Sol	Ггр	20-30	НЦ	Хор.
11	<i>Galium verum</i>	Sol	Гр	40-50	КЦ	Хор.
12	<i>Silene wolgensis</i>	Sol	Ггр	80-90	Ц	Хор.
13	<i>Hypericum perforatum</i>	Sol	Гр	40-50	Ц, КЦ	Хор.
14	<i>Festuca sulcata</i>	Un	Пт	40	П, КВ	Хор.
15	<i>Sonchus arvensis</i>	Un	Ед	10-20	НВ	Хор.

*Примечание.* После пожара древостой сохранён и поражен стволовыми вредителями сосны в 2003 г. На почве 90 % хвойного опада. Лишайники на камнях местами слабо сохранены, изредка встречаются подушки зелёного мха. У подроста осины наблюдается побурение верхних листьев. Количество подроста берёзы и осины увеличивается при спуске к подножию горы. Подножие горы опоясано погибшим осинником.

### **Гарь № 3**

**Дата описания:** 11 июля 2006 г.

**Месторасположение:** 22,8 км на 256° от Лесхоза и 18,8 км на 268° от дома отдыха ПГУ «Баянтау».

N: 50° 45' 23.8". Высота над уровнем моря 489 м.

E: 075° 26' 28.2". Точность 5,7 м.

*Примечание.* Формат координат HDDD°MM'SS.S; система координат WGS 84; указатель севера истинный.

Берёзовая гарь в периодически заболачиваемом понижении.

**Характеристика пожара:** время пожара 1997 г.

**Древесно-кустарниковый ярус.**

**Формула древостоя:** 10 *Betula pendula*

**Сомкнутость крон:** 0,1



№	Название растения	ПП, %	Разм.	h, м	Диам. см	Фен.	Жизн.
<b>Древостой</b>							
1	<i>Betula pendula</i>	11	Диф	До 12	20-40	В	6-3
<b>Подрост древесных пород</b>							
1	<i>Populus tremula</i>	8	Ггр	До 1,2	2-3	В	1-2
2	<i>Betula pendula</i>	1,2	Ггр	До 2,5	1-2	НВ	1-2
<b>Кустарники</b>							
1	<i>Salix cinerea</i>	17	Ггр	До 2,1	-	В	1-2
2	<i>Crataegus altaica</i>	0.5	Ед	0,4	0,8	НВ	1
3	<i>Rosa pisiformis</i>	2	Гр	0,6-0,7	-	В	Хор.

**Травостой:** общее проективное покрытие 93%

№	Название растения	Обилие	Размещ.	Н, см	Фен.	Жизн.
1	<i>Poa pratensis</i>	Сор3	Диф	40-60	В	Хор.
2	<i>Lathyrus pisiformis</i>	Сор1	Ггр	30-50	НЦ, Ц	Хор.
3	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	Сор1-sp	Ггр	50-80	Ц	Хор.
4	<i>Filipendula ulmaria</i>	Sol	Ггр	70-90	Ц	Хор.
5	<i>Cirsium arvense</i>	Sol	Диф	40-60	В	Хор.
6	<i>Thalictrum collinum</i>	Sol	Ггр	30-50	В, Б	Хор.
7	<i>Thalictrum simplex</i>	Sol	Ггр	50-70	В, Б	Хор.
8	<i>Phragmites australis</i>	Sol	Диф	160-170	П	Хор.
9	<i>Galium boreale</i>	Sol	Диф	40-50	В, КЦ	Хор.
10	<i>Carex vesicaria</i>	Sol	Ггр	40-60	П	Хор.
11	<i>Lathyrus pratensis</i>	Sol	Гр	40-50	Ц	Хор.
12	<i>Equisetum arvense</i>	Un	Гр	30-40	В	Хор.
13	<i>Lysimachia vulgaris</i>	Un	Гр	60-70	В, Б	Хор.
14	<i>Sanguisorba officinalis</i>	Un	Ед	110-120	Ц	Хор.
15	<i>Artemisia frigida</i>	Un	Ед	60-70	В	Хор.

*Примечания.* Очень много старого сухостоя и поваленных стволов берёз. На стволах берёз обильно развились трутовики и стволовые вредители.

#### **Гарь № 4**

**Дата описания:** 25 июля 2006 г.

**Месторасположение:** 1,6 км на 270° от Лесхоза и 4,85 км на 22° от дома отдыха ПГУ «Баянтау».

N: 50° 48' 16.3". Высота над уровнем моря 494 м.

E: 075° 43' 58.1". Точность 6 м.

*Примечание.* Формат координат HDDD°MM'SS.S; система координат WGS 84; указатель севера истинный.

Квартал № 17

**Характеристика пожара:** время пожара начало июня 2006 г. Локальный низовой пожар без площади. Деревья огнём повреждены слабо.

**Древесно-кустарниковый ярус:**

**Формула древостоя:** 8 *Populus tremula* 2 *Betula pendula*

**Сомкнутость крон:** 0.3.

№	Название растения	ПП, %	Разм.	Н, м	Диам см	Фен.	Жизн.
<b>Древостой</b>							
1	<i>Populus tremula</i>	18	Ггр	15-20	20-40	В	2-3
2	<i>Betula pendula</i>	10	Ггр	15-20	30-50	В	2-3
<b>Подрост древесных пород</b>							
1	<i>Populus tremula</i>	20	Ггр	До 4	1-4	В	1-2
<b>Кустарники</b>							
1	<i>Rosa pisiformis</i>	5	Диф	До 1,5	-	П	1-2
2	<i>Rosa sp. (pavlovii)</i>	3	Ггр	0,5-0,6	-	В	1-2
3	<i>Spiraea hypericifolia</i>	5	Ггр	0,7-0,9	-	П	1-2

**Травостой:** общее проективное покрытие 54%

№	Название растения	Обилие	Размещ.	Н, см	Фен.	Жизн.
1	<i>Carex acuta</i>	Сop1	Ггр	20-40	В	Уд
2	<i>Fragaria vesca</i>	Сop1	Ггр	5-10	П	Хор
3	<i>Sanguisorba officinalis</i>	Sol	Диф	10-20	В	Уд
4	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Sol	Диф	20-40	Б	Хор
5	<i>Plantago media</i>	Sol	Диф	10-20	Ц	Хор
6	<i>Eryngium planum</i>	Sol	Диф	20-30	Ц	Уд
7	<i>Medicago falcata</i>	Sol	Диф	10-20	В	Угн
8	<i>Thalicttrum collinum</i>	Sol	Диф	10-20	В	Угн

*Примечания.* Подрост осины сильно разновозрастной. Слабая пасквальная дегрессия.

### **Гарь № 5**

**Дата описания:** 25 июля 2006 г.

**Месторасположение:** 3,83 км на 264° от Лесхоза и 4 км на 357° от дома отдыха ПГУ «Баянтау» Квартал №24. Экспозиция ЮЮВ уклон 10–15°.

N: 50° 48' 04.0". Высота над уровнем моря 547 м.

E: 075° 42' 05.1". Точность 6,6 м.

*Примечание.* Формат координат HDDD°MM'SS.S; система координат WGS 84; указатель севера истинный.

**Характеристика пожара:** время пожара — 2006 г. Антропогенный низовой пожар площадью 100 м<sup>2</sup>. Направление пожара сверху вниз по склону.

**Древесно-кустарниковый ярус.**

**Формула древостоя:** 10 *Pinus sylvestris*.

**Сомкнутость крон:** 0.3.

№	Название растения	ПП, %	Разм.	Н, м	Диам. см	Фен.	Жизн.
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Древостой</b>							
1	<i>Pinus sylvestris</i>	15	Ггр	10-15	10-20	В	2-3
<b>Подрост древесных пород</b>							
1	<i>Pinus sylvestris</i> (8-10 лет)	4	Ггр	До 0,8	1-2	В	1-2
<b>Кустарники</b>							
1	<i>Spiraea hypericifolia</i>	5	Диф	До 0,9	-	П	1-2

1	2	3	4	5	6	7	8
2	<i>Spiraea crenata</i>	3	Ггр	0,7-0,9	-	П	1-2
3	<i>Lonicera microphylla</i>	3	Ггр	0,8-1,1	-	П	1-2
4	<i>Rosa sp. (pavlovii)</i>	2	Ггр	0,4-0,6	-	В	3

**Травостой:** общее проективное покрытие 32%

№	Название растения	Обилие	Размещ.	Н, см	Фен.	Жизн.
1	<i>Calamagrostis epigeios</i>	Cop1	Ггр	40-50	П	Хор.
2	<i>Carex obtusata</i>	Cop1	Ггр	3-5	П	Хор.
3	<i>Koeleria gracilis</i>	Sp	Диф	20-30	П	Хор.
4	<i>Veronica incana</i>	Sol	Диф	5-7	В	Хор.
5	<i>Potentilla arenaria</i>	Sol	Диф	10-20	КЦ	Хор.
6	<i>Dryopteris filix-mas</i>	Sol	Диф	10-20	Спор	Хор.
7	<i>Asplenium septentrionale</i>	Sol	Диф	10-20	Спор	Хор.
8	<i>Woodsia ilvensis</i>	Sol	Диф	5-15	Спор	Хор.
9	<i>Achillea nobilis</i>	Sol	Ггр	20-30	КЦ, П	Хор.
10	<i>Crepis sibirica</i>	Sol	Диф	20-30	Ц	Хор.
11	<i>Sedum hybridum</i>	Sol	Диф	3-5	В	Хор.
12	<i>Galium verum</i>	Sol	Гр	40-50	КЦ, П	Хор.
13	<i>Convolvulus arvensis</i>	Sol	Ед	1-3	В	Хор.
14	<i>Artemisia frigida</i>	Sol	Ггр	5-10	В, Б	Хор.
15	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Un	Ед	3-5	Б	Хор.
16	<i>Taraxacum officinale</i>	Un	Ед	3-5	В	Хор.
17	<i>Herniaria glabra</i>	Un	Ед	3-5	Б	Хор.

*Примечания.* На поверхности очень много скальных выступов и валунов. Травостой не выражен. На почве хвойный опад и ветошь. Лишайники местами повреждены. Сосны поражены усачами и короедами.

#### *Влияние пожаров на экосистемы БГНПП*

Беглый низовой пожар слабо влияет на почвенный покров: уничтожается только слой подстилки, образованный хвойно-веточным сосновым опадом. Более сильные пожары, и особенно верховые, приводят к прокаливанию всего почвенного профиля. В механическом составе почв начинают преобладать фракции песка и дресвы. Освободившиеся в результате пожара минеральные элементы быстро выносятся дождевыми водами со склонов гор к их подошве, что приводит к некоторому снижению их плодородия.

Сосна имеет толстую кору, поэтому отличается высокой устойчивостью к низовым пожарам [4–6]. Однако в условиях нагорных сосняков БГНПП низовые пожары повреждают корневую систему, в результате чего ещё живые деревья гибнут от ветровальности.

Низовой пожар не оказывает особого влияния на энтомоустойчивость насаждений. Иногда при слабых пожарах энтомоустойчивость даже несколько повышается по сравнению с контролем.

Особо сильные повреждения наносят пожары молоднякам. Повреждения пожаром ведут за собой гибель деревьев или их ослабление. В последнем случае деревья быстро заселяются грибами и насекомыми, в результате чего они болеют или погибают. Усыхание древостоев наблюдается в течение 5 лет: на третий год после пожара погибает 8 % сосен в насаждениях, на четвёртый год — 5,1 %, на пятый — 4 %. Выделение смолы из ран у сосен значительно замедляет заражение её вредителями и возбудителями болезней.

При устойчивом низовом пожаре в средневозрастных и спелых сосняках происходит ожог корневых лап и корневой шейки деревьев, подсушка луба и просмоление водопроводящих сосудов, что приводит к нарушению водоснабжения кроны. Интенсивность смоловыделения из ствола резко снижается, в результате чего деревья заселяются стволовыми вредителями. В жердняках стволовые вредители заселяют небольшой процент деревьев, остальные быстро восстанавливаются. При сильном обгорании стволов и крон вредители совсем не заселяют деревья [7, 8].

На обследованных горельниках 1997 г. (верховой пожар) древесный ярус был практически полностью уничтожен. На горельнике 2002 г. (низовой пожар в период сентября-октября) взрослые сосны оказались сильно угнетены. Гарь ушла под зиму незаражённой, и была поражена насекомыми-вредителями лишь весной 2003 г.

В первые годы в травостое зарастающих гарей доминируют иван-чай розовый и тысячелистник благородный. Под влиянием повышенной минерализации делювиальных стоков с выгоревших горных склонов и их обогащённости освободившимися доступными формами калия и фосфора у подножия гор в травостое заметно повышается обилие растений из семейства бобовых (клевер люпиновый, люцерна серповидная, чина луговая и др.), которые в естественных условиях не выдерживали конкуренции со злаковыми растениями за эти элементы питания.

Возобновление древесных пород наиболее интенсивно идёт у лиственных растений. Берёза и осина значительно опережают в своём развитии медленно растущую сосну. На всех модельных площадках, заложенных нами в горельниках Баянаульского парка, мы обнаруживали благонадёжный разновозрастный подрост сосны обыкновенной. При достаточном освещении и слабой сомкнутости травяного яруса молодые семенные всходы сосны оказываются в весьма благоприятных условиях и впоследствии вытесняют лиственные породы из древостоя [9].

Однако доля участия лиственных пород в сложении древесного яруса восстановившихся лесов ещё долгие годы остаётся высокой [10].

#### Список литературы

- 1 *Побединский А.В.* Сосна. — М.: Лесная промышленность, 1979.
- 2 *Горчаковский П.Л.* Лесные оазисы Казахского мелкосопочника. — М.: Наука, 1987.
- 3 *Дроздова Н.Б.* Береза. — М.: Лесная промышленность, 1979.
- 4 Иллюстрированный определитель растений Казахстана / Под ред. В.П.Голоскова. — Алма-Ата: Наука, 1969-1972. — Т. 1-2.
- 5 *Огарь Н.П.* Растительность долин рек семиаридных и аридных регионов континентальной Азии. — Алматы, 1999.
- 6 Полевая геоботаника. — Т. 1-4. / Под ред. Е.М.Лавренко и А.А.Корчагина. — М.-Л.: Наука, 1959-1972.
- 7 *Прозорова Т.А., Черных И.Б.* Биоразнообразие растительности Баянаульского национального парка. — Павлодар: ТОО НПФ «ЭКО», 2001.
- 8 *Раменский Л.Г.* Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. — Л.: Наука, 1971.
- 9 Флора Казахстана. — Алма-Ата, 1958-1966. — Т. 1-9.
- 10 *Черепанов С.К.* Сосудистые растения СССР. — Л.: Наука, 1981.

Е.Т.Ержанов

### **Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи саябағының аймағындағы өртенген қарағай өсімдіктердің жаңғыруын зерттеу**

Мақалада орман өрттерінің шығу себебі және оған берілетін сипаттаманың талдауы қарастырылады. Орман өртінен кейін өсу процесі өзгереді. Бұл жерде бірнеше жыл көлемінде өртен кейін өсу процесінің қалпына келтірілуі бейнеленеді. Геоботаниканың зерттеу мен әдісінің нәтижесі басылымға шығады. Сонымен қатар Баянауыл ұлттық табиғи саябағына орман өртінің әсері толық сипатталады.

This article analyzes the main sources of forest fires and their characteristics. The paper describes the consequences of their impact on the mountain forests of Kazakhstan. Change of vegetation after a forest fire is inevitable. It describes all the natural vegetation changes from year to year after the fire for several years to fully recover. Publishes the results of geo-botanical research and methodology on which they were conducted. Also, a complete characterization of the impact of forest fires by the example of Bayan-Aul National Nature Park.

С.Г.Канатбаев

Филиал Западно-Казахстанской научно-исследовательской ветеринарной станции ТОО «КазНИВИ», Уральск

## Показатели естественной резистентности и биохимический состав крови коз по сезонам года

В статье представлены результаты исследований показателей естественной резистентности организма животных, представляющих важное значение для селекционеров и ветеринаров и являющиеся недостаточно изученными в РК. Были установлены данные показатели у коз, выращиваемых в условиях Западно-Казахстанской области. В результате проведенных исследований доказано, что изменение биохимического состава крови коз не зависит от природно-климатических условий.

*Ключевые слова:* резистентность, гемостаз, инфекции, иммунный ответ, видоспецифическая сыворотка, кровь, агглютинация, бактерицидность, аллергическая реакция, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин.

Ученые рассматривают реактивность и резистентность как совокупность физиологических приспособительных реакций, которыми отвечает организм на раздражения (главным образом стрессовые и патогенные), направленные на поддержание гомеостаза, специфического для каждого возрастного периода.

Резистентность (лат. *resistere* — сопротивляться) есть мера гемостаза. Поскольку гомеостаз может нарушаться различными воздействиями физической, химической и биологической природы, то и резистентность является категорией более общей, чем иммунитет. Она характеризует степень восприимчивости отдельного организма, не имевшего до того встречи с возбудителем; она наследственно детерминирована и носит генетический характер.

Воздействие на организм в той или иной мере сказывается на его устойчивости к инфекциям или на антигенное раздражение. Механизмы, обеспечивающие естественную резистентность, чрезвычайно тонко реагируют на внешние воздействия и нарушения постоянства внутренней среды. Поэтому они могут служить объективными показателями общего физиологического состояния организма.

Состояние общей естественной резистентности определяют неспецифические защитные факторы организма. Защитные приспособления организма представляют результат, с одной стороны, эволюционного развития вида, с другой — активного приспособления каждого вида к условиям внешней среды. Сопротивляемость организма инфекции, его защита от микроорганизмов зависят не только от способности развивать иммунный ответ, т.е. высокоспециализированную форму реакции. Это зависит также от непроницаемости нормальных кожных и слизистых покровов для большинства микроорганизмов, наличия бактерицидных субстанций в кожных секретах, кислотности содержимого желудка, присутствия в крови и многих жидкостях организма (слюна, слезы и др.) таких ферментных систем, как лизоцим, пропердина, термолабильных ингибиторов, комплемента, наличием естественных антител, белками и кислотно-щелочными буферными системами.

Таким образом, следует отметить, что естественную неспецифическую резистентность обеспечивают кожно-волосистой покров, слизистые оболочки пищеварительного тракта, дыхательных и половых путей, кровь, лимфа, молоко, и другие жидкости животного организма.

Несколько особое положение занимают фагоциты. Особенность их положения в системе иммунитета состоит в том, что, несмотря на неспецифичность самого фагоцитарного акта, фагоциты, главным образом, макрофаги, принимают участие в подготовке антигенов и переработке их в иммунную систему. На степень выраженности их влияют индивидуальность, породность и вид животных [1].

Устойчивое сохранение высокой продуктивности сельскохозяйственных животных во многом зависит от умелого использования человеком адаптационных и защитных свойств их организмов при разведении в различных условиях [2, 3].

Суммируя все сказанное выше относительно естественной резистентности организма, необходимо подчеркнуть, что эта резистентность — следствие параллельной эволюции макроорганизма и различных микробов. Она закреплена естественным отбором, но зависит также от действующих в данный момент внутренних и внешних факторов и является неспецифической.

Однако, несмотря на повышенный интерес и необходимость всестороннего изучения естественной резистентности, до сих пор слабо изучены особенности проявления реакций, обеспечивающих естественные защитные функции у основных видов сельскохозяйственных животных в различных экологических условиях их разведения, а также широкого использования естественной резистентности при профилактике болезней животных.

Поэтому необходимо систематическое и всестороннее изучение естественной резистентности животных. Комплекс климатических и кормовых условий, связанный с сезонами года, приводит к ряду изменений показателей естественной резистентности животных [4].

С учетом вышеизложенного перед нами были поставлены задачи изучения показателей естественной резистентности коз в условиях Западно-Казахстанской области, которые до сих пор не были изучены.

В настоящей работе мы попытались восполнить этот пробел и организовали исследования в этом направлении. В сельском округе Алмазный Чингирлауского района, где занимаются разведением коз оренбургской породы Западно-Казахстанского типа, в настоящее время имеются 1400 голов коз, содержащиеся в 3 отарах. Условия содержания и кормления, а также технология их выращивания примерно одинаковы.

В течение 2005 г. нами определены показатели естественной резистентности коз в зависимости от возраста животных. Для исследования отобраны по 20 голов коз отары М.Курмашева, которых исследовали в динамике в разное время. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

## Показатели естественной резистентности у коз разных возрастов

№ п/п	Средние показатели естественной резистентности	Количество исследованных животных	Исследования проведены через					
			2–3 дня после рождения	15 дней	1 мес.	3 мес.	6 мес.	12 мес.
1	Фагоцитарная активность, %	20	25	20	18	15	15	12
2	Фагоцитарная интенсивность, микроб	20	4,0	4,0	4,2	4,2	4,3	4,5
3	Титр естественных антител, ед.	20	-	1:20	1:30	1:35	1:50	1:50
4	Бактерицидность сыворотки крови, %	20	-	20	35	35	45	55
5	Кожная реакция через 24 ч, баллы	20	-	-	1,0	1,2	1,5	2,0

Как видно из таблицы 1, козлята не реагируют на внутрикожное введение видоспецифической сыворотки. Сыворотка их крови не агглютинирует и не задерживает роста кишечной палочки. Следовательно, механизмы естественной резистентности организма козлят в первые дни постнатальной жизни развиты слабо. Иначе говоря, они физиологически еще не созрели для выработки собственных защитных приспособлений. В этот возрастной период у них проявляется только одна из форм защиты – фагоцитоз. По мере роста козлят и физиологического созревания их организма фагоцитарная активность понижается, и усиливаются другие гуморальные факторы — агглютинация, бактерицидность.

Так, фагоцитарная активность лейкоцитов, имея наивысшие показатели непосредственно после рождения, на 2–3 день постнатальной жизни постепенно снижается до 12-месячного возраста.

Результаты этих опытов свидетельствуют, что показатели естественной резистентности начинают стабилизироваться к 6-месячному возрасту и 12 месяцам имеют уже постоянное среднее значение.

Следующим этапом наших исследований явилось определение показателей естественной резистентности коз этой же отары в сентябре 2006 г. Исследованию подвергнуто 160 голов старше 1 года. Результаты исследований отражены в таблице 2.

Показатели естественной резистентности козematок отары М.Курмашева

№ п/п	Показатели естественной резистентности	Количество голов	%
1	Фагоцитарная активность, %		
	20-30	57	35,6
	31-45	84	52,5
	46-60	19	11,9
2	Фагоцитарная интенсивность, микроб		
	4,0-4,5	32	20,0
	4,5-5,4	96	60,0
	5,5-6,0	32	20,0
3	Титр естественных антител, ед.		
	30-40	22	13,7
	41-50	102	63,8
	51-70	36	22,5
4	Бактерицидность сыворотки крови, %		
	1:35-1:49	29	18,1
	1:50-1:70	88	55,0
	1:71-1:90	43	26,9
5	Кожная реакция через 24 ч, баллы		
	2,0-2,9	24	15,0
	3,0-3,9	88	55,0
	4,0-5,0	48	30,0

Таким образом, на основании этих исследований можно обозначить низкую, среднюю и высокую степени по разным показателям естественной резистентности коз.

Как видно из таблицы 2, к категории высокорезистентных можно отнести 15–30 % животных в стаде, среднерезистентным 60–70% и низкорезистентным от 15 до 30 % коз, т.е. при одинаковом содержании и кормлении в отаре коз более устойчивым к неблагоприятным факторам относятся не более 30 % коз. Этот потенциал можно использовать для селекции и подбора высокорезистентных особей. Результаты наших исследований согласуются с литературными данными [5], где указывается, что резистентность может колебаться у различных пород и индивидуумов в связи с генетическими факторами, детерминирующими конституциональные, эндокринные и биохимические особенности организма животных.

Далее мы проводили исследования показателей естественной резистентности коз западно-казахстанского типа оренбургской породы, разводимых в Чингирлауском районе ЗКО, по сезонам года. Для опыта использовали 20 голов коз полтора-двухгодовалого возраста КХ «Алтынбек», которых исследовали в разное время года по методике Алтайского НИИПЖ [4].

В результате проведенных исследований установлено, что фагоцитарная активность лейкоцитов у всех исследованных коз имеет самый низкий показатель в зимне-стойловый период.

Весной количество нейтрофилов, участвующих в фагоцитозе, возрастает у коз до 32,4. В начале лета этот показатель увеличивается соответственно на 38,5 в сравнении с данными весеннего периода и достигает своего максимального значения.

Летом происходит снижение фагоцитарной активности до 19,0 и, наконец, осенью происходит дальнейшее снижение этого показателя до 16.

Фагоцитарная интенсивность нейтрофильных лейкоцитов и фагоцитарный индекс также достигают максимального значения в летний сезон.

В сыворотке крови подопытных коз максимальное количество естественных агглютининов и бактерицидинов накапливается в осенне-летний период. Начиная с конца лета титр естественных антител в сыворотке крови и бактерицидная (бактериостатическая) способность понижается, достигая минимального значения в зимний сезон (январь).

Кожная реакция на введение видоспецифической сыворотки по временам года изменяется по той же закономерности, что и остальные реакции иммунологической реактивности.

Следует отметить, что количество животных с выраженной аллергической реакцией (положительной) на внутрикожное введение видоспецифической сыворотки неодинаково в разные сезоны года (табл. 3).

Оценка кожной пробы коз по сезонам года

Сезон	Оценка реакции	% реагирующих
Зима	Положительная	60
	Слабоположительная	15
	Отрицательная	25
Весна	Положительная	76
	Слабоположительная	0
	Отрицательная	24
Лето	Положительная	67
	Слабоположительная	13
	Отрицательная	20
Осень	Положительная	65
	Слабоположительная	17
	Отрицательная	18

Данные таблицы показывают, что количество животных с положительной или слабоотрицательной реакцией на внутрикожное введение видоспецифической сыворотки весной и в начале лета резко нарастает, а с конца лета постепенно уменьшается.

Следовательно, у коз в весенне-летний период происходит усиление иммунобиологической реактивности организма.

В ходе исследований было отмечено, что весной и в летне-пастбищный период отдельные животные реагировали на введение видоспецифической сыворотки очень бурно. У них развивался отек кожи в области шеи настолько сильно, что не представлялось возможным измерить толщину кожи. Зимой ни у одного животного такого состояния не было.

Сезон года оказывает существенное влияние на сдвиги в межсуточном обмене веществ: число эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина, гематокритная величина и общее количество циркулирующей крови у коз, независимо от породы, имеют наименьший показатель в зимний период. С апреля эти показатели повышаются, достигая максимального значения в летне-пастбищный период. С переводом животных на стойловое содержание гематологические показатели уменьшаются.

Установлено, что в весенне-летний период количество форменных элементов в крови коз больше, чем в осенний и зимний периоды содержания. Аналогичное положение отмечается и по средней концентрации и среднему содержанию гемоглобина в эритроцитах.

В лейкоцитарной формуле крови коз весной, и особенно в нем количество палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, достоверно возрастает, а лимфоцитов уменьшается, осенью и зимой — наоборот. В результате этого ядерный сдвиг (Ю+П:С) в весенне-летний период возрастает, а клеточный индекс (Л:Н) уменьшается. Следовательно, можно полагать, что в эти сезоны года усиливаются процессы гемопоэза, а окислительно-восстановительные процессы протекают более интенсивно.

Периодическая смена природно-климатических и кормовых условий, связанных с сезонами года, оказывает определенное влияние и на биохимический состав крови.

Общий белок сыворотки крови у коз имеет наименьший показатель в зимне-стойловый период, весной и летом достоверно увеличивается, а осенью вновь уменьшается.

Альбуминовая фракция белка летом резко возрастает, достигая 60,4–61,3% от общего белка, а осенью снижается до 46,7–49,9%. В результате этого белковый коэффициент с 0,82–0,88 в зимнее время повышается до 1,55–1,59 — в летний период, а осенью вновь снижается до 0,87–0,92.

Эти данные говорят о том, что на показателе естественной резистентности коз, разводимых в Западно-Казахстанской области, существенное влияние оказывают природно-климатические условия и сезоны года.

Летне-пастбищное содержание способствует максимальному наполнению защитных гуморальных и клеточных элементов. При этом в начале лета, когда идет усиленная вегетация трав и максимальное накопление питательных веществ в зеленой массе, показатели естественной резистентности животных значительно выше, чем в конце лета, когда количество питательных веществ в зеленой массе уменьшается и в них резко возрастает содержание клетчатки.

Так, химическим анализом было установлено, что в начале лета (июнь) в зеленой массе пастбищных трав количество протеина составляет 5,6%, клетчатки — 8,4, БЭВ — 16,6, золы — 3,9%, а в



конец лета (август) — 4,2, 14,0, 24,7 и 3,1% соответственно. В 1 кг зеленой массы пастбищных трав в июне содержится: кормовых единиц 0,25, перевариваемого протеина — 45 г, фосфора — 2,2, кальция — 5,2, перевариваемого протеина на 1 к.ед. 180 г, а в середине августа — 0,37, 0,37, 1,5, 2,2 и 105 г соответственно.

В период зимне-стойлового содержания, когда значительно ухудшаются условия кормления и содержания животных, происходит резкое падение защитных сил организма. В этот период наиболее часто наблюдаются случаи заболевания и падежа животных всех возрастов.

Таким образом, полученные данные говорят о том, что на показатели естественной резистентности и биохимический состав крови коз, разводимых в Западно-Казахстанской области, существенное влияние оказывают природно-климатические условия, сезон года и факторы кормления (несбалансированность кормов по перевариваемому протеину, недостаток микро- и макроэлементов и витаминов в рационе и т.д.). Эти данные необходимо учитывать при анализе результатов НИР и при проведении селекционных работ.

### Список литературы

- 1 *Новак Д.Д.* Руководство по общей эпизоотологии. — Новосибирск, 1998. — 414 с.
- 2 *Храбровский И.Ф.* Естественная резистентность и иммунобиологическая реактивность организма коров и телят в зависимости от условия содержания и физиологического состояния. — Харьков, 1970. — С. 3–29.
- 3 *Матисевич В.Ф.* Естественная резистентность и ее значение в животноводстве // Тр. Целиноградский СХИ. — Т. 8. — Вып. 10. — 1970. — С. 3–8.
- 4 *Слоним А.Д.* Экологическая физиология животных. — М., 1971.
- 5 Продуктивность и естественные защитные силы животных в Алтайском крае: Метод. рекомендации. — Новосибирск, 1982. — С. 18–28.

С.Г.Қанатбаев

### **Ешкілер қанының жыл мезгіліне байланысты табиғи резистенттілігі мен биохимиялық құрамының көрсеткіштері**

Селекционерлер мен ветеринария дәрігерлерінің жұмысында қолдану үшін жануарлардың табиғи резистенттілігін зерттеу өте үлкен мәнге ие. Ешкілердің табиғи резистенттілігінің көрсеткіштері Қазақстан Республикасында жан-жақты зерттелінбеген. Мақалада Батыс Қазақстан облысы шаруашылықтарында өсіріліп отырған ешкілердің табиғи резистенттілігі анықталды. Зерттеулер нәтижесінде олардың қанының биохимиялық құрамы табиғи-климаттық жағдайларға байланысты жылдың әр маусымында өзгеріске ұшырайтындығы көрсетілді.

Importance of the study of the factors natural resistance animal for the reason their further use in practical work breeding and veterinary physician very great. The Factors natural resistance nanny goats in RK, hitherto is not studied. In persisting article happens to the factors natural resistance nanny goats in condition West-Kazakhstan area and biochemical composition their shelters depending on season of the year.

Н.С.Машанова

*Алматинский технологический университет*

## **Исследование микроструктуры мышечной ткани при посоле**

В статье показаны результаты исследований по изучению микроструктуры мышечной ткани, происходящих в ней в результате посола. Было выявлено, что технологические процессы обязательно изменяют структуру мяса. На основании гистологических исследований сделаны выводы о том, что использование МКР и механической обработки приводит к положительным изменениям микроструктуры мышечной ткани конины и способствует получению нежного и сочного продукта.

*Ключевые слова:* поперечно-полосатая мышечная ткань, саркоlemma, эндомиций, перимизий, миофибриллы, коллагеновые волокна, электромеханическая обработка, миофибриллы, электрообработка, соленая мышечная ткань, фрагментация миофибриллярных структур.

Мышечная ткань составляет основу большинства мясопродуктов и должна содержаться в них в достаточном количестве. Наиболее важным ее элементом является клеточный. В зависимости от строения и свойств этих элементов различают поперечно-полосатую мышечную, продольную и гладкую мышечные ткани. Поперечно-полосатая мышечная ткань составляет основу мяса, в состав которого, кроме мышечных волокон, также входят элементы соединительной ткани и жировая ткань. В зависимости от того, в каких соотношениях в данном образце мяса содержатся указанные компоненты и будет различаться его сортность.

Основными структурными элементами этого типа ткани являются поперечно-полосатые мышечные волокна. Диаметр их составляет несколько десятков мкм, с колебаниями в пределах одного порядка. Это не отдельные клетки, а сложные симпластические образования, содержащие многочисленные овальные клеточные ядра. В мышечной ткани убойных животных они располагаются непосредственно под клеточной оболочкой — сарколеммой. Как это и отражено в названии данного типа мышечной ткани, в ее расслабленных волокнах наблюдается поперечная исчерченность. В сокращенных мышечных волокнах поперечная исчерченность сменяется на продольную. Существует ряд микроструктурных показателей, по которым можно определить стадию созревания мяса и степень развития автолитических процессов. Это наличие и тип исчерченности мышечных волокон, состояние клеточных ядер, наличие разрывов миофибрилл и мышечных волокон [1].

Между мышечными волокнами, окружая их и создавая каркас мышцы, располагаются волокнистые и клеточные элементы соединительной ткани. Непосредственно к мышечным волокнам прилегают тонкие прослойки эндомизия. Пучки мышечных волокон формируются за счет более толстой сети соединительно-тканых волокон — перимизия. Самая же толстая внешняя оболочка сформирована эпимизием. В разных мышцах и у разных видов животных степень развития и состав волокнистой части мышечного каркаса может значительно различаться в соответствии с их анатомическими особенностями.

При технологических воздействиях на мышечную ткань мышечные волокна приобретают те или иные особенности. К ним относятся набухание или уплотнение мышечных волокон, потеря исчерченности, изменение окрашиваемости клеточных ядер, уплотнение мышечной ткани. В замороженном мясе при замораживании и хранении появляются кристаллы льда. Эти кристаллы могут располагаться как между мышечными волокнами, так и внутри них. Их количество и размеры также могут варьировать в больших пределах, приводя к разной степени разрушения сарколеммы и миофибрилл и определяя таким образом качество и технологические свойства сырья. В ряде случаев в размороженном мясе сохраняются дефекты мышечной ткани, появившиеся в результате образования кристаллов льда, что позволяет провести дифференциацию подвергнувшегося замораживанию и охлажденного мясного сырья.

Следующий тканевый компонент всех без исключения мясных продуктов — это соединительно-тканый. В его состав входят несколько различных по функциям и структурным особенностям тканевых типов. Основные из них: рыхлая, плотная оформленная и неоформленная, ретикулярная, хрящевая, костная и другие. Одним из наиболее часто выявляемых в мясопродуктах типов соединительной ткани является рыхлая. Она входит в состав мышечной ткани и всегда находится в мышцах в составе

соединительнотканного каркаса. Поэтому в продукт всегда попадает значительное количество соединительной ткани. Однако ее содержание и состав могут сильно изменяться в зависимости от типа мышцы, возраста животных и условий их содержания.

Коллагеновые волокна получили свое название из-за способности при длительной термической обработке и взаимодействии с водой преобразовываться в глютин. Эти волокна распространены во всех типах соединительной ткани. Они имеют толщину от 5 до 15 мкм и состоят из более тонких белковых миофибрилл, плотно прилегающих друг к другу. У старых животных количество коллагеновых волокон в мясе может увеличиваться, что вызывает снижение пластичности мясного сырья.

Улучшение вкуса, аромата и консистенции мяса, стабилизация его цвета, приобретение специфических свойств при различных технологических процессах в значительной степени зависят от действия присущих мясу ферментов. Между тем мышцы, как отмечали выше, характеризуются низкой концентрацией внутриклеточных ферментов.

Результаты ультраструктурных исследований дополнили картину биохимических изменений, происходящих в мясе при посоле в условиях электромеханической обработки. В парном мясе волокна имеют прямолинейное расположение и плотно прилегают друг к другу. Ядра хорошо видны, различима поперечная исчерченность волокон (рис. 1).

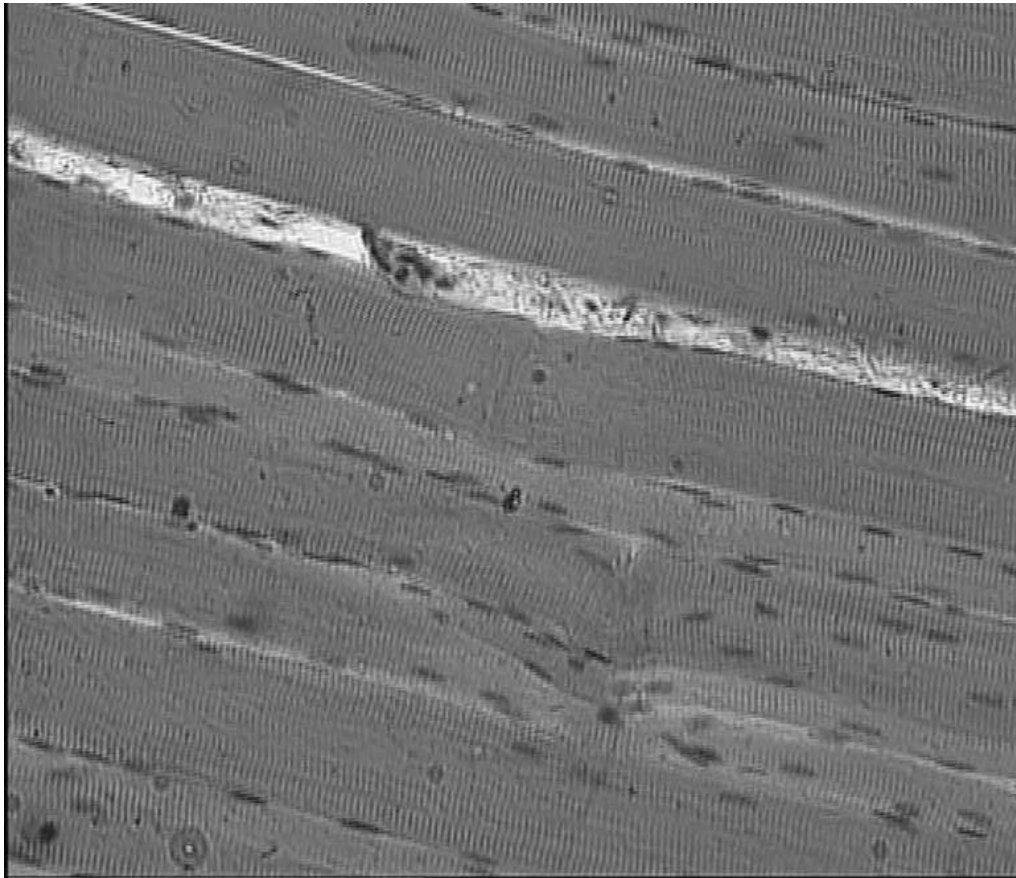


Рисунок 1. Микроструктура парной конины

После воздействия электрическим током на соленую мышечную ткань отмечается набухание мышечных волокон. Волокна расположены прямолинейно или волнисто, значительно раздвинуты. Имеются множественные повреждения и деформации волокон. Поперечная исчерченность хорошо различима. В пространствах между волокнами заметно незначительное количество белковой массы. Сарколемма многих волокон сильно повреждена, имеется много узлов сокращения мышечных волокон, что свидетельствует о начале протеолиза мяса [2].

В образцах мяса, подвергнутых механической обработке, наблюдается образование монолитной структуры с хорошо различимыми поперечными микротрещинами и пространствами, заполненными белковой массой. Поперечная исчерченность слабо различима. Имеется много узлов сокращения. Полученные данные по микроструктуре мяса по окончании циклического механического масси-

рования дают основание полагать о существенных разрушениях и протеолитических изменениях через 6–9 ч с момента убоя [3,4].

Исследование ультраструктуры мышечной ткани имеет несомненно важное значение для уяснения сущности протеолитических изменений мяса в процессе посола в условиях интенсифицирующих факторов.

Как видно из рисунка 1, миофибриллы парной мышечной ткани конины находятся в расслабленном состоянии, с ярко выраженной продольной исчерченностью, хорошо просматриваются z-линии. В некоторых участках мышц встречаются единичные полосы сокращения мышечных волокон, что является ответной реакцией их на механическое повреждение.

В результате электровоздействия обнаруживается прогрессирующее сокращение миофибрилл мышечного волокна, утолщение z-линий и их частичное разрушение, становятся трудно различимыми границы деления миофибрилл на саркомеры. При этом продольная исчерченность мышечных волокон сохраняется.

При электрообработке соленой мышечной ткани наблюдается фрагментация миофибриллярных структур, поперечное бахромчатое расслоение z-линий, увеличение пространства между волокнами, заполненного рассолом, нарушение целостности мембраны сарколеммы. Исследование образцов парной мышечной ткани после циклической механической обработки показало, что происходит разрушение миофибриллярной структуры, деструкция и разрыв протофибрилл в области z-линий, смещение структурных элементов соседних миофибрилл по отношению друг к другу. Наблюдаются дальнейшие повреждения целостности сарколеммы. Миофибриллярные структуры растянуты и набухшие. В местах разрушения миофибрилл и образовавшихся пространств наблюдается скопление мелкозернистой белковой массы (рис. 2).

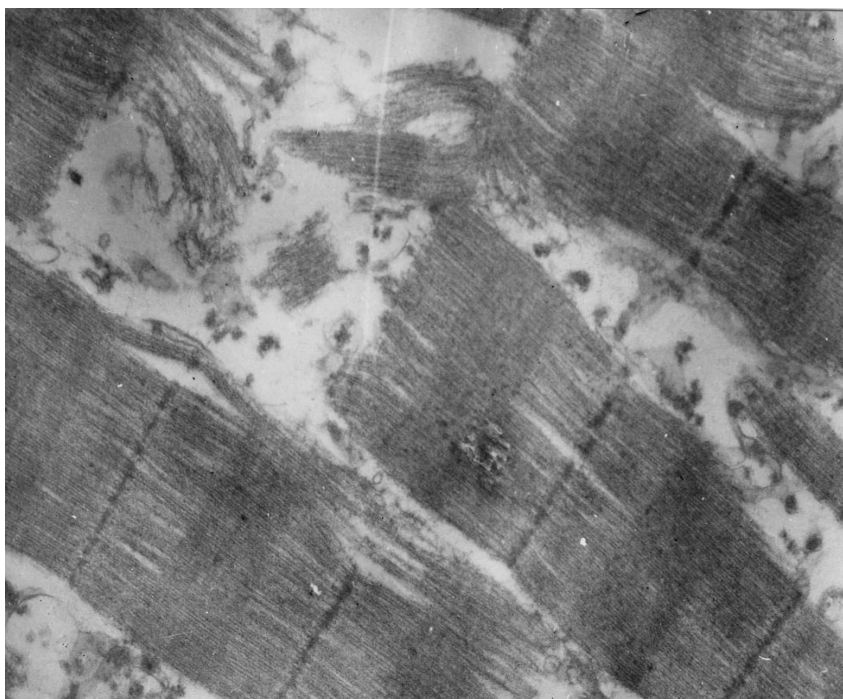


Рисунок 2. Ультраструктура мышцы конины после электрообработки

Полученные данные хорошо согласуются с результатами биохимических исследований, свидетельствующих о высвобождении из лизосом протеиназ, обуславливающих деструктивные изменения мышечной ткани при посоле в условиях электромеханических воздействий (А.С. Большаков и др., 1985; Л.С. Кудряшов, 1992).

Результаты изменения ультраструктуры мышц позволяют говорить о развитии при посоле в условиях электромассирования не только процессов, обусловленных воздействием посолочных ингредиентов, но и более глубоких специфических изменений под действием электрического тока.

При образовании монолитной структуры формованных мясопродуктов, изготовленных из отдельных кусков мяса, важное значение имеет адгезионная прочность приведенных в контакт поверхностей. Формирование адгезионных соединений происходит при контакте с поверхностью кусков

мяса высоковязкой белковой массы. В этой связи нами проведены исследования влияния электро-массирования и механической обработки на липкость мяса (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

**Изменение липкости мяса при посоле в условиях электрических и механических воздействий**

Вид обработки	Липкость мяса, кПа	
	конины	баранины (для сравнения)
Парное мясо	1,64±0,03	1,51±0,02
Посол с ЭМ	1,28±0,02	1,16±0,03
Посол с МО	4,32±0,04	4,48±0,02

Как видно из таблицы 1, при электро-массировании наблюдается некоторое снижение липкости мяса (на 22 %) вследствие сокращения мышечных волокон и частичного отделения влаги, уменьшающей долю растворимого белка на поверхности мяса. Последующее механическое массирование способствует повышению этого показателя в 2,6 раза по отношению к исходному сырью.

Выявленные нами закономерности изменения липкости мяса в процессе технологической обработки подтверждаются исследованиями микро- и ультраструктуры тканей, которые показали, что в результате механического массирования происходит разрушение клеточной структуры мяса с выделением белковой массы, ответственной за связывающую способность двух поверхностей.

Исследование изменений внутримышечной соединительной ткани конины особенно актуально для определения эффективности использования биологически активных комплексов и физических методов воздействий.

Для улучшения структурно-механических и органолептических показателей конины были использованы шприцевание многокомпонентного рассола, содержащего бульон, растительный жир, плазму крови, сою и поваренную соль в количестве 10–15 % к массе сырья, механическая обработка на установке барабанного типа с продолжительностью до 6 ч для более полного распределения рассола по объему сырья.

Состояние внутримышечной соединительной ткани конины оценивали по содержанию в ней оксипролина. Навеску конины 5 г помещали в стеклянную колбу с притертыми пробками, добавляли 10 мл дистиллированной воды и варили в течение 1 ч в кипящей водяной бане. После варки пробы отмывали многократно от глютена дистиллированной водой (50–55<sup>0</sup> С) и последующим центрифугированием и удалением жидкости. Остаток количественно переносили для гидролиза в коническую колбу с воздушным холодильником. После гидролиза 6 н HCl в течение 6–7 ч определяли содержание оксипролина, характеризующего количество фибриллярных белков соединительной ткани в навеске мяса. Параллельно определяли содержание оксипролина в сырой навеске мяса конины.

Учитывая, что содержание эластина в эндомизий и перимизий мышцы относительно невелико, и кроме того, эластин содержит всего около 2% оксипролина, считали возможным условно отнести весь найденный в навеске мяса оксипролин к коллагену. Развариваемость коллагена в % рассчитывали по формуле

$$P_k = (OP_{см} - OP_{вм}) / OP_{см} \times 100\% ,$$

где  $OP_{см}$  — количество оксипролина в навеске сырого мяса, мг;  $OP_{вм}$  — количество оксипролина в навеске вареного мяса, мг.

Количество оксипролина в мышечной ткани конины определяли по методике Ноймана-Логана.

Для исследования были использованы полусухожильные мышцы лошадей 2–3-летнего возраста в парном состоянии, после 6 суток хранения и после обработки многокомпонентным рассолом (МКР), механического воздействия. Результаты определения степени развариваемости коллагена мышечной ткани конины приведены в таблице 2.

Степень развариваемости коллагена мышечной ткани конины

Развариваемость коллагена, %	Парное мясо	Посол МКР	Циклическая механическая обработка	Хранение в течение 144 ч
Опыт 1	23,7	32,3	39,3	24,6
Опыт 2	22,6	30,3	38,5	24,5
Опыт 3	20,3	31,1	38,9	23,5
Среднее	22,2	31,2	38,9	24,2

При хранении мяса конины в охлажденном состоянии до 6 суток происходит изменение степени развариваемости коллагена, что свидетельствует о способности белков соединительной ткани подвергаться автолитическим или другим изменениям. В результате увеличивается их лабильность и уменьшается механическая прочность соединительной ткани.

Из полученных результатов следует, что в первые часы после убоя степень развариваемости коллагена конины составляет 20–23 % от исходного его содержания в конине. Развариваемость уменьшается в процессе хранения и через 48 ч составляет 16–18 %, что, видимо, связано с процессом посмертного окоченения. В дальнейшем, во второй фазе созревания развариваемость коллагена снова возрастает и достигает к 144 ч хранения 23–24 %.

Наибольшее увеличение развариваемости коллагена до 35–40 % наблюдается при обработке конины с многокомпонентными рассолами, содержащими ферментный препарат гиалуронидазного действия [5].

Исследование структурно-механических показателей соленой конины показало, что использование многокомпонентного рассола и механических воздействий позволяет улучшить консистенцию соленой конины. Изменение структурно-механических показателей соленой конины приведены в таблице 3.

Структурно-механические показатели соленой конины

Показатели	Контроль — традиционный рассол	МКР (10–15% к массе сырья)	МКР+ МО (2-4 ч)	Традиционный рассол + 6 ч выдержка
Напряжение среза, $10^5$ Па				
-поперек волокон	3,10±0,15	2,10±0,10	2,10±0,10	2,35±0,12
-вдоль волокон	2,78±0,12	1,81±0,10	1,71±0,10	2,12±0,10
Пластичность, $м^2 \times 10^{-4}$	3,62±0,21	3,70±0,19	3,75±0,17	3,41±0,12

Под воздействием МКР и механической обработки в рыхлой соединительной ткани происходит набухание и разволокнение коллагеновых волокон, что облегчает их развариваемость.

Сваривание и гидротермическая дезагрегация коллагена при тепловой обработке конины сопровождается снижением прочностных характеристик готового продукта. При достаточно длительном нагреве сваренного коллагена происходит его дезагрегация в глютин, что способствует повышению усвояемости продукта.

Размягчающий эффект МКР и механическая обработка подтверждают также микроструктурные исследования соленой конины. Применение механической обработки вызывает разрушение структуры мышечной ткани, повышение проницаемости в результате механической деструкции и лучшее распределение компонентов МКР не только по прослойкам, но и между отдельными мышечными волокнами. Происходит резкое ослабление или исчезновение поперечной исчерченности, образование в мышечных волокнах поперечных трещин и фрагментов, появление мелкозернистой массы в промежутках между волокнами и в местах нарушения их целостности.

На основании гистологических исследований можно сделать вывод о том, что использование МКР и механической обработки приводит к положительным изменениям микроструктуры мышечной ткани конины и способствует получению нежного и сочного продукта.

---

---

### Список литературы

- 1 Шаробайко В.И. Биохимия холодильного консервирования пищевых продуктов. — Л.: Изд. ЛГУ, 1986. — 222 с.
- 2 Рогов И.А. и др. Химия пищи. — Кн. 1. Белки: структура, функции, роль в питании. — М.: Колос, 2000. — 384 с.
- 3 Амирханов К.Ж. Использование ферментных и биологически активных препаратов для обработки конины // Новости науки Казахстана. — 2009. — № 1. — С. 95–99.
- 4 Ультроструктурные исследования морфологии разных мышц овец // Пищевая технология и сервис. — 2008. — № 5. — С. 11–17.
- 5 Пищевая и биологическая ценность конины // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. — 2007. — № 4. — С. 23–25.

Н.С.Манашова

### **Тұздалған бұлшық еттердің микроқұрылымын зерттеу**

Мақалада бұлшық ет талшығын микроқұрылымдық тұздау кезіндегі зерттеудің нәтижесі көрсетілген. Технологиялық өңдеу процесінде еттің жабысқақтығы заңды түрде анықталған. Бұлшық ұпасы ет тағамдарының көпшілігінің негізін құрайды және олардың жеткілікті санында болуы керек. Оның өте маңызды элементі клеткалы болып табылады.

The results of muscular tissue microstructure at salting analysis are shown in the article. Regularities of meat tackiness changes in the curing process have been determined. At electroprocessing of a salty muscular fabric the fragmentation structures is observed. Research of samples of a pair muscular fabric after cyclic machining has shown that there is structures, and rupture, a displacement of structural elements next under the relation to each other.

УДК 378.17+ 57.016.4

**Б.И.Ильясова***Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова*

## **Показатели нейрогуморальной регуляции и стресс**

### **Обзор литературы**

В статье проведен литературный обзор по проблемам влияния на показатели нейрогуморальной регуляции стрессовых факторов. Показано, что имеющиеся определенные механизмы устойчивости организма к стрессовым факторам связаны с особенностями деятельности нервной системы отдельных особей. В зависимости от типа высшей нервной деятельности раскрыты нейрогуморальные и молекулярные механизмы стрессов. Представлены данные о роли гормонов и нейромедиаторов центральной нервной системы. По литературным источникам дан анализ исследованиям о формировании защитных механизмов организмов при действии физических факторов.

*Ключевые слова:* стресс, психоневрологические заболевания, условные рефлексы, поведение, патологии, нейрорецепторы, нейромедиаторы, гистамин, серотонин, катехоламины, нарушение обмена, гормоны, базофилы, лимфоциты, эозинофилы, тромбоциты.

Термин «стресс» приобрел особое значение в науке о высшей нервной деятельности (ВНД) [1–7].

Известно, что научное использование термина «стресс» ввел канадский ученый Г.Селье и обозначил этим термином общие, неспецифические изменения в системе гипофиз-надпочечники, возникающие на любые «необычные» (стрессорные) воздействия. При этом речь шла о сильных болевых, токсических и других, в том числе психических воздействиях, а критерием «неспецифичности» являлась главным образом гуморальная система.

Вторым важным моментом концепции Г.Селье является функциональная однородность, стадийность и неспецифичность стресса. Любой стресс проходит в своем развитии 3 стадии: тревоги, резистентности, истощения.

Третий момент заключается в адаптационном значении стресса.

Современными исследованиями [5] при моделировании на животных некоторых психоневрологических заболеваний методом условных рефлексов и образного поведения было показано, что информационный невроз, возникающий в условиях неограниченной двигательной активности, вызывающий формирование стресса, происходит вследствие длительного влияния на высшую нервную деятельность триады факторов: большого объема информации, дефицита времени, необходимого для ее обработки, и высокого уровня мотивации поведения.

Данная триада имела значительные индивидуальные различия, которые носили многоплановый характер и отражались на поведенческих вегетативных, соматических, нейрофизиологических, биохимических и других показателях. Она определяла возможность восстановления функций после прекращения воздействия стресс-факторов, а также латентный период формирования донозологических (предпатологических) симптомов и манифестацию патологии, характер нелекарственной и лекарственной коррекции. Поэтому, естественно, что учет усредненных показателей совершенно не отражает истинную природу проявления стресса.

Начиная с 1977 г. К.В.Судаковым и его школой [1–4] обоснованы индивидуально-типологические подходы при изучении эмоционального стресса. При этом процент устойчивости адаптирующихся и предрасположенных к изменению сердечно-сосудистой системы (ССС) у белых



крыс был разным в зависимости от генетической линии — наиболее устойчивыми оказались линия Вистар, наименее — Август.

Авторы отмечают, что у всех животных, как у устойчивых, так и у неустойчивых, наблюдались все фазы стресса, открытые Селье, т.е. проявлялись неспецифические его механизмы. Наряду с этим у животных были обнаружены как устойчивость одних функциональных систем, так и неустойчивость других: в однотипных конфликтных ситуациях у одних были специфические нарушения со стороны ССС (АД и др.), у других — со стороны желудочно-кишечного тракта (активация адренергической иннервации и др.), у третьих — функции щитовидной и других желез внутренней секреции.

В настоящее время считают, что характер поведения крыс в «открытом поле» является наиболее доступным и легко измеряемым прогностическим критерием устойчивости крыс к стрессу. Показано, что крысы, проявляющие короткий латентный период первого движения и выхода в центр, а также высокую двигательную активность по периферии и, особенно, в центре, относятся к устойчивым.

Крысы, демонстрирующие продолжительный латентный период первого движения и выхода в центр, низкую активность в центре и на периферии и имеющие высокие цифры вегетативного баланса, были предрасположены к эмоциональному стрессу.

При исследовании содержания нейрорецепторов и нейромедиаторов в лимбико-ретикулярных структурах мозга было показано, что у крыс, устойчивых к эмоциональному стрессу по показателям выживаемости, было исходное достоверно высокое содержание норадреналина (НА) в гипоталамусе и низкий уровень дофамина (ДА) в области перешейки и среднего мозга. Поэтому приходят к выводу, что устойчивость к стрессу определяется сложными, генетически обусловленными особенностями нейрохимических процессов в различных структурах мозга. При эмоциональном стрессе в основе центральных механизмов, определяющих устойчивость к стрессу, играет роль специфическая организация молекулярных и нейрохимических свойств нейронов гипоталамо-лимбико-ретикулярных структур мозга.

Индивидуальный подход позволяет направленно изменять исходную нейрохимическую организацию структур мозга при дополнительном введении олигопептидов (например, вещества Р), которые долговременно повышают содержание НА в гипоталамусе [3].

С другой стороны, доказано изменение чувствительности нейронов коры и подкорковых структур мозга к медиаторам и олигопептидам. Этот процесс при стрессе имел сложный интегративный характер, т.е. мозг как интегрированная целая структура в условиях выраженной конфликтной ситуации изменяет свои нейрохимические свойства. Длительное сохранение этой ситуации обуславливает переход этих изменений в устойчивую стационарную форму (патологию).

Считают, что природа нейрохимической интеграции «застойного» возбуждения полихимична — в ее механизмах, наряду с олигопептидами, играют роль и медиаторы, которые действуют на фоне уже измененных нейронов и, по-видимому, глиальных элементов нервной ткани мозга.

Таким образом, на примере эмоционального стресса доказано, что устойчивость к стрессу в значительной степени зависит от индивидуальных особенностей саморегуляции различных функциональных систем в организме, слаженности их иерархического и мультипараметрического взаимодействия по конечным приспособительным результатам их деятельности [4]. При действии физических факторов эти механизмы не изучены.

Индивидуально-типологический анализ различных показателей жизнедеятельности у животных в однотипных конфликтных ситуациях, порождающих стресс, имеет значительные преимущества в плане понимания нейрогуморальных и молекулярных механизмов стресса.

Среди функциональных систем, участвующих в организации приспособительных реакций и сохранении устойчивости гомеостаза, важная роль принадлежит нейрогуморальной системе. Из общей массы метаболитов, циркулирующих во внутренней среде и принимающих участие в регуляции и корреляции процессов жизнедеятельности организма, ведущее место занимают биологически активные вещества. Известно, что биологически активные вещества (БАВ) образуются при декарбоксилировании аминокислот (АМК) и обладают чрезвычайным и мощным фармакологическим действием.

К ним относятся гистамин, серотонин и катехоламины. Нарушения обмена их может быть ведущим и играть роль «пускового механизма» при срыве адаптации организма [6–10].

Диапазон их влияния на функции организма широк и многообразен — тканевые гормоны, медиаторы, регуляторы внутриклеточных, тканевых, органных превращений [11–15].

Катехоламины (КА) вырабатываются в надпочечниках (в мозговом его слое), из аминокислоты тирозина (паратоксифенилаланина); образовано из незаменимой АМК-фенилаланина.

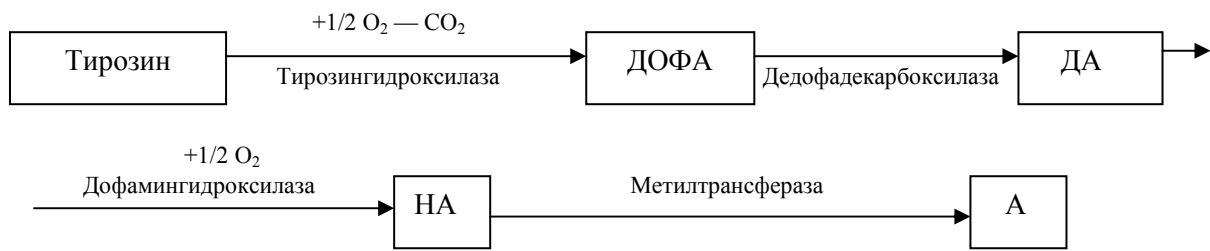


Рисунок 1. Биосинтез КА

Окисление тирозина обусловлено внедрением атома кислорода в циклическую часть молекулы с образованием ДОФА (диоксифенилаланина) — Д. Затем ДОФА подвергается декарбоксилированию и образуется ДОФамин (окситирамин) — ДА, у которого окисляется боковая цепь и образуется норадреналин (НА). При взаимодействии с активной формой S-аденозилметионина в боковой цепи норадреналина метилируется группа NH<sub>2</sub> и образуется адреналин (А).

Физиологические трофические эффекты внесинаптического действия КА выявлены при воспроизведении феномена Орбели-Гинецинского. Оказалось, что при внесинаптическом контакте с мышечными клетками А и НА вызывают такой же адаптационно-трофический эффект, как и раздражение симпатических волокон. Внесинаптическое адаптационно-трофическое действие КА, особенно А, проявляется во время динамической работы, при которой в кровь выделяется повышенное количество А из мозгового вещества надпочечников, НА при этом выделяется менее интенсивно. К адаптационно-трофическим эффектам в данном случае относят хроно- и инотропное действие КА на сердце, гликогенолиз, липолиз, активацию гипофизарно-адреналовой системы (повышение энергического и других видов обмена), восходящей ретикулярной формации мозга, усиление кровоснабжения большинства органов и как результат — повышение тонуса кровеносных сосудов, умственное возбуждение, состояние тревоги или уверенности и агрессивности (в зависимости от типа ВНД).

Часть перечисленных адаптационно-трофических эффектов действия КА отчетливо проявляется при срочном несильном и непродолжительном действии холода на неадаптированные к нему организмы, а также при срочном сильном действии холода на адаптированные к низким температурам организмы. В архитектуру адаптационных изменений при действии холода включаются, вслед за активацией САС, гиперфункция и гипертрофия коры надпочечников, щитовидной железы, индуцированный КА и гормонами указанных желез, приспособительный рост массы и функциональной мощности системы митохондрий в мышцах и бурой жировой ткани, увеличение массы и физиологической активности всех звеньев систем, ответственных за транспорт к митохондриям кислорода и субстратов окисления, а тем самым за усиленное повышение теплопродукции и резкое снижение теплоотдачи.

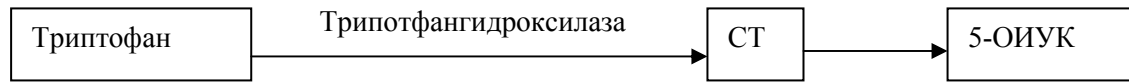
Нервно-психическая нагрузка сопровождается существенной стимуляцией САС, резко выраженной эрготропной реакцией при сравнительно умеренном уровне ряда перечисленных адаптационно-трофических эффектов, являющихся следствием внесинаптического действия КА.

Адаптационно-трофическое влияние КА четко выявляется в опытах на животных с внутривенным введением их в физиологических дозах, а также с электрофоретической аппликацией этих веществ на клетки нервной и других тканей, при перфузии изолированных органов растворами, содержащими КА [16, 17] и особенно тех, функция которых выражается биосинтезом и секрецией нужных для организма веществ и выведением ненужных метаболитов. Биосинтез веществ железами внешней секреции и клетками других органов под влиянием КА и других медиаторов по своей сути является процессом трофическим, который без очищения клеток от конечных и промежуточных продуктов метаболизма осуществиться не может. Это относится и к нейронам всех уровней нервной системы, так как любому нейрону свойственна нейросекреция, проявляющаяся аксоплазматическим током веществ, выведением продуктов биосинтеза в жидкие среды организма и в клетки через синапсы. Это относится и к клеткам эпифиза, инкреторная функция которого у млекопитающих регулируется симпатическим нервом. Отмечено значение КА в генезе ретардации роста физиологически незрелых крыс в постнатальном периоде, что подтверждается более низкой скоростью роста тела и мозга и нарастания содержания в них КА. Интересно, что деградация энкефалинов, обладающих трофической функцией, ингибируется КА путем инактивации аминокатализ [18].

В сложных механизмах нервнотрофического обеспечения функции организма существенная роль принадлежит прямому внесинаптическому действию на клетки тканей и органов циркулирую-

щему в жидких средах тканевого гормона серотонина (СТ), который образуется как в нервной, так и в других тканях организма [18–20]. Особенно много его в тромбоцитах крови и в ЖКТ.

СТ образуется из АМК-триптофана окислением его при участии триптофангидроксилазы.



Активность СТ зависит от наличия в его молекуле оксигруппы в положении 5 и свободной аминогруппы. Окисление СТ моноаминооксидазой (МАО) дезактивирует гормон.

СТ является важным тканевым гормоном и нейромедиатором в ЦНС, поддерживающим нормальную психическую деятельность. Действие СТ на нервную систему осуществляется в тесном взаимодействии с А и зависит от состояния нервной системы. Серотонин жидких сред организма, наряду с функцией межклеточной передачи сигналов, обладает модулирующим влиянием на внеклеточный метаболизм веществ [19, 20]. Изменение содержания СТ в крови и тканях отражается на обмене нуклеиновых кислот, белков, липидов, углеводов, на уровне энергетического метаболизма, сопряженности окисления и фосфорилирования, биосинтеза адениновых нуклеотидов. Однако не только прямое участие серотонина в регуляции внутриклеточного метаболизма определяет его участие в регуляции трофики клеток. Серотонину, так же как и веществу Р, другим полипептидам, простагландину Е, приписывают функцию модулятора синаптической передачи в вегетативной системе. Показано, что СТ потенцирует действие А и НА [19, 18], участвует в передаче возбуждения в ганглиях интрамуральной нервной системы в ЖКТ [21], а также в центральной регуляции вегетативной нервной и эндокринной систем, активируя или модулируя деятельность нейронов ядер переднего гипоталамуса, его аденогипофизотропной, эрго- и трофотропной зон. Следовательно, СТ и непосредственно, и опосредованно может оказывать адаптационно-трофическое влияние практически на все органы и ткани.

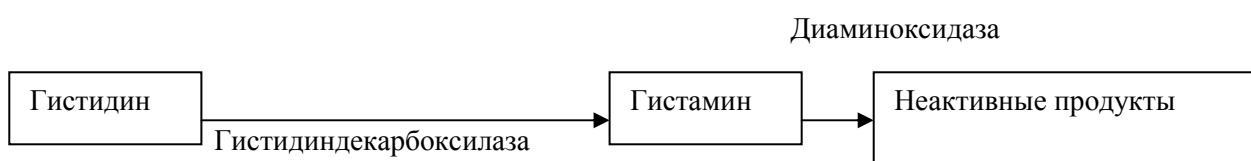
Как и КА, СТ, в зависимости от локализации его введения в надгипоталамические и гипоталамические образования, может активировать или угнетать систему гипоталамус — аденогипофиз — периферические железы внутренней секреции.

Непосредственное влияние А (8 нг) и СТ (40 нг) на нейроны нервных структур, окружающих желудочки мозга, при субокципитальном 10-кратном введении этих веществ в 0,5 мл физиологического раствора в течение 30 суток (одно введение каждые 3 дня) предотвращало развитие язв, уменьшало частоту, скорость возникновения и размеры облысения на левой конечности кроликов, у которых перерезали левый седалищный нерв [18].

Имеются данные о негативных трофических эффектах от больших количеств эндо- и экзогенного СТ. Сообщается об ulcerогенном его действии при повышенных концентрациях в крови. Отмечены фазные изменения содержания СТ в отделах желудка и головного мозга при нейрогенной дистрофии ЖКТ.

Введение СТ животным приводило к изменению функциональной активности всех желез внутренней секреции, что было обусловлено не только прямым его действием на эти органы, но и опосредованным влиянием через гипоталамо-нейрогипофизарную, гипоталамо-аденогипофизарную и вегетативную нервную системы, а также через изменение чувствительности эндокринных органов к специфическим гуморальным раздражителям, уровень которой определяется трофическим состоянием этих органов [18].

Гистамин (ГН) — нейромедиатор, тканевой гормон, общепризнанный периферический регулятор тонуса и проницаемости мембран и капилляров, объема циркулирующей крови, преимущественно оказывающий влияние на проницаемость эндотелия венул, наиболее выраженное в коже и в мышцах [22–24]. (Гистамин синтезируется из аминокислоты гистидина путем его декарбоксилирования при участии кофермента фосфопиридоксаля).



Встречается гистамин (ГН) в связанном состоянии с гетерополисахаридом (гепарином), ацетатом и другими веществами.

Предполагают, что ГН может находиться в виде «клевшевидного» комплекса с тяжелыми металлами, когда металл соединяет две молекулы между собой за счет аминных групп. Избыточное накопление ГН вызывает шок. Естественными регуляторами ГН в тканях являются КА (А и НА), ацетилхолин, гормон роста. При изучении возрастных изменений гистамина в тканях крыс показано его депрессирующее действие на клеточный геном через активацию протеинкиназы, т.е. гистамин проявлял себя как модулятор роста.

За последние годы накопились новые сведения о специфических особенностях обмена гистамином у животных и человека. Особенности действия гистамина выявлены при изучении динамической системы субстрат-фермент (гистамин-диаминоксидаза-гистаминопексия), а также во взаимодействии с другими биологически активными веществами, например, с серотином. Доказано наличие специфических рецепторов к гистамину ( $H_1$  — в гладких мышцах и больших кровеносных сосудах;  $H_2$  — в различных тканях, в том числе в гладких мышцах). При стимуляции  $H_1$ -рецепторов вызывается сокращение, или сужение, сосудов. При стимуляции  $H_2$ -рецепторов наблюдается расслабление, расширение сосудов. Считают, что  $H_2$ -рецепторы могут играть значительную роль в развитии гиперемической реакции, вызванной физической нагрузкой.

Гистамин (ГН) стимулирует гипофизарно-надпочечниковую систему, вызывая процессы возбуждения в различных структурах мозга (гипоталамусе, обонятельном мозге, мозжечке). Выявлено влияние гистамина на образование и секрецию ряда гормонов — АКТГ, гормонов гипофиза и коры надпочечников, которые, в свою очередь, по «принципу обратной связи» воздействуют на обмен гистамина.

Источником гистамина в организме человека и животных являются различные клетки: тучные клетки соединительной ткани, базофилы, лимфоциты, эозинофилы, тромбоциты и др. Гистамин депонируется в них, образуя лабильные комплексы с гепарином, АТФ и РНК. В ткани, где тучные клетки отсутствуют, он может быть связан с гликофосфатом [25]. Совместное введение малых доз серотонина и гистамина значительно повышало устойчивость животных к гипоксии, что свидетельствовало об участии этих аминов в механизмах приспособительных реакций. В механизме защитного действия важная роль отводится их способности ингибировать перекисное окисление липидов в биомембранах [23].

Считают, что в организме животных и человека ГН может быть образован из нескольких источников:

- 1) поступать (около 5 %) с пищей (молоко содержит 0,5 мкг/г и т.д.);
- 2) образоваться из белков пищи при декарбоксилировании гистидина бактериями кишечной флоры группы *Coli* (т.н. «экзогенный» гистамин);
- 3) образоваться при внутриклеточном декарбоксилировании гистидина ферментом — гистидиндекарбоксилазой (т.н. «эндогенный» гистамин) в ряде паренхиматозных органов и в мозге. Этот процесс протекает с разной скоростью. Например, в печени эмбриона крысы активность фермента в 3000–5000 раз больше, чем в печени матери. Показано значительное ускорение синтеза в селезенке эмбрионов, т.е. в органах с высокой гемопоэтической активностью, что указывает на связь гистаминобразующей активности с митозами клеток в период эмбрионального развития.

Биосинтез ГН в тканях млекопитающих осуществляется ферментативным декарбоксилированием АМК — гистидина при участии гистидиндекарбоксилазы (ГД), как специфической, так и содержащейся в микрофлоре кишечника. ГД является фосфопиридоксалем протеидов, поэтому для его активности необходим витамин В<sub>6</sub>.

Синтез ГН отличается своей простотой, так как для серотонина требуется еще окисление индольного кольца, а для норадреналина — метилирование боковой цепи.

Инактивация свободного, биологически активного гистамина происходит под действием диаминоксидазы (ДО), обнаруженной в микросомах и митохондриях печени крыс. Показано наличие в активном центре ДО (гистаминазы) пиридоксальфосфата и меди.

Основным путем обмена гистамина во многих тканях и органах, и особенно интенсивно в гипоталамусе, является метилирование азота в имидазольном кольце гистамина с последующим окислением метилгистамина в присутствии моноаминоксидазы (МАО).

И.Л.Вайсфельд и Г.Н.Кассиль [22] при проведении функциональных нагрузок отмечают быстрое восстановление ГН до исходных уровней и считают, что для регуляторных систем, синтезирующих и

инактивирующих ГН, характерны высокая надежность в обеспечении постоянства содержания ГН в организме.

По данным ряда авторов, ГН в организме находится: 1) в свободном физиологически активном состоянии, но количество его незначительно; 2) в лабильносвязанном состоянии, легко переходящем при воздействии разных факторов (стрессе, физическом воздействии, патологических процессах и др.) в свободный; 3) прочносвязанный, который освобождается только в случае механического разрушения тканей при кислотном гидролизе или действии высокой температуры.

В виду того, что ГН освобождается из тканей под действием протеолитических и гемолитических ферментов, считают, что ГН связан пептидными связями со свободными карбоксильными группами аминокислот в составе белков.

Однако освобождение ГН из тканей при неферментативных воздействиях дало основание предположить, что ГН в тканях может соединяться через солеобразные ионные связи с кислотой (типа гепарина). В тучных клетках обнаружен тройной комплекс «гепарин-цинк-гистамин». Микроэлементом в данном случае может быть и свинец. В тканях без тучных клеток ГН может быть связан с РНК, дифосфопиридиннуклеотидом, АТФ.

Белки могут связывать ГН в нейтральной среде и отдавать его при действии более сильных катионно-щелочных ионов буфера. Разведенная в 20 раз сыворотка крови здоровых людей снижала биологическую активность ГН *in vitro* на 30 % — этот эффект получил название «гистаминопексического эффекта» (ГПЭ). Установлено его снижение у больных аллергией и другими заболеваниями. Этот эффект характерен и для крови крыс и относится к гамма-глобулинам или другим белкам с большим молекулярным весом, чем у иммуноглобулинов G, и гликопротеидам. Показано, что избыток  $K^+$  тормозит связывание ГН, а избыток  $Ca^{2+}$  усиливает. Удаление надпочечников и гипофиза у крыс приводит к полной потере инактивации ГН сывороткой.

Большое число исследований посвящено изучению ГН в ЦНС и периферических отделах нервной системы. Распределение и количественное его содержание имеет важное значение для понимания роли ГН в регуляции функции.

Распределение ГН в периферических нервах выявило интересные факты:

1) количество его ступенчато увеличивается от спинного мозга к спинным корешкам и далее к постганглионарным симпатическим нервам;

2) в чувствительных нервах ГН больше, чем в двигательных. Считают, что в периферических нервах местом образования гистамина являются не только тучные клетки, но и сама нервная ткань.

В определенных структурах ЦНС показано наличие ГН и ферментных систем, участвующих в его биосинтезе и распаде.

Уровни эндогенного гистамина в мозге по разным методикам определяются от 0,05 до 6,8 мкг/г ткани. Была доказана связь гистамина с ростом отростков нервных клеток (заметное увеличение в гипоталамусе между 40 и 44 днем развития плода морских свинок). К рождению уровень гистамина в мозге достигает его уровня у здоровых морских свинок, так же как и активность метилтрансферазы. Высокое содержание не только ГН, но и всех аминов (АХ, НА, СТ) обнаружено в гипоталамической области.

Неравномерное распределение ГН в различных отделах мозга зависит и варьирует от вида животных, возраста, линии в пределах одного вида. Изучение субклеточного распределения ГН показало, что наибольшее содержание его обнаруживается в микросомах и коррелирует со значительным числом нервных окончаний и синаптических везикул в микросомальной фракции.

Содержание ГН в митохондриях мозга у крыс выше, чем СТ и АХ, но близко к распределению НА и ДА. Подтверждением этих данных являются публикации о локализации ГН, гистидиндекарбоксилазы (ГД) и гистаминметилтрансферазы (ГМТФ) в микросомальной и митохондриальной фракциях из гомогената ткани гипоталамуса.

Установлена химическая структура содержащихся в мозге комплексов гистамина. Так, внутри микросом они представлены комплексами ГН + сульфмонопосахариды, АТФ, нуклеиновыми кислотами и дифосфопиридиннуклеотидом. Это указывает на связь ГН с энергетическими процессами, протекающими в определенных внутриклеточных структурах нервной ткани.

Доказано активное участие гистамина в регуляции функциональной активности разных нервных структур — синапсов, рецепторов, нервных проводников, т.е. в процессах синаптической передачи и рецепции.

Исследования последних лет значительно расширили и углубили представления о  $H_1$ - и  $H_2$ -гистаминовых рецепторах. Открытие гистаминергических нервов и специфической системы нейро-

нов в головном мозге позволяет рассматривать гистамин как медиатор нервных импульсов в ЦНС. Предполагают, что  $H_1$ -рецепторы опосредуют замедление атриовентрикулярного проведения, а  $H_2$  участвуют в медиации при увеличении частоты сокращения сердца.

Перфузия сердца животных гистамином вызывала положительное инотропное (снижение возбудимости сердечной мышцы) действие, повышая проницаемость мембран для ионов  $Ca^{++}$  и усиления образования цАМН, принимающего участие в формировании каналов медленного переноса  $Ca^{++}$ .

Гистамин резко нарушает сосудисто-соединительно-тканную проницаемость, усиливая процессы деполаризации в основном веществе соединительной ткани, накопление мукополисахаридов в периваскулярных зонах стромы органов и фибриноидное набухание сосудов.

Повышение проницаемости гисто-гемотических барьеров при лучевых поражениях при действии рентгеновских лучей связывают с накоплением гистамина во внутренней среде.

Считают, что система «гистамин-гистидиндекарбоксилаза» является «внутренним механизмом» регуляции микроциркуляции через следующие механизмы: гистамин синтезируется непрерывно внутри мелких кровеносных сосудов; гистамин действует главным образом на специфические рецепторы; скорость синтеза гистамина зависит от условий окружающей среды и подчиняется механизмам адаптации.

Физическая нагрузка, холод, введение катехоламинов, воспаление, злокачественные опухоли и другие вызывают увеличение активности гистидиндекарбоксилазы и тем самым оказывают влияние на синтез гистамина.

Считают, что введенный парэнтерально гистамин может играть роль универсального пускового механизма — неспецифического стресс-раздражителя. Гистамин в малых дозах является эффективным стимулятором гипофизарно-надпочечниковой системы.

Следовательно, гистамин возбуждает различные структуры мозга и является звеном в сложной цепи реакций, приводящих к секреции АКТГ (адрено-кортикотропного гормона). Доказано наличие значительного количества гистамина в нервных окончаниях и синаптических везикулах коры мозга.

Таким образом, гистамин оказывает стимулирующее влияние на нейроэндокринную регуляцию, осуществляемую промежуточно-гипофизарными образованиями. С другой стороны, доказано осуществление нейрогуморального контроля над обменными процессами гистамина гормонами гипофиза и особенно коры надпочечников на активность гистаминдекарбоксилазы, диаминооксидазы в крови и органах (печень, легкие, почки, мозг), обеспечивающими относительно постоянный уровень гистамина в организме.

Опыты с внутривенным введением центрально-действующих веществ (подавляющих синтез и распад, истощающих запасы адреналина и др.) дают основание предполагать, что содержание клеточного гистамина регулируется общими физиологическими механизмами, являющимися регуляторами и других гомеостатических реакций в биологическом организме.

Считается, что гистамин является основным биохимическим медиатором иммунологических реакций. Имеются сведения о корреляции изменения титра противотканевых аутоантител к сосудистым, нервным, хрящевым и костным антигенам и содержания гистамина в крови при вибрационной болезни [26]. Авторы приходят к выводу, что одним из патогенетических механизмов при этом является влияние гистамина на иммунную систему.

Увеличение гистамина коррелировало с увеличением содержания В-розеткообразующих лимфоцитов (В-РОЛ), что может приводить к выработке специфических противотканевых антител, а в механизмах дефицита Т-розеткообразующих лимфоцитов (Т-РОЛ) имеет значение увеличение уровня простагландинов группы ПГФ-2а с последующим ингибированием реакции бластотрансформации лимфоцитов. Выявленные изменения соответствовали тяжести заболевания. По-видимому, гистамин играет определенную роль в механизмах адаптации иммунной системы [27] и возникновении вторичных иммунодефицитов в процессе хронического эколого-профессионального перенапряжения, установленного А.А.Новицким и соавт. [28] и другими исследователями.

Таким образом, приведенные данные подчеркивают многообразие путей, регулирующих содержание КА, СТ и ГН в различных системах организма и обосновывают их участие в стресс-реакциях животных и человека. Однако нами не найдено исследований, касающихся их роли в формировании защитных механизмов при действии физических факторов (мышечной деятельности) у тренированных и нетренированных животных, в зависимости от длительности воздействия и типа ВНД.

## Список литературы

- 1 *Судаков К.В.* Корково-подкорковые взаимоотношения в условиях острого эмоционального стресса // Журн. высш. нерв. деят. — 1977. — Т. XXVII. — Вып. 2.
- 2 *Судаков К.В.* Системные механизмы эмоционального стресса. — М., 1981.
- 3 *Судаков К.В.* Механизмы устойчивости к эмоциональному стрессу: преимущества индивидуального подхода // Вестник РАМН. — 1998.
- 4 *Судаков К.В.* Теория функциональных систем и профилактическая медицина // Вестн. РАМН. — 2004. — № 5.
- 5 *Хананашивили М.М.* Психогенный стресс: теория, эксперимент, практика // Вестник РАН. — 1998. — № 8. — С. 13–15.
- 6 *Кузьмина Л.П., Тарасова Л.А.* Биохимический профиль организма: теоретические и практические аспекты изучения и оценки // Журн. мед. труда и промышл. экология. — 2000. — № 7.
- 7 *Antelman S.M., Chiodo L.A.* Stress: its effect on interection among biogenic amines and role in the induction and treatment of diseases // Handbook of Phycho pharmacology. — 1984. — Vol. 18.
- 8 *Калуев А.В.* Проблемы изучения стрессорного поведения. — Киев: CSF, 1998. — С. 35–42.
- 9 *Grotowa E.A., Semenowa T.P.* Interrelation on individual reactivity, learning capacity and peculiarities of metabolism of monoamines in the brain // III Congress of the Bulgarian Pharmasia, 17–20 May. — 1990. — P. 45–46.
- 10 *Рогов А.В., Пеккер Я.С., Медведев М.А., Берестнева О.Г.* Адаптационные характеристики человека (оценка и прогнозирование). — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1997. — 279 с.
- 11 *Акмаев И.Г.* Современные представления о взаимодействиях регулирующих систем: нервной, эндокринной, иммунной // Успехи физиол. наук. — 1986. — Т. 27. — № 1. — С. 3–21.
- 12 *Барабой В.А.* Механизмы стресса // Успехи совр. биологии. — 1991. — Т. 3. — Вып. 6. — С. 23–29.
- 13 *Базаревич Г.Я., Богданович У.Я., Волкова И.Н.* Медиаторные механизмы регуляции дыхания и их коррекция при экстремальных состояниях. — Л.: Медицина, 1979. — 200 с.
- 14 *Власов В.В.* Реакции организма на внешние воздействия: общие закономерности развития и методические проблемы исследования. — Иркутск, 1994.
- 15 *Острый О.Я.* Нервная трофика в физиологии и патологии. — М.: Медицина, 1970. — С. 90.
- 16 *Ажипа Я.И.* Трофическая функция нервной системы. — М.: Наука, 1990. — 672 с.
- 17 *Ажипа Я.И.* Участие нейромедиаторов в эфферентном звене трофического рефлекса // Физиол. чел. — 1992. — Т. 18. — № 6.
- 18 *Курский М.Д., Бакиев Н.С.* Биохимические основы механизма действия серотонина. — Киев: Наук. думка, 1984. — 296 с.
- 19 *Науменко Е.В., Попова Н.К.* Серотонин и мелатонин в регуляции эндокринной системы. — Новосибирск, 1975. — 218 с.
- 20 *Громаковская М.М.* Нейрогуморальные механизмы регуляции мышечной деятельности. — М.: Наука, 1965. — 234 с.
- 21 *Вайсфельд И.Л., Кассиль Г.Н.* Гистамин в биохимии и физиологии. — М.: Наука, 1981. — 274 с.
- 22 *Переверзев В.А., Кубарко А.И., Балаклиевский А.И.* и соавт. Роль серотонина и гистамина в повышении устойчивости организма к экстремальным воздействиям // Физиол. журн. им. Сеченова. — 1992. — Т. 78. — № 6.
- 23 *Джангозина Д.М.* Гигиеническое обоснование метаболической концепции формирования и прогрессирования вибрационной болезни у шахтеров-угольщиков: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Караганда, 2003. — 48с.
- 24 *Mohri K., Reiman H.L.* Histamine content and mast cells in human gastric and duodenal mucosa // Agent and action. — 1978. — № 8. — P. 372–375.
- 25 *Каценович Л.А., Ходжиев А.К., Джангозина Д.М.* и соавт. О корреляции содержания гистамина и гистидина в крови, кининовой системы и состояния иммунологического гомеостаза у больных вибрационной болезнью. Актуальные вопросы гигиены и профессиональной патологии в условиях научно-технического производства. — Ташкент, 1980. — С. 241–243.
- 26 *Смирнов В.С., Петленко С.В., Евстигнеев В.И.* и соавт. К проблеме адаптации иммунной системы человека при экологической катастрофе // Военно-мед. журн. — 1992. — № 12. — С. 10–14.
- 27 *Новицкий А.А., Успенская О.Н., Лесничий В.В.* О механизме возникновения вторичных иммунодефицитов в процессе хронического экологопрофессионального перенапряжения. Взаимодействие нервной и иммунной системы. — Оренбург, 1990. — С. 53, 54.

Б.И.Илиясова

## Жүйкегуморальді реттеуіші мен стрестің көрсеткіштері

## Әдебиетке шолу

Мақалада нейрогуморальді реттелу көрсеткіштеріне стресс әсерінің мәселелері бойынша әдебиеттерге шолу жүргізілген. Ағзаның қызметтік жүйелерінің жеке дара ерекшеліктеріне байланысты стреске тұрақтылығы көрсетілген. Жоғарғы жүйке әрекеті типтеріне байланысты стрестің нейрогуморальді және молекулалық механизмдері ашылған. Орталық жүйке жүйесі қызметінде гормондар және нейромедиаторлар ролі туралы мәліметтер берілген. Әдебиеттерге шолу физикалық факторлар әсері кезіндегі қорғаныш механизмдері түзілуінің өзекті мәселелерін анықтады.

In this article the review of the literature concerning the issue of stress influence upon the indexes of neurohumoral regulation is presented. Also stress tolerance of the individual peculiarities of body functional systems is described. Neurohumoral and molecular mechanisms of stress depending on the type of higher nervous activity are considered. Here we provide data illustrating the hormones and neurotransmitters role in the activity of central nervous system. And also reveal topical problems in the formation of the defense mechanisms within the physical factor influence.

Л.С.Заркенова

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова*

## **Физическое развитие как один из важнейших объективных критериев здоровья детей**

### **Обзор литературы**

В статье представлен литературный обзор о необходимости физического развития детей как одного из важнейших объективных критериев их здоровья. Представлены результаты исследований многих авторов по проблемам влияния внешних и внутренних факторов на здоровье и физическое развитие детей. Рассмотрены пути улучшения здоровья детей, показана необходимость усиления работы всего педагогического коллектива с ребятами по вопросам пропаганды здорового образа жизни.

*Ключевые слова:* здоровье, дети, оздоровительные мероприятия, дезадаптация, профилактика, адаптация, экзогенные факторы, эндогенные факторы, образ жизни, антропометрические признаки, трудоспособность, социальная активность, продолжительность жизни.

На сегодняшний день состояние здоровья детей рассматривается как ведущий критерий эффективности проводимых оздоровительных мероприятий.

Попытки «измерить» здоровье человека предпринимались неоднократно, но до сих пор, по меткому замечанию R.Doll [1], «...измерение здоровья остается такой же иллюзией, как и измерение счастья, красоты, любви». Различные формы скрининга широко распространены сегодня, неприемлемы для охраны здоровья здоровых людей, ибо направлены, прежде всего, на выявление начальных форм заболевания или факторов риска их развития (что, практически, одно и то же), отражая, таким образом, уже довольно далеко зашедшие стадии дезадаптации организма. Необходима иная оценка, основанная на возможности оценки уровня «количества» соматического (физического) здоровья индивида, что позволит проводить истинную первичную профилактику [1].

Проводимая на сегодня донозологическая диагностика имеет основной целью измерение качества и количества здоровья адаптивными механизмами, происходящими в организме ребенка.

Наиболее общепринятым следует считать следующее определение физического развития: «Физическое развитие — это совокупность морфологических и функциональных признаков в их взаимозависимости от окружающих условий, характеризующая процесс созревания в каждый данный момент времени». Как видим, данным определением охватываются оба значения понятия «физическое развитие»: с одной стороны, оно характеризует процесс развития, его соответствие биологическому возрасту, с другой — морфофункциональное состояние на каждый данный отрезок времени [2].

В проблеме взаимоотношений с факторами окружающей среды физическое развитие является выразителем процессов адаптации, протекающих в организме ребенка. Следствием биологической адаптации человека является географическая изменчивость морфофункциональных характеристик человеческих популяций. Индивидуальная изменчивость обусловлена как внутренними (конституциональными, наследственными), так и различными внешними (питание, жилищные условия и другими) факторами. Следовательно, индивидуальную изменчивость надо понимать не только как наследственную пластичность, запас накопленных ранее средств, но и как приспособление для лучшего функционирования данного организма в данных условиях [3].

В исследованиях причиной обусловленности физического развития детей существенное значение имеет выбор одного, нескольких или целой совокупности факторов, влияющих на уровень физического развития. Существуют социальные и биологические факторы, влияющие на здоровье людей. Под биологическими факторами понимают такие процессы и явления, которые обусловлены наследственностью, а под социальными — всю группу условий, которые создаются социальной средой, которые так или иначе отражаются на процессах развития человеческого организма [4]. Близка к данной точке зрения и позиция A.Salemi [5], который, деля факторы, воздействующие на физическое развитие, на экзогенные и эндогенные, относит к первым условиям и образ жизни, одежду, речь, идейно-эмоциональную сферу, аппарат пропаганды, полагая, что они оказывают более сильное комплексное воздействие на личность, чем эндогенные факторы. В этом направлении Н.А.Агаджанян с



соавт. [6] отмечают, что именно социальные факторы дополняют и регулируют действие биологических или эндогенных факторов.

Среди внешнесредовых факторов, оказывающих выраженное влияние на морфофункциональные показатели детей, особое значение имеют климато-географические условия проживания. Действуя на важнейшие функции организма, природные факторы оказывают на него как положительное, так и отрицательное влияние. Многие авторы считают, что климат является одним из наиболее важных природных факторов, оказывающих влияние на рост и развитие организма человека, на возникновение и географию ряда отклонений в развитии детей, болезней, а также на течение и исход заболеваний.

Морфологическая изменчивость проявляет связь с влажностным режимом, со среднегодовой температурой воздуха, хотя многие авторы такой связи не отмечают. Т.А.Чижишевой [7] показана тесная связь целого ряда антропометрических признаков с индексом суровости погоды, т.е. с показателями воздействия холодного стресса на организм человека.

По наблюдениям С.А.Пушкарева [8], изменение географической широты местности в направлении от низкой к высшей характеризуется относительным повышением массы тела и окружности грудной клетки.

В последние годы установлена непосредственная связь морфологических признаков с концентрацией микроэлементов в окружающей среде, в частности, в почвах. Повышенная концентрация кальция, алюминия, железа, фосфора в почвах в основном способствует ростовым процессам, пониженная, напротив, угнетает их [9]. В.М.Мещенко считает: геохимические особенности каждого региона являются существенным фактором, определяющим физическое развитие детей, в связи с чем создается необходимость разработки зональных стандартов физического развития для них [10].

Проведенный А.Л.Пурунджаном [11] анализ географической изменчивости целого комплекса соматических признаков показал высокую степень географической приуроченности морфологических типов на территории СНГ, а Т.М.Максимова [12] косвенно подтверждает эти данные неоднородностью территориальных особенностей динамики физического развития детей в СНГ. Более того, автор отмечает, что в последнее десятилетие увеличение размеров тела и сокращение сроков полового созревания сменилось стабилизацией этого процесса, а по некоторым регионам — возвращение к параметрам 60-х годов XX столетия.

Явным противоречием представленным данным звучит утверждение Н.Н.Миклашевой [13], что широкие вариации климатических условий (от влажных субтропиков Батуми до резко континентального климата Сибири) практически не оказывают влияния на процессы роста и развития проживающих в городах детей и подростков.

Говоря о соотношении физического развития и здоровья, следует, прежде всего, четко разграничить понятие «здоровье индивидуума» и «здоровье популяции». Как указывает В.П.Казначеев [14], здоровье популяции — это процесс социально-исторического развития психосоциальной и биологической дееспособности населения в ряду поколений, повышения трудоспособности и производительности труда, совершенствование психофизиологических возможностей человека. Здоровье индивида — это динамическое состояние сохранения и развития биологических и психических функций, оптимальной трудоспособности и социальной активности при максимальной продолжительности жизни.

В ряду показателей здоровья и индивидуума, и коллектива физическое развитие рассматривается, наряду с индексом здоровья, в качестве его прямого интегрального показателя, отражающего взаимосвязь организма с окружающей его средой [15, 16]. Показатели физического развития могут служить надежным критерием определения готовности организма к учебной, производственной и спортивной деятельности [17]. Вместе с другими показателями здоровья физическое развитие выступает в качестве надежного маркера неблагоприятного воздействия на детский организм вредных факторов окружающей среды, в большинстве своем антропогенной природы [18].

В вопросе взаимообусловленности показателей физического развития и состояния здоровья детей мнения авторов чрезвычайно разноречивы. П.Н.Башкиров [19], В.Г.Властовский [20], Г.Л.Апанасенко [21] указывают, что высокие соматометрические данные не всегда могут служить критериями хорошего здоровья. В то же время целый ряд авторов отмечают, что, чем выше физическое развитие детей, тем выше их резистентность, а В.Н.Кардашенко с соавт. [22] и другие считают, что плохое физическое развитие является первопричиной заболеваемости, определяя высокие ее уровни. В.Н.Кардашенко с соавторами своими многочисленными исследованиями [22] показывают, что нарушение сроков возрастного развития и дисгармоничность морфологического статуса, как пра-

вило, сочетаются с отклонениями в состоянии здоровья. Причем, чем более значимы эти нарушения, тем более серьезные отклонения в развитии диагностируются у детей.

По мнению Л.Я.Оберг [23], чаще болеют дети как с пониженным, так и с высоким уровнем физического развития, по сравнению со средним.

В.В.Шибя [24] отмечает, что признаки нарушения здоровья в ответ на неблагоприятное воздействие внешней среды чаще и отчетливее обнаруживаются у лиц с пониженным физическим развитием.

Не менее представительна группа авторов, отстаивающих точку зрения, что первопричиной ухудшения показателей физического развития являются различного рода нарушения состояния здоровья и, прежде всего наличие заболеваний, особенно связанных с обменом веществ. В самом деле, практически любое инфекционное заболевание, а также болезни, связанные с ограничением подвижности, могут привести к временному нарушению обменных процессов в организме ребенка и, как следствие, к временной дисгармонии весо-ростовых взаимоотношений в момент исследования его физического развития. Однако, как свидетельствует Л.Ф.Молчанова [25], в связи с более легким течением острых заболеваний в настоящее время отклонения в физическом развитии ребенка после них быстро устраняются.

Заслуживает внимания и мнение ряда авторов, которые утверждают, что перенесенные инфекционные заболевания, рахит, ревматизм, тубинтоксикация, хроническая пневмония недостаточны сами по себе, чтобы повлиять на рост и развитие детей [26].

За последнее десятилетие в литературе встречаются единичные материалы, свидетельствующие о влиянии частых ОРВИ на ухудшение показателей физического развития детей. Также имеются данные исследований, которые указывают на то, что высокому уровню здоровья детей всегда соответствуют высокие показатели физического развития.

Анализируя вышеизложенное, мы видим разнообразие мнений — где-то дополняющие, а где-то исключают друг друга, но остающиеся и на сегодняшний день предметом пристального изучения как отечественных, так и зарубежных ученых, хотя при ближайшем рассмотрении всех этих материалов вырисовывается неоднородность методических подходов авторов к выявлению интересующей нас взаимосвязи. В одних случаях авторы предпочитают сопоставлять заболеваемость детей не с комплексной оценкой физического развития их, а отдельно с длиной, массой и окружностью грудной клетки, которые сами по себе свидетельствуют лишь о величине отдельных размеров тела, но не об уровне физического развития ребенка как показателя здоровья. С другой стороны, комплексная оценка физического развития сопоставляется с отдельными формами острых или хронических заболеваний, а вывод делается в отношении его показательности как критерия здоровья. Наконец, наличие или отсутствие этой взаимообусловленности устанавливается лишь по связи ее с физическим развитием на день обследования, без учета хода возрастного развития, что не дает возможности судить о силе и продолжительности влияния одного показателя на другой.

Касаясь же физического развития детей с особыми образовательными потребностями (умственно отсталых детей), на основе данных анамнезов можно отметить, что у большинства учащихся специальной школы в раннем возрасте отстает развитие статических и двигательных функций: они поздно начинают держать голову, сидеть, брать в руки предметы, ходить. У учащихся младших классов наиболее часто отмечаются деформации позвоночника (сколиозы, кифосколиозы, кифозы, лордозы), патологическая форма грудной клетки, плоскостопие, функциональная недостаточность брюшного пресса (выпуклый или отвислый живот). У многих учащихся отмечаются недостатки в деятельности сердечно-сосудистой системы, а также поверхностное, частое, аритмичное дыхание.

Все эти показатели свидетельствуют, что у многих учащихся специальной школы отмечается нарушение физического развития, которое отражается и на состоянии здоровья этих детей, которое, следовательно, требует разработки и проведения коррекционных и оздоровительных мероприятий в данном направлении [27].

Отклонения в состоянии здоровья и физическом развитии не могут не влиять на умственную и физическую работоспособность этих детей. Эти данные мы можем проследить не только при изучении их движений при выполнении физических упражнений, но и на занятиях письмом, на уроках труда, в быту. Исправление недостатков в повседневных движениях аномальных детей — первоочередное условие подготовки их к жизни и общественно полезному труду, т.е. к их дальнейшей социальной и трудовой адаптации в обществе.

У многих учащихся, в особенности младших классов (55 %), нарушена локомоция ходьбы. Так, у заторможенных детей походка, как и все их движения, вялая и медлительная. При ходьбе они медленно передвигают ноги, волокут их по полу, руками делают еле заметные движения. Возбуждаемые

дети при ходьбе переставляют ноги резким рывком, при этом делают резкий взмах рукой и дергают вперед туловище и голову, меняют амплитуду и быстроту движений ног и рук, подергивают плечами, поворачивают голову.

Грубые двигательные недостатки в ходьбе отмечаются у детей с выраженными парезами и дегенераторными нарушениями.

При беге у этих учащихся проявляются те же недостатки, что и при ходьбе. Помимо этого, есть дети, у которых во время бега отмечаются и другие отклонения: недостаточная согласованность движений ног и рук, неравномерность движений рук по амплитуде и направлению, чрезмерное раскачивание туловища, закрепощенность всего тела.

Наблюдения за движениями детей при одевании и обувании показывают, что многие из них не могут правильно организовать двигательные действия. Прежде всего, бросается в глаза, что учащиеся не умеют принять удобную рабочую позу, неловко владеют руками и плохо обеспечивают их взаимодействие.

Более трети школьников с трудом выполняют действия, связанные с изолированными движениями пальцев рук (застегивание пуговиц, зашнуровывание ботинок, завязывание пояса, бантов). Вместо активных манипуляций дети производят движения преимущественно всей кистью. При этом проявляются повышенное напряжение мышц рук и плохая координация движений.

У одних детей двигательные акты бедны, медлительны и вялы, у других, наоборот, отмечаются бессмысленная суетливость, наличие лишних, не относящихся к делу движений.

У многих учащихся в процессе письма проявляются нарушения пространственной регуляции, медленный темп, чрезмерное напряжение пишущей руки и недостаточные движения кисти. Эти дети крепко сжимают ручку пальцами, плохо дозируют усилие нажима, начертание букв осуществляется в основном за счет движений предплечья и плеча. Наиболее грубые нарушения движений в процессе письма наблюдаются у учащихся с парезом рук.

Наблюдения на уроках труда показывают, что большинство детей неловки и не уверены в своих движениях, недостаточно манипулируют пальцами, а действуют всей кистью. Выявлено два вида двигательных нарушений пальцев рук. Первый проявляется в том, что одни дети вообще не могут выполнить дифференцированные активные движения пальцами. В основном это дети с парезами рук и те, которые, видимо, имели стертые парезы рук. Общий признак для всех учащихся этой группы — затрудненность активных манипуляций.

Второй вид недостатков при выполнении упражнений для пальцев проявляется в том, что учащиеся, владеющие активными изолированными движениями пальцев, не могут осуществлять эти движения одновременно двумя руками или без зрительного контроля. Причиной этого недостатка, возможно, является несовершенство аналитико-синтетической деятельности центральной нервной системы умственно отсталых детей, а также отсутствие у них практического опыта в выполнении действий, в которых произвольная регуляция движений пальцев рук осуществляется преимущественно на основе кинестетических ощущений.

В зависимости от вида двигательных нарушений выбирают средства и методы осуществления коррекционной работы.

Так, исправление нарушений движений пальцев, обусловленных паретичностью мышц, требует, прежде всего, активных движений.

Исправление двигательных недостатков второго вида связано с совершенствованием произвольной регуляции движений, применением упражнений, которые содействуют совершенствованию аналитико-синтетических процессов, обеспечивающих произвольную регуляцию тонких движений пальцев рук.

Укрепление здоровья населения всегда дело непростое, сопряженное с решением многих проблем. Особенно сложна ситуация в системе специального образования, и если сегодня мы не можем искоренить проблему в зародыше — не можем создать соответствующую базу для рождения здорового подрастающего поколения, то работникам образования нужно максимально использовать те возможности, которые потенциально имеются в специальной школе, интернате, детском доме для детей с ограниченными возможностями развития, специальном детском доме.

Таковыми возможностями, которые не в полной мере реализуются в специальных учреждениях, являются соблюдение этапов режима дня, проведение подвижных игр, прогулок на воздухе, физическое воспитание, проведение физминуток, ЛФК, питание, жилищно-бытовые условия и другие, они имеют весьма широкий спектр воздействия на личность ребенка. Все это мощный фактор оздоровления детей, повышения защитных функций их иммунной системы.

Современная жизнь невозможна без серьезных перемен в социальной сфере, одним из главных ориентиров которой является состояние здоровья человека. Это, пожалуй, один из определяющих факторов уровня жизнеспособности, цивилизованности страны.

Известно, что состояние здоровья человека зависит от образа жизни (до 50 %), наследственности (15–20 %), окружающей среды (15–20 %), медицины (15–20 %). С учетом приведенных цифр главное внимание следует сосредоточить на образе жизни ученика, так как все другие факторы имеют крайне слабую зависимость от педагогического влияния. Поэтому одна из приоритетных задач специальных образовательных учреждений — концентрация усилий всего педагогического коллектива на формирование здорового образа жизни учащихся. Это касается условий проживания, питания, режима, организации учебно-познавательной деятельности и системы занятий физической культурой и спортом [27].

Образ жизни трактуется в философской литературе как «совокупность типичных видов жизнедеятельности индивида, которая берется в единстве с условиями жизни» [28]. В связи с этим определением можно достаточно четко выявить условия, формы деятельности, поведения, общения, интересы, потребности, обычаи, традиции в среде учащихся. Основными категориями при этом будут: учебная деятельность; общение со сверстниками, родителями, учителями; выполнение домашних заданий, досуг, двигательная деятельность в течение всего дня; питание, сон. В определении этих, весьма общих категорий образа жизни школьника заложены огромные возможности формирования здорового образа жизни.

Учитывая сложность экономической ситуации в стране, нехватку материальных средств, следует осуществлять совершенствование физического развития учащихся, используя реальный, доступный и действенный ресурс — современные научные разработки в области специальной педагогики и психологии, физиологии и физического воспитания [27].

Нельзя не отметить, что подавляющее большинство изложенных выше литературных материалов касается взаимосвязи физического развития и здоровья индивида, в то время как физическое развитие, является и одним из важнейших объективных критериев здоровья детского населения в целом как популяции. Естественно, что оценки взаимосвязи физического развития и здоровья у индивидуума и коллектива будут существенно отличаться, прежде всего, в силу различий цели, которые преследуют индивидуальные осмотры детей и построенные на них материалы относительно крупных контингентов [29].

Цель индивидуального осмотра — определение физического развития, функциональных возможностей, степени резистентности организма, и, следовательно, степени дееспособности каждого ребенка для установления индивидуальных, именно ему присущих в данный момент границ допустимого воздействия тех или иных факторов (труд, спорт и другие), для определения индивидуальных, именно ему в данный момент необходимых оздоровительных мероприятий.

Цель массового изучения состояния здоровья (и физического развития, как одного из его критериев) — определение состояния населения, для которого отдельные случайные, пусть даже выраженные, отклонения у какого-нибудь конкретного ребенка не играют никакой роли, но зато приобретают значимость факты, порой не привлекающие к себе внимания при индивидуальных осмотрах.

При изучении физического развития и состояния здоровья коллектива как самостоятельного объекта изучения необходима динамичность наблюдения и его «массовость», обеспечивающие возможность учета происшедших сдвигов в организме под влиянием того или иного воздействующего фактора и полную достоверность и свободу от «случайностей», приводящих к ошибочным выводам и оценкам [29].

Таким образом, «физическое развитие — это комплекс морфофункциональных свойств организма, который, в конечном итоге, определяет запас его физических сил, т.е. является неким мериллом физической дееспособности организма» [19], являющейся одной из важнейших социальных составляющих здоровья как индивидуума, так и коллектива в целом.

## Список литературы

- 1 *Апанасенко Г.Л., Мовчанюк В.Е.* Некоторые актуальные проблемы профилактики // Сов. здравоохранение. — 1989. — № 11.
- 2 *Громбах С.М.* Оценка здоровья детей и подростков при массовых осмотрах // Вопр.охран.матер. — 1973. — № 7. — С. 3–7.
- 3 *Конча Л.И.* Некоторые закономерности роста конечностей и их сегментов у человека в возрасте 10–17 лет: Дис. ... канд.биол.наук. — М., 1967. — С. 150–156.
- 4 *Выготский Л.С.* Развитие высших психических функций. -М.: Медгиз, 1960. — С. 460–465.
- 5 *Salemi A.* L'influenza del' ambiente esterno naturale e sociale ai fini der recupero dei minori anormali // Minerva Pediat. — 1970. — Vol.22. — № 4. — P. 2273–2275.
- 6 *Агаджанян Н.А., Баевский Р.М.* Экология человека и проблема здоровья //Вестн.АМН СССР. — 1989. — № 9. — С. 68. -73.
- 7 *Чикишева Т.А.* Изучение связи антропологических особенностей населения с экологическими факторами: Дис. ... канд. биол.наук. — М., 1982. — С. 146–151.
- 8 *Пушкарев С.А.* Интегральная оценка физического /гармоничного морфологического/ развития // Проблемы общей и возрастной физиологии в пед. вузах страны: Тез. докл. Всесоюз. конф. — Ставрополь, 1983. — С. 353–355.
- 9 *Алексеев В.П.* Человек. Эволюция и таксономия. — М.: Наука, 1985. — С. 260–266.
- 10 *Мещенко В.М.* Применение медико-географических методов при изучении зональных показателей физического развития населения // Проблемы мед.географии Сев.Кавказа. — Л., 1967. — С. 18–20.
- 11 *Пурунджан А.Л.* Анализ географической изменчивости соматических признаков на территории СССР с помощью методов многомерного статистического анализа // Вопр.антропологии. — М., 1982. — Вып. 70. — С. 23–37.
- 12 *Максимова Т.М.* Социально-гигиенические аспекты изучения и оценки заболеваемости и физического развития в условиях научно-технического прогресса // Вестн. АМН СССР. — 1989. — № 8. — С. 53–59.
- 13 *Миклашевская Н.Н., Соловьева В.С., Година Е.З.* Ростовые процессы у детей и подростков. — М.: МГУ, 1988. — С. 150–152.
- 14 *Казначеев В.П.* Очерки теории и практики экологии человека. — М.: Наука, 1983. — С. 200–202.
- 15 *Физическое развитие — один из важнейших показателей здоровья детей и подростков / Кардашенко В.Н., Стромская Е.П., Варламова Л.П. и др. // Гигиена и санитария. — 1980. — № 10. — С. 33–35.*
- 16 *Ямпольская Ю.А.* Популяционный мониторинг состояния физического развития детского населения в гигиене детей и подростков: Науч. обзор // Мед. реферат. журн. — 1990. — Разд. 7. — № 1. — С. 26–30.
- 17 *Ямпольская Ю.А.* К оценке физического развития. Информативность и возможности метода //Гигиена и санитария. — 1983. — № 2. — С. 64–65.
- 18 *Филина Т.П., Швецов А.Г., Гончаров Н.П.* Воздействие атмосферного воздуха, загрязненного выбросами промышленных предприятий, на растущий организм // Здравоохранение Казахстана. — 1985. — № 6. — С. 19.
- 19 *Башикиров П.Н.* К вопросу об ускорении роста и возрастнo-половой дифференцировки детей и подростков //Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. — 1967. — Т. 53. — Вып. II.
- 20 *Властовский В.Г.* Акселерация роста и развития детей. — М.: Медгиз, 1976. — С. 115–117.
- 21 *Апанасенко Г.Л.* Что же мы оцениваем? // Гигиена и санитария. -1983. -№ 4. — С. 64–66.
- 22 *Кардашенко В.Н., Суханова Н.Н.* К вопросу о физическом развитии и состоянии здоровья детей дошкольного возраста //Советское здравоохранение. — 1990. — № 1. — С. 55,56.
- 23 *Оберг Л.Я.* О состоянии физического развития и заболеваемости детей //Советское здравоохранение. — 1981. — № 2. — С. 31–34.
- 24 *Шибя В.В.* Физическое развитие организма и формирование некоторых нарушений здоровья // Тез. докл. 6-й науч.-практ.конф.сан.врачей г.Ленинграда. — Л., 1959. — С. 24,25.
- 25 *Молчанова Л.Ф.* Влияние перенесенных заболеваний на физическое развитие детей раннего возраста // Актуальн.вопр. педиатрии: Сб.науч.тр. — Ижевск, 1976. — С. 10–13.
- 26 *Швецов А.Г.* Гигиенические основы формирования здоровья детей в детских дошкольных учреждениях и разработка комплексной системы его укрепления и охраны: Дис. ... д-ра мед. наук. — Караганда, 1990. — С. 17–26.
- 27 *Дмитриев А.А.* Физическая культура в специальном образовании. — М., 2002.
- 28 *Философский энциклопедический словарь.* — М., 1983. — С. 446.
- 29 *Громбах С.М.* Некоторые соображения об изучении здоровья детей и подростков с позиций гигиены: Материалы симп. по изучению состояния здоровья детей и подростков. — М., 1965.

Л.С.Заркенова

## Физикалық даму балалар денсаулығының маңызды объективті критерийлерінің бірі ретінде

### Әдебиетке шолу

Мақалада қалыпты дамыған балалар мен білім алуда ерекше қажеттіліктері бар балалардың физикалық дамуы мен денсаулығының арасалмақтығы мәселелеріне шолу жасалынған. Балалар денсаулығына және физикалық дамуына ішкі және сыртқы факторлардың әсер етуі туралы көптеген авторлардың зерттеу барысында алынған мәліметтері келтірілген. Балалар денсаулығын нығайту қажеттілігі қарастырылған. Барлық педагогикалық ұжым күштерінің оқушылардың салауатты өмір сүруін қалыптастыруға бағытталғандығына көңіл бөлінген. Сонымен, физикалық даму балалар денсаулығының маңызды объективті критерийлерінің бірі болып саналуына зейін қойып қарастырылған.

This article provides an overview of the relationship between physical development and health of normally developing children and children with special educational needs. We present data from studies of many authors on the impact of internal and external factors on health status and physical development of children. The need to strengthen the health of children. Is considered attention is drawn to the concentration of efforts of all teaching staff in promoting a healthy lifestyle of pupils. Thus, focuses on the fact that physical development is one of the most important objective criteria for children's health.

УДК 613.644:628.9.041

С.Т.Онаев<sup>1</sup>, А.Ж.Шадетова<sup>1</sup>, Е.А.Балаева<sup>1</sup>, М.К.Шалова<sup>1</sup>  
К.А.Медеубаева<sup>2</sup>, Г.Н.Тукубаева<sup>3</sup>, А.Т.Жумагалиев<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда;*

<sup>2</sup> *ДКМУ МЗ РК по Карагандинской области;*

<sup>3</sup> *Карагандинский университет «Болашақ»;*

<sup>4</sup> *Департамент комитета санэпиднадзора ДКГСЭН МЗ РК по Атырауской области*

### Состояние освещенности на рабочих местах завода по переработке нефти и газа

В статье дана оценка уровню освещенности на рабочих местах операторов технологических установок ТОО «Тенгизшевройл». По результатам проведенных исследований выявлены отклонения от санитарных норм по показателям освещенности, показано, что они могут негативно сказаться на здоровье и работоспособности операторов, привести к утомлению и возникновению травмоопасных ситуаций при обслуживании ими оборудования.

*Ключевые слова:* здоровье рабочих, нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность, производственные факторы, углеводороды, меркоптаны, сероводород, микроклиматические условия, производственный шум, вибрация, вахтовый характер работы, освещенность рабочих мест, ПДУ, санитарные нормы, работоспособность, операторы, утомление, травмоопасные ситуации.

Ускоренное развитие во всем мире процессов добычи и переработки нефти привели к созданию новых рабочих мест [1]. В Республике Казахстан имеются крупные нефтяные месторождения, такие как Тенгизское, Королевское, Карачаганакское, Кашаганское, что по праву включает Казахстан в число крупнейших поставщиков нефти на мировой рынок.

На современном этапе на здоровье рабочих нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности наряду с производственными факторами (углеводороды, меркоптаны, сероводород, отрицательные микроклиматические условия, производственный шум, вибрация) влияет и вахтовый характер работы. Большинство исследователей, изучающих вахтовый метод работы, считают, что

проблему физиологии вахтового труда, выбор рационального режима труда и отдыха нужно изучать в зависимости от влияния природно-климатического, производственного, антропогенно-экологического и социально-бытового факторов на здоровье вахтовиков с позиции профессиональных рисков (погодные условия, перестройка биоритмов, тяжелый физический труд, социальная изоляция, психоэмоциональные перегрузки) [2–4].

Проведенные динамические наблюдения влияния 12-часовой смены в течение 2-недельной вахты на функциональное состояние здоровья работающих позволили установить, что достаточный послесменный отдых позволял сохранять высокие дорабочие уровни функционирования основных систем, умственной и физической работоспособности, а также резервных возможностей организма на протяжении всех дневных и ночных смен [4].

Изучение санитарно-гигиенических условий труда работников, занятых на предприятиях, имеющих особые формы организации труда, обеспечение их безопасности жизни и здоровья продолжают оставаться актуальными проблемами гигиены.

Один из факторов, который определяет безопасность на рабочих местах — благоприятный световой климат.

И поэтому *целью нашего исследования*, являлось изучение уровня освещенности на рабочих местах операторов технологических установок ТОО «Тенгизшевройл».

*Материалы и методы исследования.* Объектом исследования, где была проведена оценка освещенности, являлись рабочие места на технологических установках завода по переработке нефти и газа ТОО «Тенгизшевройл» («ТШО»). Трудовой процесс на объектах ТОО «Тенгизшевройл» организован по принципу вахтового метода: 14, 21, 28 – дневная вахта, длительность смены 12 часов, с выходом семь дней в день, семь дней в ночь.

Гигиенические исследования по изучению освещенности на технологических установках ТОО «ТШО» проводили по общепринятой методике. Освещенность на рабочих местах измеряли объективным люксметром марки Ю-116. Всего произведено 297 замеров. Условия труда по параметрам освещенности оценивали в соответствии с руководством Р № 2.2.755–99 «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» (утверждено МЗ РК от 30.11.2000 г. № 1.04.001–2000).

Полученные материалы обработаны на персональном компьютере с привлечением математических методов статистики. Статистическая достоверность оценена параметрическим методом по показателям Стьюдента и Фишера.

*Результаты собственных исследований и их обсуждение.* Для оценки состояния освещенности и характера условий труда нами было изучена технологическая схема завода по переработке нефти и газа. Подготовка нефти и газа производится на двух параллельных технологических линиях КТЛ-1 и КТЛ-2, каждая из которых включает в себя следующие установки:

- установка U-200 — сепарация, обессоливание, стабилизация нефти, компримирование газа;
- установка U-1000 — факельное хозяйство;
- установка U-300 — очистка газа от кислых компонентов и установка U-800 — обработка кислой воды;
- установки U-400/U-500 — производство серы;
- установка U-700 — разделение и очистка газов;
- установка U-900 — энергоресурсы: производство сжатого воздуха КИП, жидкого и газообразного азота, цикл горячей воды, пар, конденсат.

**Установка U-200** состоит из трёхступенчатой сепарации нефти, газа и воды (соответственно 6,8; 2,5 и 0,65 МПа), обессоливания нефти, стабилизации нефти и компримирования газа. Нефть после 3-й ступени сепарации подаётся на обессоливание в электрические дегидраторы F-209 и F-210 для отделения воды и минеральных солей и далее поступает в колонну стабилизации D-202. В колонне D-202 низкокипящие компоненты совместно с сероводородом отгоняются за счет подачи тепла в кубколонны через райбейлер.

Газ, выделившийся на установке U-200 в сепараторе низкого давления (0,77 МПа), и газ, полученный отгонкой в колонне стабилизации D-202 при том же давлении, объединяются и поступают на 1-ю ступень компрессора газа GC-201. Давление на выходе с 1-й ступени компримирования составляет 2,5 МПа. Полученный газ объединяется с газом сепаратора среднего давления (сепарация нефти) и направляется на установку очистки газов от сероводорода U-300 (в контактор среднего давления D-302). Очищенный газ среднего давления подаётся из установки U-300 на компримирование 2-й

ступени компрессора ПС-201. Газ высокого давления, выделившийся при сепарации на установке U-200, объединяется с потоком газа высокого давления (ВД) после охлаждения со второй ступени компрессора GC-201 и поступает на установку очистки газов от сероводорода (в контактор высокого давления D-301).

**Установка U-1000** включает в себя заводское факельное хозяйство, систему закрытого дренажа углеводородов и блоки закачки метанола.

Заводское факельное хозяйство состоит из 5 параллельных систем — по одной на каждую нитку. Заводские факелы являются системами безопасности. Сбросы из разгрузочных и предохранительных клапанов, предусмотренных по всему заводу, собираются двумя отдельными коллекторами — коллектором низкого давления (НД) и коллектором ВД. В коллекторы постоянно подается топливный газ для поддержания давления и предотвращения проникновения воздуха, ведущего к образованию взрывоопасных смесей. Сбросы факельных коллекторов собираются в отбойном сепараторе факела, где пары углеводородов отделяются от жидкостей. Пары углеводородов сжигаются на факеле, а жидкости стекают в систему закрытого дренажа углеводородов (ёмкость F-1011), а затем перекачиваются в резервуар для загрязнённой нефти T-1011.

**Установка U-300** состоит из контакторов газа, установки регенерации аминного раствора и участка приготовления реагентов. Контактторы высокого и среднего давления (ВД) и (СД) D-301/302 предназначены для извлечения из сырого газа сероводорода, углекислого газа и сероокиси углерода методом абсорбции диэтаноломином (ДЭА). Очищенный газ высокого давления поступает на извлечение сжиженных углеводородов на установку U-700. Насыщенный сероводородом диэтаноламин из газовых контакторов U-300 регенерируется в колонне D-304. Кислый газ из верха колонны (с высоким содержанием сероводорода) направляется на извлечение серы в установки U-400/500. Регенерированный раствор диэтаноломина после предварительного охлаждения и частичной фильтрации вновь подается на абсорбционные колонны с помощью циркуляционных насосов диэтаноломина.

**На установке U-400** высокотоксичный сероводородный газ превращается в элементарную серу. Установка U-400 состоит из камеры сжигания Клауса C-401, реакторов Клауса (R-401, 402, 403), систем производства пара за счет тепла отходящих газов и системы сбора и транспортировки жидкой серы.

Кислый газ из установки U-300 направляется в камеру сжигания Клауса C-401 установки U-400. Поток предварительно смешивается с воздухом в стехиометрическом соотношении и подается в камеру сжигания. Там при очень высоких температурах происходят химические реакции превращения сероводорода и углекислого газа в сернистый ангидрид и частично в серу, сероокись углерода и сероуглерод. Охлажденный в котле-утилизаторе технологический газ пропускается через реакторы Клауса, в которых происходит дальнейшее превращение в элементарную серу.

Все химические реакции экзотермические, т.е. генерируют большое количество тепла. Это тепло утилизируется в котлах-утилизаторах, производящих пар на заводские нужды. Жидкая сера собирается из нескольких ёмкостей в буферный резервуар — сборник серы, откуда её перекачивают на установки дегазации серы. Отходящий газ процесса Клауса служит сырьём для установки 500.

**Установка U-500** (сульфрен-процесс) состоит из трехступенчатых реакторов (R-501, R-502, R-503), перерабатывающих отходящие газы с установки U-400. Два реактора параллельно работают в режиме адсорбции, третий реактор находится на регенерации. Выходящий из рабочих реакторов технологический газ направляется на дожигание в печь C-502. После предварительной рекуперации тепла отходящих газов из печи C-502 данные газы сбрасываются в дымовую трубу. В отличие от КТЛ-1 на технологической линии КТЛ-2 доочистка хвостовых газов технологического процесса Клаус производится на установке Скотт.

**Установка U-700** предназначена для осушки и разделения газа, очищенного от сероводорода на установке U-300. В процессе разделения газа вырабатывается товарный газ и жидкие пропановая и бутановая фракции. Пропан и бутан подвергаются обработке для удаления меркаптанов и сероокиси углерода-COS.

На установку U-700 поступают очищенные газы ВД с установки U-300. В начале процесса влажный газ проходит через молекулярные сита аппаратов осушки R-720/21. После осушки газ охлаждается с помощью хладагента пропана, за счет чего значительная часть газа сжижается. Жидкость после отделения от газа в сепараторе F-702 подается в колонну деметанизации D-700.

Углеводороды с сепаратора F-702 (рабочее давление около 6,2 МПа) разделяются на два потока — газовый и жидкостной, которые направляются в верхнюю часть колонны деметанизации, где рабочее давление составляет 2,4 МПа. Метано-этановая смесь с большим содержанием метана, которая



выходит с верхней части колонны, используется для охлаждения и частичной конденсации газового потока с установок осушки R-720/21 на сепаратор F-202. Затем газ, выходящий с верхней части колонны дегетанизации, поступает на компрессор GC-701 для сжатия в систему сухого газа.

Остаточный продукт колонны дегетанизации D-700 (содержащий смесь метана с этаном, пропан и бутан) направляется на колонну дегетанизации D-701. В колонне дегетанизации происходит разделение смеси на метан и этан в верхней части колонны, и пропан и бутан в нижней части колонны. Продукт верхней части колонны снова отводится в систему сухого газа, тогда как продукт нижней части колонны подвергается дальнейшему разделению на пропан и бутан в колоннах депропанации D-703 и дебутанизации D-704.

Меркаптаны извлекаются из пропана и бутана методом экстракции и каталитического окисления в дисульфиды. COS извлекается из пропана раствором диэтаноламина.

Общий коллектор, соединяющий выходы с установки U-300 на всех 5 нитках, помогает распределять газовую нагрузку по установкам U-700.

Товарная продукция **установок U-700** следующая:

- осушенный товарный газ (метаново-этановые фракции, направляемые в газопровод Тенгиз — Кульсары);
- пропан;
- бутан;
- фракция C5+ (смешиваемая со стабилизированной нефтью).

Фракции пропана и бутана при наличии спроса реализуются железнодорожным транспортом. Хранение сжиженных газов пропана и бутана осуществляется в товарном парке № 1, где установлено 40 емкостей объемом 200 м<sup>3</sup> каждая. Налив сжиженных газов в ж/д цистерны производится на наливной эстакаде.

Товарный сухой газ, в котором содержание сероводорода по существующим спецификациям не превышает 13 объемных частей на миллион, поставляется потребителям в страны СНГ по трубопроводу.

**Установка U-900** предназначена для обеспечения завода всеми необходимыми энергоресурсами. Сюда входит реагентное хозяйство, две азотные установки, система топливного газа, система воздуха КИПиА, система технологического воздуха, система охлаждения воды, система горячей воды, система распределения пара низкого и среднего давления (НД) и (СД) и возврата конденсата.

Таким образом, анализ технологической схемы завода по переработке нефти и газа показал, что завод является современным промышленным предприятием непрерывного цикла, оснащенным высокопроизводительным оборудованием, которое постоянно модернизируется, и разрабатываются новые, более производительные схемы технологического процесса.

Применение современных высокопроизводительных автоматизированных оборудований на изученных объектах газо-нефтеперерабатывающего завода показало, что при нормальном течении технологического процесса операторы, обслуживающие технологическое оборудование, расположенное на установках завода, находятся в производственных помещениях во время обхода оборудования и при заполнении режимных листов.

В производственных помещениях завода по переработке газа и нефти ТОО «ТШО» используется искусственное освещение, которое не всегда является достаточным для освещения рабочих мест.

На установке 200/1000 с выполняемыми технологическими операциями имеются следующие производственные помещения — насосная, компрессорная, аэрохолодильники, электродигенераторы, машинный зал и факельное хозяйство.

Так, проведенные замеры освещенности на установке 200/1000 выявили, что недостаточно были освещены рабочие места в помещении компрессорной и в машинном зале, где освещенность была ниже санитарной нормы на 11,5 и на 25,3 лк соответственно. Сравнительный анализ освещенности в переделах установки 200/1000 показал, что лучше всех были освещены помещения электродигенератора (184,6 лк) и аэрохолодильника (176,1 лк) (табл. 1).

**Параметры освещенности на рабочих местах установки 200/1000 ТОО «Тенгизшевройл»**

Рабочее место	Освещенность, лк ПДУ =150
Насосная	153,0+15,5
Компрессорная	138,5+12,9
Аэрохолодильник	176,1+7,5
Электродигенератор	184,7+9,4
Машинный зал	124,7+12,6
Факельное хозяйство	106,4+17,2

Производственные помещения установки 300/800 включали в себя следующие помещения: насосная, колонны и сепараторы.

На рабочих местах установки 300/800 в помещениях насосной были обнаружены отклонения от санитарных норм по показателям освещенности (насосная — ниже ПДУ на 32,5 лк). В помещениях сепараторной и колоны освещенность была в пределах допустимых значений и составляла 176,2 лк и 175,2 лк соответственно (табл. 2).

**Параметры освещенности на рабочих местах установки 300/800 ТОО «Тенгизшевройл»**

Рабочее место	Освещенность, лк ПДУ =150
Насосная	117,5+2,5
Колонны	175,2+4,5
Сепаратор	176,2+7,5

Оценка параметров освещенности производственных помещений (насосной, компрессорной, электродигенератора, машинного зала) установки 400/500 выявила низкие ее значения. Так, в помещении насосной освещенность рабочих мест была ниже ПДУ на 76,5 лк, в помещении компрессорной — на 51,6, в помещении электродигенератора — на 71, 8 и машинном зале — на 53,8 лк. Сравнительный характер уровней освещенности помещений установки 400/500 показал, что хуже всего были освещены рабочие места в помещении насосной (73,5 лк) (табл. 3).

**Параметры освещенности на рабочих местах установки 400/500 ТОО «Тенгизшевройл»**

Рабочее место	Освещенность, лк ПДУ =150
Насосная	73,5+0,7
Компрессорная	98,4+4,5
Электродигенератор	78,2+4,7
Машинный зал	96,2+11,3

Замеры параметров освещенности на установке 700 были проведены в насосной, компрессорной и блоках. Анализ показателей освещенности рабочих мест на установке 700 показал, что во всех помещениях освещенность была ниже нормы. Уровень освещенности в насосной составил 102,8 лк, в компрессорной — 90,6 лк, в блоках — 89,4 лк, что на 47,2–60,2 лк меньше ПДУ (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

**Параметры освещенности на рабочих местах установки 700 ТОО «Тенгизшевройл»**

Рабочее место	Освещенность, лк ПДУ =150
Насосная	102,8+5,5
Компрессорная	90,6+5,3
Блоки	89,4+8,6

Гиеническая оценка условий труда на установке 900 по показателям освещенности на рабочих местах выявила низкие значения параметров освещения в помещениях насосной (113,5 лк) и компрессорной (124,9 лк), что на 36,5 и 25,1 лк ниже ПДУ (табл. 5).

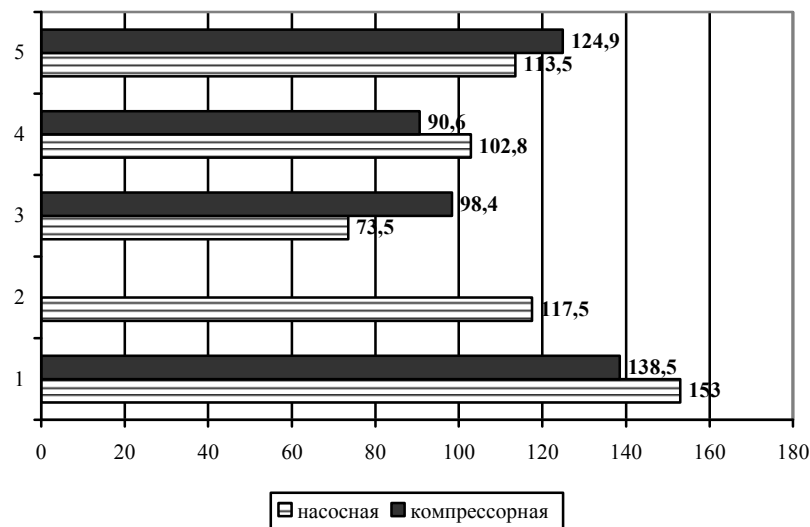
Т а б л и ц а 5

**Параметры освещенности на рабочих местах установки 900 ТОО «Тенгизшевройл»**

Рабочее место	Освещенность, лк ПДУ =150
Насосная	113,5+12,5
Компрессорная	124,9+9,4
Азотная станция	323,4+8,1

Существующие отклонения от ПДУ в освещенности способствовали изучению данного показателя в сравнительном аспекте между технологическими установками. Наиболее часто встречающимися производственными помещениями во всех технологических установках являлись насосные и компрессорные, и проследить сравнительный анализ уровней освещенности в них оказалось необходимым.

Сравнительная характеристика показателей освещенности рабочих мест в помещениях компрессорных различных технологических установок газо-нефтеперерабатывающего завода показала, что хуже всего были освещено помещение компрессорной (73,5 лк) на установке 400/500. Сравнительный анализ освещенности в производственных помещениях насосных выявил, что самые низкие значения были зарегистрированы в насосных технологических установок 700 (90,6 лк) и 400/500 (98,4 лк) (см.рис.).



*Примечание.* Ось X — установки завода; столбцы: 1 — установка 200/1000; 2 — установка 300/800; 3 — установка 400/500; 4 — установка 700; 5 — установка 900; Ось Y — освещенность, лк.

Рисунок. Освещенность в помещениях насосных и компрессорных на различных установках завода ТОО «ТШО»

Таким образом, оценка условий труда на установках завода обнаружила несоответствие санитарным нормам по показателям освещенности производственных помещений на всех технологических установках завода по переработке нефти и газа ТОО «ТШО».

Выявленные отклонения от санитарных норм по показателям освещенности могут негативно сказаться на здоровье и работоспособности операторов, что может привести к утомлению и возникновению травмоопасных ситуаций при обслуживании оборудования, для предотвращения которых мы рекомендуем применение дополнительного освещения.

### Список литературы

- 1 Сидоров П.И., Гудков А.Б., Теддер Ю.Р. Физиологические аспекты оптимизации вахтового и экспедиционно-вахтового режимов труда в Заполярье // Медицина труда и пром. экология. — 1996. — № 6. — С. 4–7.
- 2 Исмаилова А.А., Сембаев Ж.Х., Мухаметжанова З.Т. Актуальные проблемы оценки трудовой деятельности работников, занятых в условиях вахтового производства // Гигиена труда и медицинская экология. — 2006. — № 3 (12). — С. 3–12.
- 3 Викторов В.С., Каменский Ю.Н., Кирпичников А.Б. Физиологическое обоснование режимов труда и отдыха при вахтовом методе работы в условиях заполярной Тундры // Медицина труда и пром. экология. — 1996. — № 6. — С. 31,32.
- 4 Онаев С.Т., Балаева Е.А., Шадетова А.Ж. и др. Оценка влияния условий труда на здоровье операторов-работников нефтегазовой промышленности // Гигиена труда и медицинская экология. 2009. — № 2 (23).

С.Т.Онаев, А.Ж.Шадетова, Е.А.Балаева, М.К.Шалова, К.А.Медеубаева,  
Г.Н.Тукубаева, А.Т.Жұмағалиева

### Мұнай мен газды өңдеу зауыты жұмыс орындарының жарықтандырылу дәрежесі

Мақалада «Теңішевройл» ЖШС мұнай және газ өнімдерін өңдеу зауытындағы технологиялық қондырғыларындағы жұмыс орындарының жарықтану деңгейіне баға берілген. Зерттелген жұмыс орындарында жеткіліксіз жарықтану байқалды, бұл құрал-жабдықтарға қызмет көрсету кезінде шаршауға және жарақат, қауіпті жағдайлардың пайда болуына алып келеді.

In article is given estimation level to luminosity in production premiseses of the technological installing the plant on conversion of the oils and gas ТОО «Tengizshevroyl». It Is Noted not sufficient illumination studied worker of the places that can bring about fatigue and origin situation when servicing the equipment.

УДК 613.6

Е.А.Балаева

*Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда*

### Характеристика условий труда женщин, занятых на предприятиях по обогащению угля

В статье дана гигиеническая характеристика условий труда женщин, работающих на углеобогатительной фабрике. Показано, что условия труда и промышленные факторы воздействуют на здоровье женщин. Отмечено, что по результатам анкетного опроса женщины дали субъективную характеристику показателям своего здоровья, условиям труда и состояния здоровья.

*Ключевые слова:* условия труда, углеобогатительная фабрика, организм женщин, анкетный опрос, микроклимат, шум, запыленность, влажность, температура воздуха, рабочие места, сквозняки, санитарный надзор, утомление, учащенное сердцебиение, головные боли, повышенная раздражительность, сонливость, отдышка.

Социально-экономические условия, сложившиеся в настоящее время, увеличивают численность работающих во вредных условиях труда, которые не отвечают санитарно-гигиеническим нормам, основанным на принципе недопущения вреда для здоровья. Превышение гигиенических нормативов

вредных производственных факторов (пыль, химические вещества, физические факторы) на рабочих местах обуславливают необходимость аргументированной оценки возможности развития неблагоприятных эффектов в зависимости от интенсивности воздействия этих факторов, иными словами, определение уровней потенциальной опасности (профессионального риска) [1].

Анализ литературы, посвященной изучению влияния неблагоприятных производственных факторов на функциональное состояние организма работающего человека, показал, что на производствах, имеющих вредные и опасные условия труда, широко используется труд женщин, причем их численность на некоторых предприятиях достигает 50 % [2].

Среди производств, где преимущественно представлены женщины, необходимо выделить предприятия химической промышленности: производство синтетических каучуков, резино-техническое производство, предприятие по производству пластмасс, искусственных волокон, химико-фармацевтические предприятия, химические лаборатории, предприятия легкой промышленности (швейная, текстильная, пищевая). В Казахстане женский труд широко представлен на предприятиях угольной, горнорудной промышленности и в цветной металлургии. Поэтому проблема использования женского труда в промышленности является актуальной и имеющей огромное социальное значение.

На сегодняшний день накоплен обширный экспериментальный и клинико-гигиенический материал, свидетельствующий о неблагоприятном влиянии производственных факторов на состояние здоровья работающих женщин и их потомство. В процессе трудовой деятельности женщины, работающие на современных углеобогащительных фабриках, подвергаются воздействию угольно-породной пыли, шума, вибрации, нередко повышенной интенсивности, значительной физической нагрузке в сочетании с интенсивной мышечной деятельностью, которые на фоне низкой и высокой температуры воздуха могут стать причиной развития у работниц различных патологических состояний [3–6].

Одной из особенностей организации труда на обогащительных фабриках является круглосуточный непрерывный режим работы при двенадцатичасовой смене со скользящим графиком, что создает дополнительные проблемы для здоровья работающих женщин [7].

*Цель исследования.* Изучить условия труда на рабочих местах углеобогащительной фабрики и оценить степень их воздействия на организм женщин по данным анкетного опроса.

*Методы исследования.* Объектом исследования, где был проведен комплекс гигиенических исследований, являлись рабочие места в цехах ЦОФ «Восточная» УД ОАО «Испат-Кармет» и работницы, обслуживающие оборудование.

Гигиенические исследования условий труда на рабочих местах женщин проводили общепринятыми методами по следующим параметрам: температура, относительная влажность и скорость движения воздуха. Температуру и влажность воздуха изучали аспирационным психрометром Ассмана. Скорость движения воздуха определялась крыльчатый и чашечным анемометрами. Определение содержания пыли и концентраций газового состава проводили с помощью аспиратора. Из вредных веществ, витающих в воздухе рабочей зоны, делали заборы проб воздуха на содержание в нем бутилового спирта (ПДК-30 мг/м<sup>3</sup>) и угольной пыли, предельно-допустимая концентрация которой зависела от участка и технологического процесса. Так, на участках сушки и отгрузки угля ПДК составляла 10 мг/м<sup>3</sup>, а на подготовительном — 4 мг/м<sup>3</sup>. Оценку гигиенических параметров проводили согласно Руководству «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса» [8].

Для характеристики состояния здоровья и работоспособности обследованных женщин был применен метод анкетного опроса по разработанной и утвержденной нами «Анкетe-интервью» (50 вопросов). Всего было опрошено 315 женщин.

*Результаты собственных исследований.* ЦОФ «Восточная» в своем составе имеет 4 крупных цеха, в которых осуществляется весь технологический процесс обогащения угля, который направлен на максимальное извлечение горючей массы из сырья и выпуск продуктов обогащения. Технологическая схема углеобогащения складывается из таких операций, как углеприем, дробление и грохочение, извлечение горючих материалов различными способами (отсадка, флотация, сепарация), обезвоживание и отгрузка готовой продукции потребителем. В эту же схему входит и транспортировка угля от одного технологического процесса к другому.

Прием угля на обогащительной фабрике (ОФ) «Восточная» осуществляется путем разгрузки вагонов над приемной ямой в аккумулирующие бункера, где уголь накапливается и усредняется по составу (зольности). Из приемной ямы эстакады уголь поступает на дробление и грохочение, где подразделяется на классы. Класс угля до 0,5 мм подвергается обогащению в отсадочных машинах, где

получают промпродукты (зольность до 15 %) и коксовый концентрат (зольность менее 3 %). Промпродукт и концентрат, как и порода, обезвоживаются в элеваторах и центрифугах и вывозятся с фабрики.

Шламовые воды и мелкий 2 класс углей подаются на флотационные машины, куда поступают вспениватели (керосин) и пенореагенты (кубовые остатки). Процесс флотации относится к химическим методам обогащения углей. Образующаяся пена увлекает прилипшие частички угля, которые сбрасываются в лотки, подсушиваются на вакуумных фильтрах и в восходящих потоках горячего воздуха. Полученный продукт «кек» используется как топливо для теплоэлектроцентралей.

Анализ параметров микроклимата в помещениях ОФ в теплый период года показал, что температура воздуха в цехах колебалась от 16,6 до 30,7 С0. Наиболее высокие ее значения отмечали в цехе сушки на рабочем месте оператора сушильных установок (30,7 С0).

Почти во всех цехах были зарегистрированы повышенные концентрации водяных паров — до 95 %, что определяется значительной обводненностью технологического оборудования (отсадочные и флотомашинны). Скорость движения воздуха в помещениях фабрики не превышала 0,2 м/сек. Исключение составило рабочее место машиниста ленточного конвейера цеха сушки, где скорость движения воздуха составила 3,1 м/с.

Использование на ОФ высокомеханизированного оборудования, с одной стороны, значительно облегчает труд рабочих, с другой — весь процесс углеобогащения сопровождается значительным пыле- и газовыделением. К основным источникам пылеобразования при углеобогащении относятся такие операции, как грохочение, транспортировка, прием и отгрузка угля.

Наиболее высокие уровни запыленности на рабочих местах были отмечены при получении и отгрузке угля, транспортировке их ленточными конвейерами. Так, концентрация угольно-породной пыли по рабочим отметкам колебалась от 8,5 до 101,13 мг/м<sup>3</sup> при ПДК 4,0 мг/м<sup>3</sup>. Наибольшие уровни пыли были зарегистрированы на рабочих местах оператора вагонопрокидывателя — 101,1 мг/м<sup>3</sup>, машиниста конвейера — 99,8 мг/м<sup>3</sup>, машиниста установок обогащения — 26,9 мг/м<sup>3</sup> и машиниста сушильных установок — 16,6 мг/м<sup>3</sup>. На рабочем месте машиниста конвейера, помимо пыли, были отмечены высокие концентрации бутилового спирта, превышающие ПДК в 4,2 раза.

Значительные размеры углеподготовительного оборудования определяют протяженность рабочей зоны по вертикали и горизонтали, что создает значительные колебания освещенности. В основной части производственных помещений фабрики предусмотрено как естественное, так и искусственное освещение. Однако уровень освещенности редко где достигает требуемых величин.

Наиболее низкий уровень освещения регистрировался в цехах углеприема и погрузки на рабочих местах машинистов ленточных конвейеров (4–7 лк) и машинистов установок обогащения (2–5 лк). На рабочих местах, управляющих и регулирующих работу основного оборудования, уровень освещенности был ниже требуемых 50 лк и колебался от 5 до 18 лк. Обогащение угля происходит в ахроматическом спектре, где присутствуют цвета от черного до серого, что затрудняет процесс слежения и регулировки технологическим процессом.

Работа дробилок, грохотов, отсадочных машин, центрифуг и другого вспомогательного оборудования определяет высокий уровень шума в цехах фабрики. Замеры шума в основных цехах показали, что практически на всех рабочих местах имеет место превышение шума на 4–16 дБА. Исключением являются рабочие места операторов, которые находятся либо в специально оборудованном помещении, либо в кабинах, где шум не превышал предельно допустимого уровня (ПДУ) и составлял 60–65 дБА.

Проведенная нами гигиеническая оценка условий труда женщин-работниц обогатительной фабрики показала, что на рабочих местах имеется комплекс неблагоприятных факторов: высокая запыленность, влажность воздуха, низкая освещенность, температура и шум, превышающие предельно допустимый уровень (ПДУ).

Анализ ответов, полученных при заполнении Анкеты-интервью, показал, что среди факторов, заметно влияющих на качество выполнения трудовой деятельности, более половины опрошенных женщин (54,1 %) указывали на повышенную влажность, 24,6 % работниц жаловались на низкую температуру воздуха на рабочих местах, 4,9 % опрошенных отмечали наличие на рабочих местах сквозняков. Среди факторов, влияющих на их трудовую деятельность, 3,3 % опрошенных женщин выделяли интенсивное шумоизлучение и высокую запыленность воздуха, а 1,6 % работниц говорили о крайне низком освещении рабочих мест (табл. 1). При анализе продолжительности воздействия производственных факторов на протяжении смены половина работниц (50,8 %) указала на то, что производственные факторы оказывали неблагоприятное воздействие на протяжении всей рабочей смены, 9,8 %

отмечали негативное влияние производственных факторов в течение 50 % рабочей смены и 22,9 % опрошенных говорили только о четвертой части времени смены.

Хотелось бы обратить внимание на не всегда удовлетворительную организацию трудового процесса и условий производственного быта (табл. 4), о чем свидетельствует высокий процент отрицательных ответов на вопросы, отражающие санитарный надзор за состоянием рабочей зоны (36,1 %) и условия организации производственного быта (75,4 %). 23 % женщин считали, что условия труда за последнее время стали заметно хуже, а 70 % опрошенных отметили, что условия труда не изменились. Выказали неудовлетворенность организацией медицинской помощи на фабрике 59,0 % респондентов.

Т а б л и ц а 1

## Условия труда на рабочих местах УОФ по данным анкетного опроса

Вопрос	Варианты ответов	Из числа опрошенных, %
Условия производства, мешающие выполнению трудовой деятельности	Низкая температура	24,6
	Высокая влажность	54,1
	Сквозняки	4,9
	Запыленность	3,3
	Шум	3,3
	Низкая освещенность	1,6
Продолжительность воздействия факторов на протяжении смены	До 25 % смены	22,9
	До 50 % смены	9,8
	Всю смену	50,8
Изменения условий труда за последнее время	Стали лучше	7
	Стали хуже	23
	Остались прежними	70
Как осуществлен санитарный надзор за состоянием рабочей зоны	Хорошо	21,3
	Не вполне хорошо	24,6
	Плохо	11,5
Удовлетворены ли организацией медицинской помощи	Удовлетворена	39,3
	Не совсем удовлетворена	49,2
	Совсем не удовлетворена	9,8
Удовлетворены ли условиями производственного быта	Удовлетворена	22,9
	Не совсем удовлетворена	59,0
	Совсем не удовлетворена	16,4

Длительное воздействие неблагоприятных производственных факторов приводит к дезорганизации нервной системы, следствием чего являются быстро нарастающее утомление, снижение работоспособности, увеличение нервно-психических, сердечно-сосудистых, гинекологических и других заболеваний, о чем свидетельствует высокая распространенность жалоб на снижение работоспособности к концу смены у 68,9 % работающих женщин (табл. 2). При этом основная их часть (49,2 %) отмечала умеренный характер усталости, 19,7 % отмечали резко выраженное снижение работоспособности и только 3,3 % женщин усталости не отмечали.

Снижение работоспособности и проявление чувства усталости у женщин на протяжении смены сопровождалось формированием ряда вегетативных расстройств. Так, на вопрос: как проявляется чувство утомления во время работы? 62,3 % женщин ответили, что во время работы чувство утомления проявляется в виде учащенного сердцебиения, головной боли (32,8 %), повышенной раздражительности (18,0 %), сонливости и шумом в ушах (13,1 %). У 11,5 % работниц усталость проявлялась болями в теле, животе и руках. 3,3 % женщин жаловались на повышенную потливость, отдышку и 1,6 % опрошенных работниц отмечали во время работы боль в области сердца.

Усталость, проявляющаяся во время работы у 75,4 % опрошенных работниц, сохранялась и после окончания рабочей смены в виде общей слабости. У 13,1 % работниц чувство усталости после работы сопровождалось расстройствам сна, у 6,6 % — головокружением, у 4,9 % — снижением аппетита.

## Влияние условий труда на работоспособность работниц УОФ по данным анкетного опроса

Вопрос	Варианты ответов	Из числа опрошенных, %
Как влияют условия труда на работоспособность?	Устаю очень	19,7
	Устаю умеренно	49,2
	Усталости не отмечаю	3,3
Как проявляется чувство утомления во время работы?	Головная боль	32,8
	Боль в области сердца	1,6
	Сердцебиение	62,3
	Боль в теле, животе, руках	11,5
	Шум в ушах	13,1
	Повышенная раздражительность	18,0
	Сонливость	13,1
	Потливость	3,3
	Отдышка	3,3
В чем проявляется чувство утомления после работы?	Головокружение	6,6
	Общая слабость	75,4
	Расстройство сна	13,1
	Снижение аппетита	4,9
	Другие проявления	3,3

Из результатов гигиенической характеристики и данных анкетного опроса видно, что условия труда на рабочих местах ОФ оказывают неблагоприятное воздействие на функциональное состояние организма работающих женщин. Подобная ситуация отразилась при субъективной оценке женщинами состояния своего здоровья (см. рис.). Так, только 8,2 % работниц считали себя полностью здоровыми, 75 % опрошенных характеризовали состояние своего здоровья как удовлетворительное, 10 % женщин оценили состояние своего здоровья как плохое.

За предыдущий год треть (27,9 %) женщин не болели ни разу, а число редко болеющих составило 39,3 % опрошенных (табл. 3). Продолжительность одного случая заболевания у основной части (42,6 %) женщин составляло от 1 до 3 недель. У 3,3 % опрошенных продолжительность заболеваний достигала 1,5 месяца, а у 4,69 % — более 6 недель. Это было обусловлено, прежде всего, тем, что 24,6 % опрошенных указывали на наличие у них хронических заболеваний, 14,8 % — на наличие хронических и острых заболеваний, 9,8 % женщин были травмированы, а 1,6 % — страдали нозологическими формами заболеваний, которые они связывали с профессиональными вредностями.

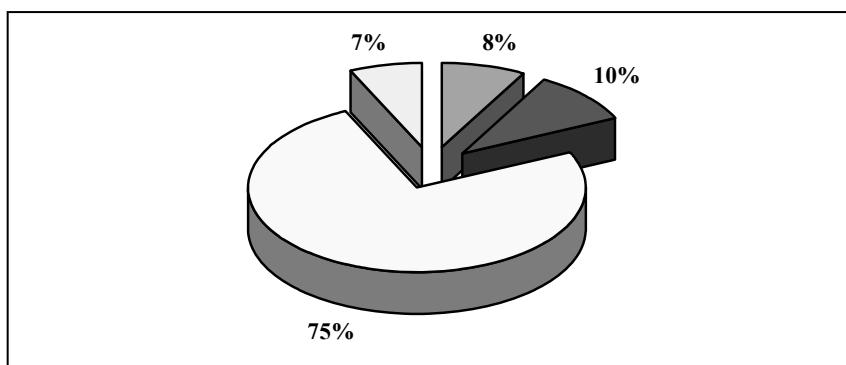


Рисунок. Субъективная оценка состояния здоровья женщинами-работницами ОФ по данным анкетного опроса



Характер и продолжительность случаев заболеваний у работниц УОФ

Вопросы	Варианты ответов	Распространенность, %
Число заболеваний в предыдущем году?	Не болела	27,9
	1–3 раза	39,3
	3–4 раза	8,2
	Более 4 раз	1,6
Характер недугов?	Острые заболевания	11,5
	Хронические заболевания	24,6
	Хронические и острые	14,8
	Профессиональные	1,6
	Травматизм	9,8
	По уходу	16,4
Продолжительность одного случая заболевания?	Не болела	32,8
	1–3 недели	42,6
	3–6 недель	3,3
	Более 6 недель	4,9

Таким образом, оценка гигиенических параметров, характеризующих условия труда женщин-работниц фабрик по обогащению углей, показала, что на рабочих местах имеет место превышение предельно допустимых концентраций угольно-породной пыли в 2,1–25,3 раза, бутилового спирта — в 4,2 раза. На рабочем месте оператора сушильных установок выявлено превышение температуры воздуха в 1,2 раза. Почти на всех рабочих местах установлено превышение ПДУ шума в 1–5,3 раза, а также несоответствие уровней освещения (1,0–2,8 раз). Все перечисленные выше факторы производства являются потенциально опасными и могут рассматриваться как профессиональные риски здоровью работающих женщин. Правильность наших выводов подтверждают результаты анкетного опроса, который выявил очень низкий уровень оценки (10 %) состояния своего здоровья как хорошее. Несмотря на то, что 75 % опрошенных оценили свое здоровье как удовлетворительное, эту категорию женщин можно рассматривать только как практически здоровые лица, у которых, вероятнее всего, при более подробном медицинском осмотре будут выявлены изменения в функциональном состоянии организма. Хроническое проявление чувства усталости во время работы и после ее завершения в виде вегетативных расстройств требует разработки профилактических мероприятий, направленных на повышение работоспособности и сохранение здоровья женщин.

#### Список литературы

- 1 Ткачева Т.А., Карпухина Е.А., Каютина С.В. Оценка потенциального риска развития вредных эффектов при воздействии химического фактора на основе различных токсикологических параметров // Медицина труда и промышленная экология. — 2008. — № 6. — С. 69–68.
- 2 Измеров Н.Ф. Индустриализация и ее последствия для здоровья трудящихся // Гигиена и санитария. — 1992. — № 4. — С. 11–18.
- 3 Фролова Н.М. Риск нарушений здоровья у женщин, работающих с прецизионно-стерильными технологиями // Медицина труда и промышленная экология. — 2001. — № 10. — С. 13–17.
- 4 Мещакова Н.М. Профессиональные факторы риска и состояние репродуктивного здоровья у женщин-работниц в производстве сульфатной целлюлозы // Медицина труда и промышленная экология. — 2005. — № 12. — С. 5–10.
- 5 Квартковина Л.К., Бондарь А.М., Ткаченко Л.В. Состояние специфических функций женщин, работающих в условиях нагревающего микроклимата // Медицина труда и промышленная экология. — 1999. — № 3. — С. 30–32.
- 6 Романова Е.А., Каллистов Д.Ю., Новичкова Н.И. и др. Хроническая бессонница в системе факторов риска здоровью работников // Медицина труда и промышленная экология. — 2008. — № 12. — С. 1–5.
- 7 Фрилянд И.Г. Гигиена женского труда. — Л.: Медицина, 1975. — 208 с.
- 8 Руководство. «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса». — Р 2.2.755–99. — Астана, 2000. — 139 с.

Е.А.Балаева

**Көмірді байыту кәсіпорындарында істейтін әйелдердің  
жұмыс жағдайының сипаттамасы**

Мақалада көмірді байыту өндірістегі жұмыс істейтін әйелдердің еңбек жағдайларына гигиеналық баға берілді. Әйел адамдардың жұмыс істеу қабілетіне және денсаулығына әсер ететін негізгі өндіріс факторлары белгіленді. Сауалнама бойынша әйелдер өздерінің денсаулығын, еңбек жағдайын және өндірістік факторларды субъективті бағалады.

In article is given hygenic estimation of the conditions of the labour of the womans occupied on enterprise on enrichment coal. They Are Chosen priority production factors, which can influence upon picture of health and capacity to work of the womans. As of questionnaire questioning is studied subjective perception of health, conditions of the labour and production factor most woman.



### **Н.М.Мырзаханов — лауреат международной премии «профессия — жизнь»**

Коллектив биолого-географического факультета поздравляет заведующего кафедрой зоологии доктора биологических наук, профессора Нуркена Мырзахановича Мырзаханова с присуждением звания лауреата Международной премии «Профессия — жизнь» в номинации «За личный вклад в развитие медико-биологических проблем». Наш коллега является единственным номинантом такой премии в Казахстане и триста семьдесят четвертым в мире. Нуркен Мырзаханович является ведущим ученым в области физиологии лимфатической системы. Заслугой нашего коллеги перед мировым научным сообществом являлись следующие открытия: явление сокращения лимфатических узлов и регуляция, строение и функции лимфатической системы продуктивных сельскохозяйственных животных и разработка методов и технологии по управлению движением лимфы с целью детоксикации организма и, наконец, концептуальное доказательство того, что забота о здоровье должно проводиться не с момента рождения, а с момента зарождения, что является основой новой науки — науки о формировании, сохранении и приумножении здоровья. За многолетние выступления на страницах средств массовой информации Нуркен Мырзаханович удостоен ученого звания академика Международной академии информатизации, а за вклад в область эдукологии избран членом-корреспондентом Академии педагогических наук Республики Казахстан. Отличник высшей школы (2001) и Лучший преподаватель вуза (2008). Он является автором 10 монографий, более 296 научных статей и семитомной научной монографии (2010). Нуркен Мырзаханович ведет большую работу по подготовке научных кадров. Постоянно проводит грантовые исследования по фундаментальным (2005, 2006–2008 гг.) и прикладным аспектам (2009) изучения адаптации организма в руководимой им лаборатории «Физиологии адаптации».

Нуркен Мырзаханович принимает активное участие во всех мероприятиях, проводимых на факультете, в университете, а также в масштабе области и Республики.

Желаем Нуркену Мырзахановичу в эти знаменательные дни крепкого здоровья, дальнейших успехов в научной и педагогической деятельности.

*А.М.Айткулов*, декан биолого-географического факультета

---

---

## АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

---

---

- Айтқулов А.М.** — декан биолого-географического факультета к.б.н., доцент, Карагандинский государственный университет им.Е.А.Букедова.
- Ахметжанова А.И.** — к.б.н., профессор, Карагандинский государственный университет им.Е.А.Букедова.
- Бабейко Р.В.** — зав. каф. информатики и транспортной техники к.б.н., Северо-Казахстанский гуманитарно-технический университет, Петропавловск.
- Балаева Е.А.** — с.н.с. лаб. физиологии труда и эргономики, к.б.н., Научный Центр гигиены труда и профзаболеваний МЗ РК, Караганда.
- Ержанов Е.Т.** — к.б.н., доцент, Карагандинский государственный университет им.Е.А.Букедова.
- Еселханова Г.А.** — б.ғ.к., доцент, Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті.
- Жузбаева Г.О.** — к.б.н., доцент, Карагандинский государственный университет им.Е.А.Букедова.
- Жумағалиева А.Т.** — гл. специалист, Департамент Комитета санэпиднадзора МЗ РК по Аырауской области.
- Заркенова Л.С.** — ст. преподаватель, Карагандинский государственный университет им.Е.А.Букедова.
- Ильясова Б.И.** — к.б.н., доцент, Карагандинский государственный университет им.Е.А.Букедова.
- Ишмуратова М.Ю.** — директор, д.б.н., Жезказганский ботанический сад.
- Канатбаев С.Г.** — директор, филиал Западно-Казахстанской научно-исследовательской ветеринарной станции ТОО «КазНИВИ», Уральск.
- Койгельдинова Ш.С.** — зав. лаборатории пылевой патологии д.м.н., Научный Центр гигиены труда и профзаболеваний МЗ РК, Караганда.
- Коновалова А.А.** — инженер, Карагандинский государственный университет им.Е.А.Букедова.
- Машанова Н.С.** — к.т.н., эксперт комитета по науке МОН РК, Алматинский технологический университет.
- Медеубаева К.А.** — главный специалист Департамента Комитета оплаты медицинских услуг МЗ РК, Караганда.
- Мендыбаев Е.Х.** — к.б.н., доцент, Актюбинский государственный университет им. К.Жубанова.
- Онаев С.Т.** — зав. лаб. физиологии труда и эргономики д.м.н., Научный Центр гигиены труда и профзаболеваний МЗ РК, Караганда.
- Погосян Г.П.** — зав.каф. ботаники к.б.н., доцент, Карагандинский государственный университет им.Е.А.Букедова.
- Ремеле В.В.** — сотрудник, ТОО «КазНИИ переработки сельскохозяйственной продукции», Астана.
- Сеняк Е.Н.** — магистрант, Карагандинский государственный университет им.Е.А.Букедова.
- Тлеукунова С.У.** — к.б.н., Карагандинский государственный университет им.Е.А.Букедова.
- Тукубаева Г.Н.** — преподаватель каф. валеологии, Карагандинский университет «Болашак».
- Тулеуова Г.К.** — инженер, Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті.
- Шадетова А.Ж.** — с.н.с. лаб. физиологии труда и эргономики к.б.н., Научный Центр гигиены труда и профзаболеваний МЗ РК, Караганда.
- Шалова М.К.** — м.н.с. лаб. физиологии труда и эргономики, Научный Центр гигиены труда и профзаболеваний МЗ РК, Караганда.
- Яговдик М.А.** — магистрант, Карагандинский государственный университет им.Е.А.Букедова.