

**ҚАРАҒАНДЫ  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ХАБАРШЫСЫ**

**ВЕСТНИК**

**КАРАГАНДИНСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

ISSN 0142-0843

**БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА.  
ГЕОГРАФИЯ** сериясы  
**№ 1(65)/2012**  
Серия **БИОЛОГИЯ.  
МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ**

Қаңтар–ақпан–наурыз  
1996 жылдан бастап шығады  
Жылына 4 рет шығады

Январь–февраль–март  
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 Х.Б.Омаров, д-р техн. наук  
Ответственный секретарь Г.Ю.Аманбаева, д-р филол. наук

*Серияның редакция алқасы — Редакционная коллегия серии*

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

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

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

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

Басуға 28.03.2012 ж. кол койылды.  
Пішімі 60×84 1/8.  
Офсеттік қағазы.  
Көлемі 8,5 б.т.  
Таралымы 300 дана.  
Бағасы келісім бойынша.  
Тапсырыс № 751.

Подписано в печать 28.03.2012 г.  
Формат 60×84 1/8.  
Бумага офсетная.  
Объем 8,5 п.л. Тираж 300 экз.  
Цена договорная. Заказ № 751.

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

© Карагандинский государственный университет, 2012

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

## МАЗМҰНЫ

### ТІРШІЛІКТАНУ

<i>Бісқақов З.Б.</i> Орталық Қазақстанның еділбай тұқымды қойларының генотиптік ерекшеліктері.....	3
<i>Қоңқабаева А.Е., Намазбаева З.И., Тыржанова С.С.</i> Қала шаңымен әсер ету кезіндегі тәжірибелік жануарлардың өкпесіндегі метаболиттік статус.....	8
<i>Мырзабаев А.Б., Елеупаева Ш.К.</i> Торғай-бетпақдалалық <i>Saiga Tatarika</i> , <i>Saiga</i> популяциясының биоэкологиялық сипаттамасы.....	12
<i>Қартбаева Г.Т., Смағұл Р.</i> Омыртқалылар зоологиясынан оқу-далалық іс-тәжірибесінің оқу үрдісіндегі орны.....	19
<i>Әбукенова В.С., Нұрсұлтан Г.Е.</i> Қазақ ұсақ шоқысының қарағай орманды аудандарындағы топырақ мезофаунасы.....	24

### МЕДИЦИНА

<i>Қоңқабаева А.Е., Қыстаубаева З.Т., Ахметова М.Ж.</i> Студент қауымының репродуктивтік денсаулығы бұзылуының мәселелері.....	30
<i>Харисова Н.М., Әбушахманова А.Х., Крекешева Т.И., Миндубаева Ф.А.</i> Қазақстан Республикасында оқитын шетел студенттер денсаулығын медициналық-әлеуметтік тұрғыдан бағалау.....	37
<i>Алшынбекова Г.К.</i> Тараз қаласында тұратын ересек тұрғындардың бас миының биоэлектрлік белсенділігі.....	44

### ГЕОГРАФИЯ

<i>Каренов Р.С.</i> Көмірді пайдаланудың экологиялық тұрғыдан таза және экономикалық жағынан ұтымды жаңа технологияларды енгізу өзектілігі.....	50
<i>Шадетова А.Ж.</i> Өскемен қаласының табиғи-климаттық жағдайын ретроспективтік талдау.....	57
<i>Нұғманова М.Д., Нұртаева Ж.Т., Серғалиев Н.Х., Ыбыраева А.М.</i> Орал қаласының жерқасындағы атмосфералық ауаның жағдайына автокөліктің әсері.....	61
АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР.....	67

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОЛОГИЯ

<i>Искаков З.И.</i> Генотипические особенности эдильбаевских овец Центрального Казахстана..	3
<i>Конкабаева А.Е., Намазбаева З.И., Тыржанова С.С.</i> Метаболический статус легких экспериментальных животных при воздействии городской пыли.....	8
<i>Murzabaev A.B., Yeleupaeva Sh.K.</i> Bioecological characteristics Turgai-Betpakdala populations <i>Saiga Tatarika</i> , <i>Saiga</i> .....	12
<i>Картбаева Г.Т., Смагул Р.</i> Роль учебно-полевой практики по зоологии позвоночных в учебном процессе.....	19
<i>Абукенова В.С., Нурсултан Г.Е.</i> Почвенная мезофауна участков сосновых лесокультур Казахского мелкосопочника.....	24

### МЕДИЦИНА

<i>Конкабаева А.Е., Кыстаубаева З.Т., Ахметова М.Ж.</i> Проблемы нарушения репродуктивного здоровья у студенческой молодежи.....	30
<i>Kharissova N.M., Abushakhmanova A.H., Krekeshcheva T.I., Mindubaeva F.A.</i> Medical-Social estimation and monitoring of foreign students health status studying in the Republic of Kazakhstan.....	37
<i>Алшынбекова Г.К.</i> Биоэлектрическая активность головного мозга у взрослого населения, проживающего в г. Таразе.....	44

### ГЕОГРАФИЯ

<i>Каренов Р.С.</i> Актуальность внедрения новых экологически чистых и экономически выгодных технологий использования углей.....	50
<i>Шадетова А.Ж.</i> Ретроспективный анализ природно-климатических факторов г. Усть-Каменогорска.....	57
<i>Нугманова М.Д., Нуртаева Ж.Т., Серғалиев Н.Х., Ибраева А.М.</i> Влияние автотранспорта на состояние приземного слоя атмосферы в г. Уральске.....	61
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....	67

### **Генотипические особенности эдильбаевских овец Центрального Казахстана**

В статье изложено современное состояние эдильбаевских овец бывшего племенного хозяйства Кызылтауский Шетского района, который занимался реализацией этих животных хозяйствам области. Представлена продуктивность животных, отобранных в селекционную группу. Показаны промеры статей тела и индексы телосложения овец эдильбаевской породы. Дана оценка генетического потенциала особей. Предложены пути их дальнейшего сохранения и преумножения.

*Ключевые слова:* скрещивание, селекция, стадо, эдильбаевская порода, реализация, овцеводство, отара, случка, поголовье, технология.

Частное крестьянское хозяйство конезавод «Шулак Еске» организовано в 1996 г. Д.Кожамбердиным, М.Кожамбердиным на базе Кызылтауского племенного совхоза Шетского района, где Жезказганская опытная станция проводила научную работу по совершенствованию племенных и продуктивных качеств овец эдильбаевской породы и лошадей типа жабе.

Селекция в начальном этапе заключалась в создании племенного стада путем преобразовательного скрещивания мелких курдючных маток с баранами эдильбаевской породы, завезенными из Уральской области (исконная родина). Одновременно оттуда были завезены и племенные ярки для чистопородного разведения. В процессе целенаправленной селекции с этим поголовьем были созданы ценные генотипы эдильбаевских овец в Центральном Казахстане.

Необходимость качественного преобразования местных курдючных овец продиктована тем, что эдильбаевская овца является самым крупным отродьем среди всех казахских курдючных овец, обладает уникальными хозяйственно-биологическими качествами.

В задачи исследования входило: создание стада эдильбаевской породы, внедрение овец этого стада в производство региона путем реализации совхозам племенных баранов и ярочек. За тридцать лет своего существования из племенного хозяйства было реализовано около 127 тысяч племенных овец эдильбаевской породы в масштабе области.

Однако с распадом Советского Союза (в 1991 г.) и в связи с финансовыми трудностями совхозов-покупателей, а затем и передачей отрасли в частные руки, научная работа была прекращена.

Тем не менее за годы деятельности опытной станции в этом хозяйстве были достигнуты поставленные цели: овцеводство в области представлено в основном типом эдильбаевских овец.

Люди старшего поколения хорошо помнят о значительном превосходстве по размерам нынешних особей по сравнению с их прежними сородичами. Сейчас уже привычно покупать на рынке города туши взрослых откормленных животных с массой 36–45 кг. Это доказывает, что наши фермеры научились откармливать животных и реализовывать генетический потенциал эдильбаевской породы.

Вместе с тем настораживает современное состояние племенного дела овцеводства в области. Достигнутый уровень продуктивности овец легко потерять, если в дальнейшем не наладить зоотехническую работу и учет на местах.

В настоящее время повсеместно овцы в пределах отары разводятся «в себе», т.е. используются собственные бараны при вольной случке, что может привести к вырождению породы и вытекающим из этого отрицательным последствиям.

Сказанное выше определяет цель настоящей работы: определение уровня продуктивности и адаптивных свойств сохранившихся эдильбаевских овец в фермерском хозяйстве, владельцем которого является ученый-зоотехник с большим стажем работы, и на их основе построение направлений дальнейшей селекции.

#### *Материал и методика исследований*

К моменту работы поголовье состояло из 1189 голов маток, в том числе 381 голова полутороговых ярок и 37 голов основных, полутороговых баранов.

По принятой технологии в регионе они почти круглогодично находились на пастбищном содержании, за исключением зимних буранных дней и гололедных явлений. В такие стойловые периоды их подкармливают 1,5–2 кг степного сена на голову в день.

Местность мелкоопочная, с ущельями и холмистыми равнинами.

Растительный покров пятнистый, комплексный, очень богатый злаками и полынью. На пастбищных угодьях преобладают типчаково-полынно-ковыльные ассоциации, при бурном росте эфирной растительности весной. Сено заготавливается в основном с типчаково-ковыльных степей, с межсопочных низин и злаково-разнотравных лугов. Территория пересеченная: с множеством плесов на руслах рек и родников для вольного водопоя овец.

Бонитировка отары проводилась после летне-осеннего нагула в состоянии наивысшей упитанности животных. Предварительно проводилось их индивидуальное серьгование. При бонитировке руководствовались инструкцией для мясо-сальных курдючных овец [1]. При этом учитывали живую массу, качество шерстного покрова, масть, конституцию и экстерьерные особенности животных.

Живую массу определяли путем индивидуального взвешивания овец в утреннее время на полутонных весах, с точностью до полукилограмма.

Качество шерсти устанавливали визуально, по осмотру кожно-волосного покрова особи в состоянии после весенней стрижки. При этом к первому сорту шерсти (С1) относили животных, имеющих среднюю и тонкую ость, с преобладанием в длину пуховой зоны, ко второму (С2) — овец со средней остью, пуховой зоной меньше, чем половина длины.

Для изучения статей тела отбирали по 10 типичных для породы голов по экстерьеру, с хорошей упитанностью, которые состояли из следующих групп:

- основные бараны;
- взрослые матки;
- полутороговых молодой обоого пола.

У них были взяты следующие пять основных промеров:

- высота в холке;
- косая длина туловища;
- обхват груди;
- глубина;
- ширина груди.

При этом одновременно описывались форма и величина курдюка. Последнее определяли по величине накопления жира в области крестца, ягодиц и у основания хвоста. Курдюк большой, подтянутый — КБП, курдюк большой, спущенный — КБСП, курдюк средний, подтянутый — КСП, курдюк средний, спущенный — КССП.

Воспроизводительную функцию и приспособленность животных к специфическим природно-климатическим и кормовым условиям региона изучали по выходу ягнят на 100 маток и путем опроса владельца о количестве аборт, яловости маток, а также падежа среди молодняка на первом году жизни.

Полученные данные о продуктивности овец селекционной группы обрабатывались методом вариационной статистики [2].

## Результаты исследований

Для мясо-сальных курдючных овец, находящихся на круглогодичном подножном кормлении, живая масса является основным показателем адаптивности животных к суровым природно-кормовым условиям обитания. Величина этого признака свидетельствует о генетическом потенциале породы.

Исходя из этого отметим, что средняя живая масса составила:

- у баранов-производителей — 120,8 кг;
- у полуторагодовалых баранов — 68,2 кг;
- у взрослых маток — 69,1 кг;
- у полуторагодовалых ярок — 62,5 кг.

То есть в целом по всем половозрастным группам у животных наблюдалась довольно высокая масса тела, что вполне согласуется с аналогичными показателями у других курдючных пород, разводимых в странах ближнего зарубежья [3].

Высокую выносливость, а также отличную нагульную способность эдильбаевских овец за короткий благоприятный летне-осенний период пастбищного питания отмечали многие крупные ученые республики, в частности, академик ВАСХНИЛ В.А.Бальмонт, профессора А.Г.Племенников, К.Канапин [4].

Однако не все овцы были однородными по конституционально-продуктивному типу, что наводит на мысль о выделении из общей отары селекционной группы животных для дальнейшей работы с ними.

По результатам проведенной бонитировки по ушным меткам в селекционную группу были отделены элитные овцы (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

## Продуктивность животных, отобранных в селекционную группу

Половозрастные группы	№	Живая масса, кг		Качество шерсти	Форма и величина курдюка
		M±m	δ		
Бараны: взрослые	21	127,7±0,49	1,01	C1	КБП
полуторагодовалые	49	78,3±0,62	2,7	C1	КБП
Матки: взрослые	462	73,5±0,37	3,8	C1, C2	КСП, КБП
полуторагодовалые	104	67,8±0,21	3,11	C1, C2	КСП, КБП

Среди этих животных были заметны две группы несколько отличающихся друг от друга особей, как по масти, так и по экстерьерно-конституциональному типу:

– первая — основное поголовье, имело черную масть, с преобладающим первым сортом шерсти, крепкой конституцией, средней горбатой головой, длинным глубоким туловищем и в области крупа с большим, слегка спущенным курдюком на высоких крепких ногах;

– вторая группа — незначительное по численности поголовье рыжей масти, с крепкой и несколько грубоватой конституцией, огрубленным шерстным покровом, широкой холкой на уровне спины, круглой формы туловищем, глубокой грудью, ровной прямой спиной с развитой мускулатурой, с большим жировым отложением в области крестца в виде большого подтянутого курдюка на прямых мощных ногах.

Все овцы, отобранные в селекционную группу, имели высшую и выше средней упитанность, с большим отложением подкожного жира по всей длине туловища, который определялся визуально и легко ощупывался рукой. По величине жировой массы все отвечали требованиям класса элиты, что указывает на их хорошую приспособленность к суровому, резко континентальному климату региона и круглогодичному пастбищному содержанию.

Для большей объективности этих данных, присущих эдильбаевской породе, и оценки фенотипа, собственного мясо-сальным курдючным овцам, в таблице 2 представлены промеры статей тела изучаемых групп овец.

Из изложенных в таблице 2 данных видно, что по величине показателей мужские особи значительно превосходят в соответствующих промерах женские особи в силу полового диморфизма. Если сравнить их с аналогичными промерами других мясо-сальных курдючных пород, то она занимает промежуточное положение и вполне вписывается в эту группу овец [3].

**Промеры статей тела эдильбаевских овец, см**

Промеры	Бараны		Матки	
	взрослые	полутороогодовалые	взрослые	полутороогодовалые
Высота в холке	80,1	77,3	76,9	72,5
Косая длина туловища	83,5	78,9	82,5	75,6
Обхват груди	108,6	97,8	98,7	88,2
Глубина груди	37,9	36,0	34,2	31,1
Ширина груди	25,0	23,0	21,3	19,2

Более точным свидетельством выраженности мясных форм телосложения является определение индекса статей тела этих же животных (табл. 3).

**Индексы телосложения эдильбаевских овец**

Индексы, %	Бараны		Матки	
	взрослые	полутороогодовалые	взрослые	полутороогодовалые
Растянутости	104,2	102,1	107,3	104,3
Сбитости	130,0	123,9	119,6	116,7
Грудной	65,9	63,8	62,3	61,9
Высоконогости	52,7	53,4	55,5	57,4
Массивности	135,6	126,5	128,3	101,6

Как свидетельствуют данные таблицы 3, индекс длинноногости у особей хорошо выражен и соответствует конституциональному типу животных пастбищного содержания.

Формат телосложения, выраженный отношением длины туловища к высоте в холке, у овец хорошо развит и с возрастом животных несколько увеличивается. Так, если у полутороогодовалых баранов он равен 102,1 %, то у взрослых — 104,2 % и у маток — 104,3 и 107,3 % соответственно. Такие индексы, как грудной и сбитости, характеризующие развитие мясных форм животных, выражены также довольно хорошо:

- по группе баранов — 60,8–65,9 % и 123,9–130,0 %;
- по группе маток — 61,9–62,3 % и 116,7–119,6 %.

Эти индексы с возрастом животных увеличиваются. Подобная тенденция в сравнительно более выраженном виде наблюдается и по индексу массивности. Так, у баранов он составляет от 126,5 до 135,6 %, у маток — от 121,6 до 128,3 %. С возрастом он также возрастает.

Плодовитость маток за ряд лет находилась в пределах 110–117 ягнят на 100 маток. Ягнята родились довольно крупные и к 3,5–4-месячному возрасту достигали 36–41 кг. Их сохранность до годовалого возраста составляла 97–98 %. Отмечались и аборт в первой половине суягности, особенно зимой, — 1–2 головы на всю маточную отару, т.е. 0,5 %.

Матки показали высокую молочность и инстинктивность по отношению к своим ягнятам, что обеспечило их хороший рост и развитие, а также высокую сохранность.

Все это, видимо, обеспечивается благодаря сознательному подходу фермера к вольной случке, который всегда при этом учитывал группу баранов, назначаемых на группу маток. Это и предотвратило близкородственные спаривания животных и вырождение животных в отаре.

#### *Выводы и предложения*

1. Имеющиеся в фермерском хозяйстве эдильбаевские овцы по уровню продуктивности и компактности телосложения вполне соответствуют требованиям основного генотипа этой породы. Степень реализации генетического потенциала живой массы и плодовитости в суровых условиях круглогодичного подножного кормления свойственна биологической природе диких животных. В связи с этим можно отметить, что им нет равных среди местных пород курдючных овец — производство баранины при самой низкой себестоимости и высокой рентабельности. Поэтому считаем необходимым рекомендовать:

- во всех овцеводческих хозяйствах области наладить зоотехническую работу;
- вести журнал учета случки и окота маток и серьгования рождающихся ягнят.

2. В самых развитых овцеводческих странах мира, таких как Австралия и Новая Зеландия проводится ручная случка маток с подобранными баранами. Для этого на группу маток, пришедших в охоту, пускают баранов с фартуками на поясе. На фартук в области живота прикрепляется метка со специальной краской определенного цвета, которая остается на крупе овцы при покрытии их баранами. Норма нагрузки около 50–80 маток на производителя. Это дает возможность определить происхождение молодняка и избежать инбридинга.

Такой метод случки можно применять и в других хозяйствах зоны разведения курдючных овец. При этом в стаде необходимо использовать генетическое разнообразие баранов, отличающихся между собой по хозяйственно-биологическим признакам.

Народная мудрость гласит, что хороший баран — полстада. Поэтому нельзя скупиться с приобретением элитных баранов. Если на это пока нет средств, то на первых порах следует практиковать обмен с высокопродуктивными, равноценными баранами между фермерами.

3. Учитывая острый дефицит на эдильбаевских баранов в области, Министерству сельского хозяйства страны представляется редкая возможность, без больших затрат средств, сохранить и приумножить эту уникальную породу в зонах разведения курдючных мясо-сальных овец. Для этого необходимо восстановить остановленную прежде научную работу по совершенствованию племенных и продуктивных качеств эдильбаевских овец на основе сохранившегося стада у фермеров Кожамбердиных и организовать там племенную ферму по реализации племенного молодняка. Тем более, что подобная работа проводится на этой ферме с казахскими лошадьми типа жабе, и опыт работы в этой области большой.

#### Список литературы

- 1 Инструкция по бонитировке мясосальных курдючных пород овец. — М., 1958.
- 2 Канатин К., Ахатов А. Курдючные грубошерстные овцы Казахстана. — Алматы, 2000. — С. 35–36.
- 3 Канатин К., Жумидилла К., Арыстанбеков Т. Каргалинские полугрубошерстные овцы. — Алматы: Эверо, 2000. — С. 35.
- 4 Плохинский Н.А. Математические методы в биологии. — М.: Изд-во МГУ, 1978.

З.Ы.Ысқақов

### Орталық Қазақстанның еділбай тұқымды қойларының генотиптік ерекшеліктері

Мақалада кезінде еділбай тұқымды қойларды облыстың шаруа қожалықтарына өткізумен айналысқан Шет ауданының бұрынғы Қызылтау асыл тұқымды мал қожалығында өсірілетін еділбай қойларының қазіргі жағдайы көрсетілген. Селекциялық топқа іріктелген малдардың өнімділігі сипатталған. Еділбай тұқымды қойларының дене тұрқыларының мөлшері мен дене бітімдерінің индекстері зерттелген. Дарақтардың генетикалық мүмкіншіліктерінің бағасы берілген. Оларды алдағы уақытта сақтау және көбейту жолдары ұсынылған.

In article the current state Edilbaev's sheep of the former breeding economy Kyzyltau of Shet area is stated, Which was engaged in realization of these animals to area economy. Efficiency of the animals who have been selected in selection group is presented. The sizes of a body and indexes of a constitution of sheep Edilbaev's breeds are shown. The estimation of genetic potential of individuals is given. Ways of their further preservation and increasing are offered.

А.Е.Конкабаева<sup>1</sup>, З.И.Намазбаева<sup>2</sup>, С.С.Тыржанова<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда

## Метаболический статус легких экспериментальных животных при воздействии городской пыли

В статье показаны результаты исследования состояния окислительного метаболизма в ткани легких у крыс при кратковременном и длительном введении полиметаллической пыли г.Балхаша. В результате проведенного экспериментального исследования отмечены изменения показателей окислительного метаболизма в тканях животных, что может рассматриваться как отражение хронической интоксикации полиметаллической пылью. Кроме того, отмечено, что в ответ на воздействие стрессогенных факторов включаются адаптационные и компенсаторные механизмы на структурном и метаболическом уровне.

*Ключевые слова:* окислительный метаболизм, ткани, кислород, двуокись азота, буферная емкость, антиоксидантная защита, легкие, мозг, сетчатка, липиды.

Окислительный метаболизм имеет особое значение для функционирования системы органов дыхания, так как легкие представляют собой наиболее крупную биологическую мембрану организма, внешняя поверхность которой постоянно контактирует с кислородом, а также с такими активаторами ПОЛ, как озон, двуокись азота [1, 2].

Некоторые ткани в силу своей функциональной метаболической активности обладают чувствительностью к состоянию окислительного стресса, что связано с высокой потенциальной мощностью прооксидантной системы и низкой буферной ёмкостью антиоксидантной защиты (АОЗ). К таким тканям относятся мозг, сетчатка, легкие [3–5]. Легкие — орган с чрезвычайно высоким уровнем метаболизма липидов, функция которых может определять как режим адаптации ткани, так и устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов [6, 7].

По мнению многих авторов, в основе политропного действия промышленной пыли на организм лежит проникновение мелкодисперсных частиц в общий кровоток через стенки легочных вен, вокруг которых они откладываются в большом количестве и постепенно продвигаются до эндотелия сосудов. Кроме того, наблюдаются случаи гематогенного метастазирования пылевых частиц во внутренние органы из распавшихся пневмокониотических очажков [8–10].

Актуальность изучения состояния перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной защиты (АОЗ) при различных заболеваниях связана с их важным значением в биохимических процессах, в метаболизме органов и тканей. Определение содержания продуктов ПОЛ и АОЗ при патологических состояниях организма является одним из высокочувствительных диагностических тестов, позволяющих выявить нарушение интимных механизмов на ранних стадиях патологического процесса.

Интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) в клетках, в том числе клетках бронхолегочной системы, определяется деятельностью систем, генерирующих свободные радикалы, с одной стороны, а также ферментной и неферментной составляющими систем антиокислительной защиты — с другой. Их совокупность рассматривается как один из важнейших регуляторных механизмов как в норме, так и при патологии. Адекватность защиты обеспечивается согласованностью действия всех звеньев этой сложной системы [11, 12].

Существенную помощь в уточнении неблагоприятного воздействия городской пыли на организм на уровне реально действующей нагрузки может оказать изучение окислительного метаболизма как универсального механизма повреждающего эффекта. Процессы окислительного метаболизма в физиологических условиях активно участвуют в функционировании клеточных мембран и адапционно-приспособительных возможностях организма к различным экстремальным воздействиям. Вместе с тем ведущее значение в патогенезе воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды на организм имеет образование свободных радикалов с их способностью вызывать окислительную модификацию биомолекул, степень выраженности которой зависит от интенсивности генерации оксида азота (NO), активных форм кислорода (АФК) и состояния антиоксидантной защиты [13].

С целью апробации прогностически значимых критериев раннего выявления метаболических изменений было проведено изучение ряда показателей окислительного метаболизма в гомогенатах легких экспериментальных животных, подвергнутых воздействию полиметаллической пыли г. Балхаша.

### Материалы и методы

Экспериментальные исследования выполнены на белых беспородных крысах-самцах с массой тела в среднем 200–250 г, содержащихся в стандартных условиях вивария со свободным доступом к пище и воде. Животные были подразделены на 4 группы. В первой группе лабораторным животным однократно интратрахеально вводили полиметаллическую пыль г. Балхаша в дозе 50 мг/мл. Во второй группе затравка производилась ингаляционно в течение 70 дней в дозе 0,05 мг/м<sup>3</sup> (доза, соответствующая ПДК для населенных мест); в третьей группе затравка животных производилась 4 месяца (по 0,05 мг/м<sup>3</sup>). Четвертая группа — контрольная. Животные подвергались ингаляционному запылению в затравочной камере [14]. Ингаляционная затравка производилась по 4 часа в день в течение 5 дней в неделю. Определение уровня продуктов ПОЛ (диеновые конъюгаты — ДК, кетадиеновые конъюгаты — КД, суммарные первичные продукты — СПП, суммарные вторичные продукты — СВП) осуществлялось по методу И.А.Волчегорского и др., активность каталазы — по методу М.А.Корлюк и др., уровень оксида азота — по методу П.П.Голикова [13, 15–17]. Оценка достоверности полученных данных осуществлялась с применением *t*-критерия Стьюдента [18].

### Результаты и обсуждение

При однократном интратрахеальном введении лабораторным животным пыли в дозе 50 мг/мл обнаружена тенденция к увеличению диеновых конъюгатов и суммарных вторичных продуктов в гомогенатах легких. Наряду с этим нами выявлено достоверное снижение уровня оксида азота и каталазы. Так, уровень оксида азота понизился в 2 раза по сравнению с контролем (рис. 1), а уровень активности фермента каталазы — в 3,3 раза (рис. 2).

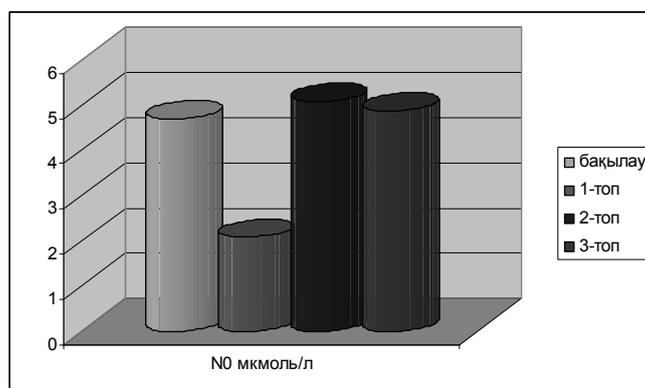


Рисунок 1. Содержание уровня оксида азота в тканях легких животных контрольной и экспериментальных групп

Полученные результаты позволяют предположить, что при однократном воздействии пыли в дозе, значительно превышающей ПДК, наблюдалось лишь незначительное увеличение продуктов ПОЛ, но при этом достоверное снижение содержания каталазы, характеризующей состояние антиоксидантной системы. В то же время снижение уровня оксида азота с точки зрения теории адаптации соответствует стадии напряжения адаптационных возможностей организма.

Молекула оксида азота играет важную регуляторную роль в качестве медиаторного звена и выступает как неферментативное звено защиты. Увеличение продукции оксида азота соответствует стадии мобилизации адаптивных процессов в результате воздействия пылевого фактора, а уменьшение — стадии напряжения в результате развития чрезмерной стресс-реакции. О вероятном напряжении адаптационных возможностей организма свидетельствуют также изменения в системе ПОЛ-АОЗ [13].

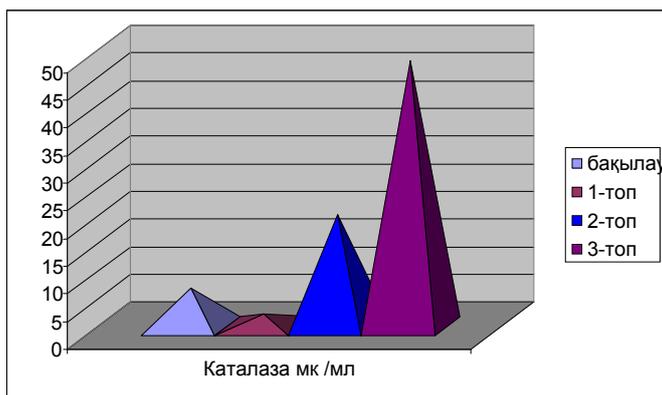


Рисунок 2. Содержание каталазы в тканях легких животных контрольной и экспериментальных групп

При ингаляционном воздействии пыли в течение 70 дней в дозе 0,05 мг/м<sup>3</sup> нами выявлено увеличение суммарных первичных продуктов перекисного окисления липидов в 2 раза, суммарных вторичных продуктов перекисного окисления липидов — в 1,3 раза по сравнению с контролем. Существенный рост СВП и СПП липоперекисного окисления свидетельствует о том, что, кроме ДК и КД, происходит образование и других катаболитов, что может существенно ограничивать клеточные механизмы адаптации (табл.). Уровень каталазы увеличился в 3 раза по сравнению с контролем, а оксид азота имел тенденцию к повышению (рис. 2).

Т а б л и ц а

**Показатели окислительного метаболизма в гомогенатах легких у крыс при воздействии городской пыли г. Балхаша**

Показатели, усл. ед.	Группы животных			
	Контроль	1 группа	2 группа	3 группа
ДК	2,83 ± 0,12	3,58 ± 0,05	2,6 ± 0,09	3,39 ± 0,2
КД	0,80 ± 0,04	0,75 ± 0,01	0,5 ± 0,08	0,80 ± 0,04
СПП	0,67 ± 0,01	0,65 ± 0,02	1,36 ± 0,045*	0,71 ± 0,014
СВП	0,19 ± 0,013	0,22 ± 0,08	0,26 ± 0,04	0,13 ± 0,008

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

По литературным данным, длительное поступление полиметаллической пыли в организм вызывает активацию макрофагов и процессов фагоцитоза, приводит к усиленному образованию АФК. Увеличение продуктов КД, ДК и высокая активность каталазы связаны с напряжением адаптационных возможностей на уровне целостного организма. Повышение активности каталазы свидетельствует о вероятном изменении состояния тканевых мембран легких под воздействием вредных веществ, находящихся в исследуемой пыли.

При ингаляционном воздействии пыли в течение 4 месяцев в дозе 0,05 мг/м<sup>3</sup> наблюдалась тенденция к увеличению количества ДК и СВП. Вместе с тем уровень основного антиоксидантного фермента каталазы увеличился в 7 раз.

Для легких, богатых потенциальными субстратами и активаторами ПОЛ, избыточная интенсификация этого процесса может явиться деструктивным фактором, нарушающим адаптационные реакции при перестройках метаболизма. В то же время в тканях организма, в том числе в легких, имеется система антиоксидантов, которая обеспечивает защиту клетки от радикалов кислорода и инактивирует процессы ПОЛ.

При длительном введении пыли, по-видимому, активизировались, помимо ПОЛ, и адаптивные системы организма. Отмеченные изменения в ткани легких могут рассматриваться как отражение хронической интоксикации при длительном воздействии малых концентраций пыли. В механизме развития адаптационных и компенсаторных сдвигов на структурном и метаболическом уровне и перехода обратимых метаболических изменений в стойкие нарушения существенная роль принадлежит генерации оксида азота и продуктов перекисного окисления липидов. Интенсификация процессов окислительной деструкции липидов, белков, нуклеиновых кислот является причиной поражения тканей легких.

Таким образом, выявленные изменения окислительного метаболизма в тканях легких экспериментальных животных при воздействии полиметаллической пыли свидетельствуют о развитии процессов различных стадий адаптации и возникновении эндогенной интоксикации, связанной с воздействием пылевого фактора, что отражается на развитии нарушений в организме.

### Список литературы

- 1 *Величковский В.Т.* Новые представления о патогенезе профессиональных заболеваний пылевой этиологии // Пульмонология. — 1995. — № 5. — С. 1–8.
- 2 *Кирьянов В.А., Павловская Н.А. и др.* Изучение окислительного метаболизма в профпатологии (обзор литературы) // Мед. труда и пром. экология. — 2004. — № 4. — С. 22–26.
- 3 *Миллиникова В.В., Монаненкова А.М. и др.* О классификации пневмокозиозов // Мед. труда и пром. экология. — 1995. — № 5. — С. 30–33.
- 4 *Мануйлов Б.М.* Регулирующая роль легких и других органов в генерации активности фосфорной кислоты лейкоцитами, их фагоцитарной активности и механизмы этого явления в норме и патологии: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — М., 1994. — 38 с.
- 5 *Федоров Т.Н., Болдырев А.А., Ганнушкина И.В.* Перекисное окисление липидов при экспериментальной ишемии мозга // Биохимия. — 1999. — Т. 64. — Вып. 1. — С. 94–98.
- 6 *Нестеров Ю.В., Теплый Д.М.* Онтогенетические особенности стресс-реактивности легких в отношении липидного обмена // Биомедицинская химия. — 2003. — Т. 49. — № 5. — С. 456–462.
- 7 *Мотовкин П.А., Гельцер Б.Н.* Клиническая и экспериментальная патофизиология легких. — М.: Наука, 1998.
- 8 *Капцов В.А., Суворов С.В. и др.* Клинико-гигиенические аспекты систематики производственно-зависимых дозозологических изменений организма // Гигиена и санитария. — 1997. — № 3. — С. 15–19.
- 9 *Погуева Л.П., Барков Л.В. и др.* Воздействие атмосферных загрязнений на функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной системы у детей // Гигиена и санитария. — 1990. — № 3. — С. 24–26.
- 10 *Величковский В.Т., Фишман Б.Б.* Каталитические свойства пыли как критерий ее профессиональной опасности // Гигиена и санитария. — 2000. — № 3. — С. 25–28.
- 11 *Меньшикова Е.Б., Зенков Н.К.* Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов // Успехи современной биологии. — 1993. — Т. 113. — Вып. 4. — С. 442–445.
- 12 *Муравлева Л.Е., Айтпаев Б.К.* Окислительный метаболизм в норме и патологии // Медицина и экология. — 1997. — № 1. — С. 147–151.
- 13 *Волчегорский И.А., Налимов А.Г. и др.* Сопоставление различных подходов к определению продуктов перекисного окисления липидов в гептан-изопропанольных экстрактах крови // Вопросы мед. химии. — 1989. — № 1. — С. 127–131.
- 14 А.с. СССР № 939016 т.кн А61 м 11/02 СССР. Устройства для распыления порошков // Бурханов А.И., Агапкин В.Н. Оpubл. Бюл. № 24. 1982. — С. 2.
- 15 *Коробейникова Э.Н.* Определение продуктов ПОЛ с реакцией кислоты // Лаб. дело. — 1989. — № 1. — С. 118–122.
- 16 *Корлюк М.А., Иванова Л.И. и др.* Метод определения активности каталазы // Лаб. дело. — 1988. — № 1. — С. 16–18.
- 17 А.с. РК № 38365. Способ определения оксида азота в биологической жидкости организма / Кулкыбаев Г.А., Намазбаева З.И., Салимбаева Б.М.
- 18 *Голиков П.П., Николаева Н.Ю. и др.* Оксид азота и ПОЛ как фактор эндогенной интоксикации при неотложных состояниях // Пат. физ. — 2000. — № 2. — С. 6–9.
- 19 *Лакин Г.Ф.* Биометрия. — М.: Высш. шк., 1990. — С. 351.

А.Е.Қоңқабаева, З.И.Намазбаева, С.С.Тыржанова

### Қала шаңымен әсер ету кезіндегі тәжірибелік жануарлардың окпесіндегі метаболиттік статус

Мақалада Балқаш қаласының полиметалды шаңын қысқа және ұзақ мерзімде тәжірибелік жануарларға енгізу кезіндегі тотығу метаболизмінің жағдайы зерттелді. Жүргізілген эксперименттік зерттеу нәтижесінде жануарлар ұлпасында тотыққан метаболизм көрсеткіштерінің өзгерістері байқалды, бұны Балқаш қаласының полиметалды шаңымен улануының асқынған түрі деп қарастыруға болады. Сонымен қатар мұндай стрестік факторлардың әсеріне жауап ретінде құрылымдық және метаболиттік деңгейде бейімделген және компенсаторлық механизмдердің қосылуы анықталады.

In given article results of research of a condition of an oxidizing metabolism in a fabric of lungs at rats are shown at short-term and long introduction of a polymetallic dust of Balkhash city. As a result of the spent experimental research changes of indicators of an oxidizing metabolism in fabrics of animals that can be considered as reflection of a chronic intoxication by a polymetallic dust of Balkhash are noticed. It is besides noticed that the answer to the given influence of stressful factors join adaptable and compensate mechanisms at structural and metabolic level. In this research the state of oxidizing metabolism was determined in fabric of lungs for rats at brief and protracted introduction of polymetallic dust of Balkhash city. The marked changes of indexes of oxidizing metabolism in fabrics of experimental animals can be examined as a reflection of chronic intoxication a polymetallic dust of Balkhash city in reply to which adaptation and scray mechanisms are included at structural and metabolic level.

A.B.Murzabaev, Sh.K.Yeleupaeva

*The Karaganda State University named after E.A.Buketov***Bioecological characteristics Turgaj-Betpakdala populations *Saiga tatarika*, *Saiga***

In article bioecological characteristics turgajsko-betpakdalinskoy populations *Saiga tatarika* are reflected. The purpose of the conducted research consisted in participation of restoration of populations of saigas and their protection as the saiga is one of key kinds of a steppe ecosystem. For today the decision of this problem consists in that inhabitants of the Central Kazakhstan participated in all undertakings on protection of saigas because Betpakdalinsky population of saigas lives, migrates, is impregnated, prepared for winter time in this region. In article it is told about the spent actions in region of dwelling of this of populations.

*Key words:* landscapes, mutual struggle, earth, steppe, organism, ecological system, saigas, condition, population, biosphere.

*Topicality of theme* Kazakhstan is a steppe country. Stipa steppe is peculiar to landscapes of Kazakhstan. For many centuries steppe has been raising beauty and essence of Kazakh life and dictated traditions and customs.

To be in relation with steppe meant much for Kazakh people and it influenced on its mode of life. Our ancestors lived in aspiration for knowledge of boundless steppe, its inconceivable space, power. In this mutual struggle with himself and nature Kazakh person strengthens such qualities as resource, enterprise and strength of character, he acquires new features as power, persistence, understanding, sensitivity and sentimentality, aspiration for knowledge, respect for other people. We can notice considerable difference of people's characters born and brought up either in steppe or in the town. Nature teaches a person to see beauty and kindness, to think, to consolidate knowledge and skills at the same time nature promotes to form in a person such abilities as fortitude in difficult situations, survival in sharp frosts.

As soon as a person was born on the earth he began to interfere in nature problems. In particular for last 40–50 years a person has achieved grandiose successes in sphere of science and technology, and it allowed him to become full «owner» of a planet. We started to dig the earth in search of minerals, without thinking about consequences which we can bring to the nature. At present results of human work frighten — the earth is exhausted, requires help, ecological condition of the earth is in danger. The person should not interfere with the nature and ruin it, and, on the contrary, should be reasonable and live with it in harmony.

The basic landscape of Kazakhstan nature is steppe. It occupies 648 thousand km<sup>2</sup>, that is one fourth of our territory. To protect steppe is a duty of every citizen of Kazakhstan, because steppe is a cradle of the Kazakh civilisation.

Suffice it to look at a map to see, that in the centre of Eurasia the wonderful country covering practically all natural zones which is called the Republic of Kazakhstan is located. On its open spaces we will meet both golden deserts and mountains, great sun-scorched steppes which stretch to Caspian sea in the west [1].

During the Soviet Union our people went through total husbandry which led to mournful consequences, but now our earth is in hands of strong people, and we hope for their right agrarian policy.

Every organism which is a part of ecological system is very important, as plays its role. So, ecosystem is an integrated organism. If one small particle of ecosystem breaks the work cycle disappears, all ecosystem will change balance or stop its existence. To keep all existing ecosystems on our planet is the purpose and debt of everyone. How many ecosystems have already disappeared since times of appearance of the first person and his transformation into the conscious person?

Among all ecosystems the closest and the warmest for the Kazakh people is ecosystem of steppe.

So, in order to keep steppe ecosystem, the most important problem for us is to restore population of saigas and to protect them because the saiga is one of key kinds of this ecosystem.

And today the decision of this problem consists in participation of the Central Kazakhstan people in all undertakings on protection of saigas because Betpakdalinskaya population of saigas lives, migrates, becomes impregnated, prepares for winter time in this region.

*The purpose of work:* Participation in restoration of population of saigas as one of key kinds of ecosystem in the territory of Kazakhstan steppes.

*As a hypothesis of work I suggest the following thesis:* if to restore population of saigas in the territory of Kazakhstan steppes it would promote to the restoration of fauna and flora, and also ecosystem of steppe.

*According to the purpose, a subject, a work hypothesis research tasks are defined:*

1. To study a condition of a saiga in the region chosen for research.
2. To lead open dialogues with residents, and also propaganda work.
3. To sum up research work.

*The decision of tasks:*

1. Studying of a research material according to the theme.
2. Planning, definition of directions of expedition:
  - A) To write article to the regional newspaper on a problem of saigas;
3. According to a route to define a condition of saigas population.
4. To make a discussion of saigas population with elders of auls and meetings with youth and pupils of high schools in the chosen points.
5. To carry out the analysis of the done work taking into account the information received from local residents.
6. To make the report on the done work and to publish results in the newspaper.

Chapter Steppe is a dwelling place. Steppe is a special, original geographical area of the earth with peculiar only to it immense open spaces, vegetation and original fauna. Kazakhstan from the north to the south consists of three flat natural-climatic zones — forest-steppe, steppe and desert [1]. The forest-steppe zone occupies a small part of territory, about 2 %. In itself the whole «country» the Sary-Arka (Kazakh small hill) is surprising. On boundless steppe spaces, at times in disorder, hills in 300–600 m in height and only places they interflow in manes reaching 800 meters in height are scattered. The Sary-Arka area includes such great mountains, as Chingiztau and Tarbagatai. The steppe zone is divided into three subzones on types of soils, by degrees of dryness of a climate and to prevailing types of vegetation. The subzone with ordinary and southern chernozem soils is fescue-stipa steppes with xerophytic forbs; the Subzone with light-chestnut soils is wermuth-stipa steppes [2].

*Steppe ecosystem.* The biosphere is a terrestrial cover where organisms of a planet live. In the certain environment, animals and microorganisms which constantly co-operate among themselves and environment this difficult mutual relation is called ecosystem, that is ecological system. To exist and continue to exist the ecological system, those plants which give an initial product must exist. In ecosystem plants absorb a solar energy and reproduce organic connections (at this time in atmosphere O<sub>2</sub> is allocated). And herbivores feed on these organic connections. Predatories feed on herbivores and get energy.

And corpses of animals decay under the influence of soil microorganisms and the earth absorbs them back. And so there is a circulation of substances and energy, and the life on the earth becomes stable. In any link of a feed circuit an organic waste is formed, their further disintegration is carried out by bacteria and microorganisms. The life in ecosystem is very difficult. Interaction of organisms and kinds in the environment happens differently. And feed circuits happen sometimes very difficult, multistage.

Steppe surprises a person with its many faces. Steppe, especially Kazakh steppe, is very beautiful. Walking on steppe each person can see fine landscapes; from different directions it is possible to hear, how the stream is running, how from the source the river is flowing, it is possible to see low mountains, and seeing all this beauty, you can not to take your eyes off it. What a fine smell of steppes! Plants which let out delicate aroma, a wormwood forcing once again to feel its smell. And this pleasure makes us run on steppe, run, run... (fig. 1).

We will try to look at young landscape not touched by a person, prehistoric steppe tenderly. It appeared in the tertiary period of the Cainozoic Era. Between forest and arid areas a new kind of a landscape started to develop. Instead of damp savanna of a neogene appeared forb vegetation in which obtected dicotyledons plants dominated. Steppe went through a glacial age several times, having released from ice cover occupied a position which has now [3].

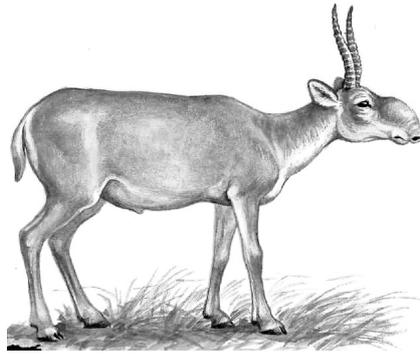


Figure 1. Buck of saiga

Steppe, what does it look like? If only look — it is beautiful, open space.

If only listen — it is an orchestra of contrasts. The wind which appeared owing to movement of air, a rustle of the leaves, the ringing locust, a singing lark.

If inhale its smells the most widespread aromas of steppe are a wormwood, sorrel, a strawberry ...

Steppe is a wind, now dry and hot, now hot and damp — stuffy, now damp and cold — penetrating.

English Encyclopaedist Allan counted up, that in scientific literature there are at least 54 meanings of the term «steppe». And it also explains boundless beauty and open space of steppe.

Fauna in steppe ecosystem.

In steppe ecosystem there is a feature — it is in an open landscape. All mammals are adapted for it. Dwarfism of a herbage involves instability of ecological conditions in steppe. It is sharp sudden changes of illumination, heat, wind, humidity. The animal component steppe ecosystem differs the big propensity to phytophage. Even inveterate predators in steppes often refer to this wonder-working remedy in the conditions of common water shortage. So, beauty of steppe — plants not only are ornaments, but play the main role. Because plants are the main power supply of all living in steppe circles. With disappearance of a vegetative cover animals, including predators disappear also. If predatory animals in steppe disappear, number of rodents will increase, and old individuals can extend epidemics of various diseases.

When we speak about fauna at once we imagine large, evident wolves, foxes, hares. But the fauna is presented also by organisms of animals invisible by a human eye. It is the whole world of soil invertebrates, creeping, digging [3].

Pride of steppe — its mammal and large animals who decorate any landscape. Among mammals the basic link are hoofed animals. A landscape openness is the major factor to which steppe mammals are compelled to adapt. On more low resulted data it is possible to see, how steppe mammals are adapted to steppe ecosystems.

1. Adaptation to different weather, to strong winds, rain and drought that is important as contrast of a climate is the major property steppe ecosystem.

2. Ability to be rescued at sudden occurrence of enemies, more often birds of prey, a stone falling from the sky on extraction, wolves, etc.

3. Unsteadiness of visual and acoustical perception that is caused by constant movement of a steppe herbage.

4. Feature of a morphological and physiological structure of the animals connected with a life in holes.

5. Vigilance of sight allowing to notice everything on a long distance.

6. Colonialness is the major adaptive addition to features of orientation at hole inhabitant of steppe regions. Living in holes, for example marmots, always have the group that during a walking watch each other.

7. Masking colouring and behaviour.

8. Hibernation which gives a chance to save a considerable quantity of energy and promotes an exit from an unfavourable season.

9. Distant migrations are also characteristic steppe adaptation. Daily moving of herds of saigas and goitered gazelles on 150 km is usual thing!

10. Endurance and the big speed of run.

11. Gregarious instinct and a coordination of their behaviour.

12. Signaling and orientation at a gregarious way of life.

*Saiga tartarica, Saiga*

Saiga is a proud of Kazakh steppe, beauty. If on the Kazakh earth the most important sports event of a planet summer Olympic games were held there are no doubts that saiga would become its emblem.

The proud is that the saiga is contemporary of a mammoth. And since this period in a structure of its body there were no changes. Among pictures of animals drawn on stones by ancient people in the spacious Kazakh earth there is saiga with proboscidiform nose.

The proud is also that 30–40 years ago in 60–70s of 20 centuries number of saigas on our earth made nearby 1, 2 million and hunting on them was conducted. It is impossible to present steppe ecosystem without saigas. For a long time this animal of the Kazakh earth has lived in harmony with nature and with a person. Among works of our people, there is a kui «Wounded saiga», a song «Swift-footed saiga» and a poem «the Legend about sacred saiga».

*Biological features.* On external shape saiga reminds a large sheep. Eyes are big. Feet are thin. Head is held in a quiet condition horizontally and only at strong excitation rises above withers. Horns of lyrate forms, only bucks have. A tail and ears are short. In summertime colour of their wool is yellow-red. In summer wool is short, only 1–2 cm, in winter — 10 cm. Weight of large bucks reaches to 60 kg, average weight of bucks—40–50 of kg, a doe — 30–35 of kg, length of body 100–150 cm. Bucks live about 4–5 years, and doe does longer (8–9 years). Run, rocking and amble [4].

*The adaptation to an inhabitancy.* When saigas go with all herd on special signals which move animals, they start to run jumping up to 1st metre under a bias on 45 degrees. Even lambs can so do it! It means «Be careful — danger!». And for lambs it is an unconditioned reflex. One more feature for animals steppe ecosystem — almost constantly either to catch up or escape. Nobody will manage to reach saiga in Kazakh steppe! It runs very quickly, with speed of 70–80 kilometres per hour. Possibility to show is connected such speed with feature of heart. From all artiodactyl, living in Kazakhstan, saiga has the biggest heart. For the speed of 80 km/h the herd with an amazing coordination carries out difficult maneuvers, for example instant turn on 90 degrees — and again accelerating momentum, to run in other direction. It is excellent quality, because it is possible to escape from the enemy.

*Particular nose.* A nose is long, proboscidiform, as an elephant has. In simple position especially at bucks the nose hangs down to a bottom. When saiga runs, his nose rocks from the party aside, as a pendulum. The internal structure of a nose is adapted for residing at steppes, there are no internal nasal bones, and this feature allocates it among other steppe animals. In a nose there are a lot of fibres — when the saiga hangs a head downwards, it helps to be cleared of the swallowed dust when it is cold, warms air in a nose and when becomes hot it cools. In the summer when becomes hot, small nasal capillaries, protect a body from overheat, as well as a trunk of an elephant. These features developed sense of smell well. Nostrils are lowered to a bottom. Saigas and a lamb find on a smell, and edible plants are defined by smell, and coming nearer enemy is also defined by smell.

*Adaptations on a body.* Though saiga has short ears hearing is very well. On rustling grass this animal defines coming enemy. A body hair is yellow-red, colours of steppe, in the winter it has white colour. This is an adaptation to conditions. The winter hair is in 70–80 % more thickly than summer one and in 3 times longer. And one more feature, hairs inside is hollow. Under fur having entangled and bound does not admit a cold wind. It shed hair 2 times: in spring and in autumn. Horns grow only at bucks, till 2. Horns as a weapon, are necessary for «gladiatorial» pichts with each other [4, 5].

Till the winter it collects fat in a body which thickness reaches 20–30mm. To be grazed on tebenevka is also the adaptation of animals, the saiga clears grass from snow with hoofs (Fig. 2).



Figure 2. Adapted for a life in steppe — a nose of saiga

*Reproduction and animal yield.* During reproduction the large buck heads herd, becoming the leader. It is proved and studied bucks of saiga to be capable to breed in 1,5 and does in 7 months. Impregnation begins in the middle of December. At this time hair of bucks starts to grow, outgrowths before eyes become more, the liquid with a pungent smell is discharged, filaments under eyes start to grow. Secretary activities of intermanual and inguinal glands amplify. During impregnation between bucks constantly collisions happen. The herd where gather about 30 does, is still headed by the skilled buck. The buck participates only in one impregnation. The 2nd impregnation meets extremely seldom. By materials of research during impregnation in winter bucks do not graze and do not eat, feed only snow. At this time, bucks, strongly exhausting, cannot adjoin herd and go alone. Many bucks perish.

The place of lambing is yellow steppe. To lamb the doe searches for a quiet place where nobody disturbs her. She chooses places, where grass is short and is warmed by spring solar rays. At the beginning of May does newborns appear. On the place of lambing hundreds and thousands of does gather in congestion. On this place nothing is heard because of noise of does and young kuralais. It is also a way of protection against enemies.

Colour of defenseless cubs not strongly differs from the earth, interflowing with it. At approach of danger they hide, close eyes and lay, having curled up, or having stretched out a neck on the ground. In this position they can lie some hours. It is peculiar to all steppe animals.

Basically the doe gives birth at night or early in the morning. Mother bears basically 1 or 2 cubs, barrenness is very rare. Especially it is typical of days of droughts, and at old individuals. An udder of a doe has 4 nipples, but front two nipples are poorly developed. 1–2 hours later after a birth the cub tries to leave this place, it is a self-preservation instinct as the smell of a waste of a uterus and blood attracts sensitive animals and birds.

*Feeding.* Saiga eats different plants. Because of necessity to stand constantly on its feet regardless of a season, it requires considerable quantity of energy, therefore it feeds on different grass. It feeds 81 kind of plants which concern 17 classes. Seasonally the number of used plants varies. In the spring basically plants are used with high humidity, such as ephemers and ephemeras. For this reason they seldom go to watering place. And lichens from *Parmelia* sort are also used which many animals do not eat.

They come to a watering place with packs in the hottest periods of summer. At this time they are very cautious. Often stop and look round. The pack basically is headed by a doe of saiga. If on a watering place it scents something wrong, despite strong heat and thirst, lead away the pack back. No saiga, «without permission» stays and touches water. All of them drink water in one place without looking at distance. They quickly drink (1–2 min), drink by turns. In deep places they can drink afloat.

#### *Significance of saiga in ecosystem of steppe*

Saigas are animals which keep herds of various size. The number of saiga in herd is different, in small herds from 1 to 10, 20, 50, in average from 51 to 100, 200, 500, and in large from 501 to 1000 and more.

Herds of saigas play very important role in the nature and ecosystem steppes:

1. If in steppes from time to time animals don't graze, the constancy of their vegetative structure will be broken. In this case saiga creates a condition to constancy and reproduction of plants.
2. Constantly changing a dwelling place saiga with its body helps to the distribution of plants. The seeds of plants sticking to its skin extend on long distances.
3. Thanks to hoofs of these animals seeds of steppe plants are trampled in soil.
4. The steppe soil dunged by excrement of herbivorous, receives back substances which have been carried away with forage.
5. As a result of grazing the superfluous leaf mass is removed by blows of hoofs constantly break a steppe laying which under the hypertrophied development prevents the renewal of plants sprouts.
6. When saigas change a dwelling place, the vegetation of their old pasture is again restored.
7. In steppe ecosystem saiga is also food for other animals. In winter time, weak and old individuals become food for predators. During mass impregnation predators feed on wastes, sometimes cubs are their victims.
8. Many insects and small organisms feed on a body of a dead saiga, and the rests of a corpse fertilize the earth [4, 5].

*Migration.* Migration is a mass change of a place of dwelling, during this period they move very long herds, long in some kilometres. The whole year and in period of migrations herd is led by a doe. Saigas migrate all their life. Constantly changing a pasture they protect against bad weather, rains and hunger. In autumn and winter they move on the south, and in spring and summer on the centre and the north. In a day they

cross at the average 10–20 km, and during cold time 40–45 km. Recently saigas meet many obstacles during migration.

These are consequences of intervention of the person in the nature: long railways, oil wells, the sowing areas, the dug up channels, the enterprises for the mining operations, the highways full of movement. It all influences on change of a direction of a route through which thousand packs have passed and which have not varied for centuries. It led to mass extinction of saigas. For example, oil well or channel crossing cause complex problems. Saigas have to change a route and to go not on steppes, and on the rocks, many of them die, not finding a way back, under hoofs of others. Pregnant does, cubs and old saigas often die. Some pregnant does bear not reaching to a place, cubs become a victim of predators. On our planet only the deer caribou of the North America passes ahead of saiga on distance and duration of migrations [6].

All proves, that saiga plays an important role in a biological metabolism of steppes ecosystem. Other animals are also benefits of steppe ecosystem. But the role of a saiga is special, because it migrates on a long distance.

*Condition of population.* At present time saigas apply to animals close to disappearing. In 1996 it was included into the list of disappearing animals of the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). At the end of 20th century after disintegration of Soviet Union during the difficult economic period demand for meat and a horn of saiga has grown. Because of intensive hunting its number has strongly decreased. So, the number of saigas in 1970–80 was about 2 million, and in 2003 their quantity decreased by 21200 individuals. In 2005 the Government program on preservation and restoration of wild animals and saigas were accepted. The committee of forestry and hunting of the Agriculture Ministry of RK carries out this program. After acceptance of these measures the quantity of saigas increased. Under the report of 2009 in Kazakhstan live 81000 heads of saiga among them 45200 heads are population on Betbakdala. On calculation 2011 in Kazakhstan dwells beside 102 thousand goal saiga, of them 78 thousand form on Betbakdala population [7] (Fig. 3).

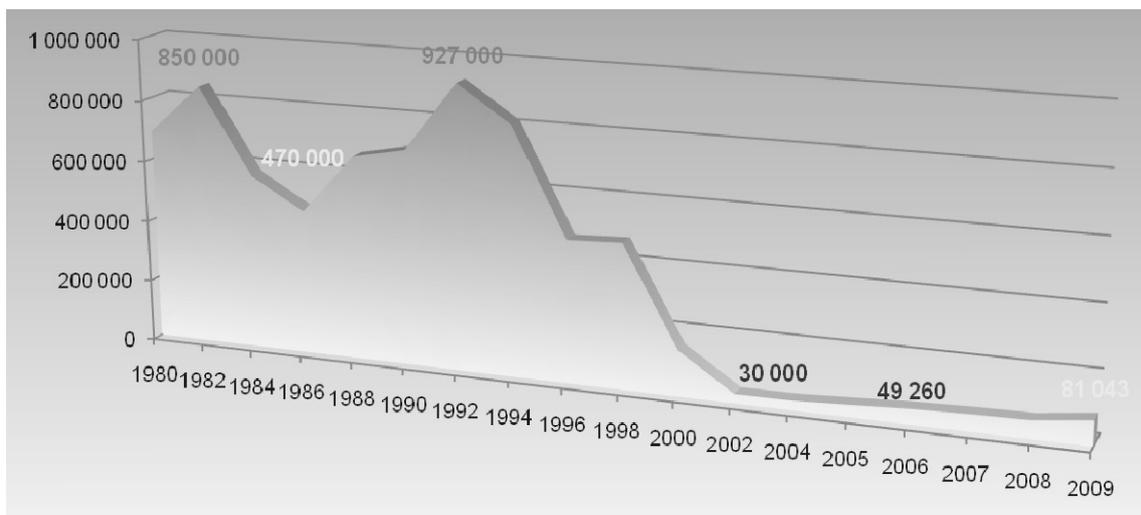


Figure 3. Accounting of life of saigas since 1980 till 2009

The shown quantity of saigas can be changed in consequence of strong hunger and unfavourable weather if it lasts several years. Poaching is one more danger. Today poachers prevent from restoration of saigas. Off-road vehicles, ledges, use of the various weapons promote destruction of saigas, and create big problems for wildlife nature conservation [6].

#### *Rise in awareness of local population*

By our defined route our way directed from Karaganda city to Zhezkazgan. Since spring till late autumn saigas live in places making population of Betbakdala.

We visited following places: Atasu, Karazhal, Aktau, Zhambyl mine, Shalgiya, Zhairam, Togysken, Kyzylzhar, Tuiyemoinak, Koskudyk, Zhylandy, Borsynger, Terekty, Karsakbai, Ulytau, Sarlyk.

Last decades in the named districts saigas are seldom found. Local population, especially youth, including schoolchildren did not see a live saiga at all, they know only from stories of seniors and on photos.

In conversations with aksakals of auls there was information that they know about saigas a little and only that people told: «ten saigas passed there», «in neighboring aul they saw so much» etc.

Thus, herds of saigas which counted one million individuals in 70–90s of 20<sup>th</sup> century, became for today a rarity, therefore some inhabitants do not remember them at all. It proves once again criticality of circumstance.

The conversations made with schoolchildren, handed out booklets explaining value and a role of saiga in the nature, were apprehended by pupils with special interest. Children were interested, began to tell that they know about saiga from seniors, in what houses hunters — poacher lived etc. Films, cartoons were shown at all meetings.

Result of our work was meetings and conversations with local population, aksakals, schoolchildren on which we propagandized the work on the restoration of saiga population and explained value of this kind of mammals for ecology of the region.

#### Summaries

Conclusions we came as a result of research:

- a) If population of saigas is restored in the territory of Kazakhstan steppes it would promote restoration of fauna and flora, and also steppes ecosystem;
- b) The important place of saiga in ecosystem of Kazakhstan steppe is defined;
- c) Population of saiga in the Central Kazakhstan is in catastrophic position;
- d) Research materials are published in mass-media.

#### Proposals

1. Offer the committee of forestry and hunting of the Agriculture Ministry of RK to record a saiga in Red Book of Kazakhstan.
2. For improvement of ecological position of a saiga in region it is necessary qualitative and operative information on a condition of populations, on movements, places of wintering and lambing of saiga populations.
3. Strengthen the struggle against ceaseless poaching.
4. Accept the program of economic development of agricultural population of region for the purpose of prevention of illegal hunting for a saiga.

### References

- 1 Bekenov A., Eszhanov B., Mahmutov S. Mammals of Kazakhstan. — Almaty: Gylym, 1995. — 280 p.
- 2 Kovshar A.F., Kovshar V.A. Fauna of Kazakhstan. — Almaty: Open Society «Almatykitap», 2003. — 128 p.
- 3 ShCherbakov B.V. My planet — Kazakhstan. — Almaty: Zhazushy, 2008. — 208 p.
- 4 Fadeev V.A., Sludsky A.A. A saiga in Kazakhstan. — Alma-Ata: The Science, 1982. — 160 p.
- 5 Bychkov E.A. Live treasures of Kazakhstan. — Alma-Ata: Kazakhstan, 1979. — 216 p.
- 6 Shajmuhabetov O. Preservation of saiga in the Central Kazakhstan: public organizations, the state and local population // The Steppe bulletin. — Novosibirsk, 2004. — № 15. — P. 28–31.
- 7 Aviaaccounts of saiga by the Kazakhstan association of preservation of a biodiversity // ASBK news. — May–August. 2011.

А.Б.Мырзабаев, Ш.К.Елеупаева

### Торғай-бетпақдалалық *Saiga Tatarika*, *Saiga* популяциясының биоэкологиялық сипаттамасы

Мақалада далалық экожүйенің ең басты түрі болып табылатын торғай-бетпақдалалық *Saiga Tatarika* популяциясының биоэкологиялық сипаттамасы берілген. Сонымен қатар авторлар қазақ даласының мақтанышы аталған бетпақдалалық киіктерді Қазақстан территориясының далалық экожүйесінде сақтап қалу және аялау үшін Орталық Қазақстан тұрғындарын осы сирек популяцияны сақтау шараларына белсенді атсалысуға шақырады. Аймақтағы киіктер популяциясын қорғауға қатысты атқарылған басқа да қорғау шаралары келтірілген.

В статье приведены биоэкологические характеристики тургайско-бетпақдалалинской популяции *Saiga tatarika*, являющейся одним из ключевых видов степной экосистемы. Авторы приходят к выводу, что для восстановления популяций сайгаков и их охраны необходимо, чтобы жители Центрального Казахстана участвовали во всех начинаниях по защите этого редкого вида животных. В статье также освещены охранные мероприятия, которые осуществляются в регионе, где Бетпақдалалинская популяция сайгаков обитает, мигрирует, оплодотворяется, подготавливается к зимнему сезону.

Г.Т.Қартбаева, Р.Смағұл

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті*

## **Омыртқалылар зоологиясынан оқу-далалық іс-тәжірибесінің оқу үрдісіндегі орны**

Мақалада оқу-далалық іс-тәжірибесінің міндеттері, оқу үрдісіндегі рөлі көрсетілген. Болашақ бакалавр, магистрант, биолог маманын дайындауда бұл практиканың маңызы өте зор екендігі айтылған. Зоологиялық, фаунистикалық зерттеулердің әдістемелері берілген. 2-курс студенттері үшін аса пайдалы кеңестер мен нұсқаулар келтірілген. Жергілікті омыртқалы жануарлар фаунасының ерекшеліктері айқындалған. Маусымдық, тәуліктік өзгерістерді қай кезде зерттеу керектігі түсіндірілген. Практика барысындағы кейбір саяхаттарға қысқаша сипаттама берілген.

*Кілтті сөздер:* омыртқалылар, зоология, оқу-далалық практика, мектеп, лицей, гимназия, колледж, биолог, табиғат, экскурсия, жануарлар, ғылыми зерттеулер.

Қазіргі таңда оқу үрдісінде іс-тәжірибелердің орны ерекше. Соның біріне тоқталатын болсақ, ол 2-курс студенттері өтетін омыртқалылар зоологиясынан жазғы оқу-далалық практикасы.

Омыртқалылар зоологиясынан оқу-далалық практикасының орта мектептер мен лицей, гимназия, колледж, тағы басқа оқу орындарына биолог мамандарды даярлауда маңызы өте зор. Оны оқу түрінің ешбір бөлігі алмастыра алмайтыны анық. Тек табиғатқа ғана бақылау, тәжірибе жұмыстарын жүргізу, нақты материалдар жинау арқылы омыртқалылар зоологиясы курсының теориялық жағдайы практикамен ұштасады, бекиді. Организмдердің бір-бірімен және қоршаған ортамен байланысының күрделілігіне көз жеткізу қиын емес, ол жергілікті фаунамен танысу, омыртқалы жануарлардың негізгі биологиялық ерекшеліктерін білу арқылы жүзеге асады.

Оқу-далалық іс-тәжірибесінің негізгі міндеттері:

1. Студенттерді экологиялық фаунистикалық бірлестіктермен және практика өтетін ауданның омыртқалы жануарларымен, түрлердің көптүрлілігі мен табиғаттағы өзара және тіршілік ортасымен байланысын қарастыру.

2. Омыртқалы жануарлардың негізгі биотоптарымен, биологиялық ерекшеліктерімен таныса отырып, олардың табиғаттағы және адам өміріндегі маңызын талдау. Осы түрлерді сыртқы бейнесіне, дауысына тіршілік іздеріне қарап ажырата білу; биоценоздардың маусымдық және көпжылдық динамикасын түсіну қажет. Қызыл кітапқа енген түрлерге ерекше көңіл бөлу керек.

3. Табиғатта экскурсия өткізуге үйрену, омыртқалы жануарларды ұзақ уақыт бойы бақылау, қоршаған ортаға ешбір зиянсыз коллекциялар жинау.

4. Омыртқалы жануарлардың экологиясын және фаунасын зерттеуде өзіндік ғылыми жұмыстар ұйымдастырудың әдістердің негізгі принциптерін үйрену.

5. Табиғатты қорғау мәселелері бойынша экологиялық көзқарасты қалыптастыру.

Стационарды таңдағанда табиғи ландшафтар: орман, саз, су қоймалары, ауыл шаруашылық алқаптары, елді мекендер көршілес орналасқан территорияға мән беру керек, онда әр түрлі биотоптар және омыртқалылар фаунасы жақсы сақталған. Көбінесе бақылау нысанасына қосмекенділер, құстар, ұсақ сүтқоректілер түседі, көптеген жалпы биологиялық заңдылықтарды осылар арқылы көрсетуге болады. Стационарда зертханалық сабақ өткізетін, жұмыс жүргізетін орын болғаны жақсы. Көптеген жоғары оқу орындарында биологиялық станциялар қорық және аң аулау шаруашылықтарымен қатар орналасады. Бізде Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университетінде оқу іс-тәжірибе базасы Қарқаралы ұлттық саябағымен қатарлас орналасқан. Онда Қарқаралы, Кент, Қу, Бақты, Кімасар, Шанхоз т.б. гранитті тауларда қарағай, ал олардың сайларында қайың, көктерек, өзен бойында түрлі тал, шілік өседі. Осы қорегі мол жерлерде ұсақ сүтқоректілер кең таралған. Атап айтсақ, дала, орман, сұр тышқандары; үлкен, секіргіш, қосаяқтар; эверсманн, жоңғар атжалмандары; қызыл, орман, жирен, жалпақбасты және дала тоқалгістері, су тышқаны көптеп кездеседі. Жалпы сүтқоректілердің басым бөлігін осы ұсақ сүтқоректілер құрайды.

Далалық практикада студенттерді омыртқалы жануарлардың негізгі маусымдық құбылыстармен жылдық тіршілік циклідерімен таныстыру қажет. Сондықтан іс-тәжірибені үш бөлімге: жазғы, күзгі және көктемгі кезеңдерге бөліп өткізген дұрыс. Ресей жоғары оқу орындарында осындай кезеңдермен

өтеді. Жазғы практика студенттердің далалық жұмыстарының ең маңызды бөлімі, яғни: азықтану, маусымдық миграция және жануарлардың көбеюі сияқты күрделі алуан түрлі құбылыстарды зерттеумен айналысады. Осыған байланысты оған оқу уақытының негізгі бөлімі беріледі. Мысалы, МПМУ-да екі жарым апта жазғы үш күннен көктемгі және күзгі іс-тәжірибе өтеді [1].

Практика өту уақыты жергілікті жануарлардың репродуктивті кезеңіне сәйкес келгені дұрыс. Бұл мамырдың аяғы және маусым — көптеген құстар ұя салатын және қосмекенділер мен ұсақ сүтқоректілер белсенді болатын уақыт. Көктемгі практика сәуір-мамыр айларында: бұл кезде құстардың жаппай миграциясы, қосмекенділердің көбеюі, ұйқыдан ұсақ сүтқоректілер және бауырмен жорғалаушылар оянады. Күздік практика ол қыркүйектің аяғы — қазан жануарлардың қыс мезгіліне дайындығы, яғни оңтүстікке құстардың ұшуы, қыстап қалатындардың үйір, амфибий және рептилийлердің топтасуы, аңдардың қыстың қолайсыз ауа райына дайындығы практика уақытын дәл табатын болсақ, онда ол сәтті өтеді және жануарлар экологиясы жайлы толық мәлімет алатын боламыз. Практика мынадай негізгі жұмыс түрлерінен: экскурсиялар, студенттердің өзіндік жұмыстары және есептен тұрады. Оқытушымен бірге экскурсия жұмыстың негізгі түрі, оған уақыт көбірек беріледі. Студенттер жануарларды сыртқы түріне, дауысына қарап анықтайды, территориялық орналасуы мен құрылымын, биологиясының қажетті белгілерімен табиғаттағы өзара байланыстарын оқып үйренеді. Алғашқы экскурсияда жетекші студенттерді ауданның табиғаты мен географиялық жағдайымен таныстырады, типтік ландшафттар, оларға тән омыртқалы жануарлар, табиғи ландшафттардың антропогендік трансформациясы және адамдардың шаруашылық қызметтерінің жануарларға әсерін түсіндіреді.

Экскурсия кезінде студенттер ғылыми зерттеудің негізгі элементтерімен біртіндеп танысады, коллекциялық материалдар жинау, негізінен жануарлардың қоректерінің, мүжіген қалдықтары, саңғырығы мен тастанды ұялары т.б. жануарларға зиянын келтірмей зерттейді. Техникалық қауіпсіздігінің талаптары бойынша бір жетекшіге 15 студенттен аспауы керек. Экскурсия ұзақтығы — 4 сағат. Студентте дүрбі, компас, жазба кітапшасы болуы керек. Оқытушы бақылайтын жануардың сыртқы түрі мен мінез-құлқының ерекшеліктерін, биологиясын, систематикалық орнын, таралу аумағын шаруашылық маңызын айтып түсіндіреді. Қажет болған жағдайда студенттер інді, ұяны, дінді өлшейді, суретін салады. Экскурсиядағы бақылаудың негізгі әдістері визуальді түрде болады. Оларды мүмкіндігінше эксперименттермен толықтырады. Күннің екінші жартысында студенттер материалдарды өңдейді, күнделіктерін толтырады, оны қысқаша шартты белгілер, сызба нұсқалар мен суреттер арқылы көрсетеді. Күнделікті толтырғанда жануар түрі анықталып, қосымша арнайы әдебиеттерді пайдалана отырып, жануарлардың далалық белгілері, биологиясы, таралуы және т.б. мәліметтермен толықтырылады. Студенттер экскурсияда жинаған материалдарынан коллекция жасайды, этикеткалар жазады. Практика соңында әрбір студент үшін міндетті түрде сынақтық экскурсия өтеді. Практика аяқталғанда студенттерде зерттелген ауданның омыртқалыларының фаунасының жалпы сипаты біртұтас көрініс ретінде болғаны өте маңызды. Сынақ күні студенттер зерттелген фауна бойынша жалпы есеп құрады (топқа бір есеп). Есеп сурет, сызба нұсқа, карталармен, фотосуреттермен және практика кезінде анықталған омыртқалы жануарлар тізімімен толықтырылады. Есеп қорытынды конференцияда талданады.

Студенттердің өзіндік жұмыстарының болашақ биолог-мамандар дайындауда маңызы өте зор. Материал жинауға, өңдеуге, талдауға дағдыланады. Өзіндік ойлау қабілетін дамытады, ол өте құнды, онсыз ұстаз еңбегінің нәтижесі болмайды. Өзіндік жеке жұмыстар тақырыбы алдын ала белгілі табиғат жағдайына қарай құрылады. Өзінің мазмұны бойынша өзіндік жеке жұмыстар теориялық омыртқалылар зоология курсынның бөлімінің иллюстрациясы ғана емес, ол болашақ биолог-ұстаздардың сыныптық, сыныптан тыс жұмыс, өлке тануда көмекші құрал ретінде қызмет етеді. Далалық практика кезінде курстық, дипломдық жұмыстарға материалдар жинауға болады. Өзіндік жұмыстар зоологияға деген қызығушылықты оятады, кәсіптік мамандануда жеке зерттеулер жүргізуге зор ықпалын тигізеді. Өзіндік жұмысқа практиканың барлық уақытының төрттен бір бөлігі бөлінеді. Практиканың алғашқы күндерінен бастап өзіндік жұмыстың нақты тақырыбын алған абзал. Практика жетістігі мен студенттің зерттеушілік қабілетінің артуы жақсы таңдалған тақырыпқа байланысты болады. Жеке тақырыпты таңдаған соң оны орындау үшін, соған сәйкес әдісті де іріктеп аласыз. Өзіндік жұмыстың қорытындысы әр түрлі кестелермен, графиктермен, карта, сызба нұсқалармен, суреттермен, фотосу-

реттермен безендірілген есеп ретінде тапсырылады және қорытынды конференцияда баяндама жасалады.

*Материал және зерттеу әдістері.* Омыртқалы жануарлар зоологиясының далалық зерттеулерінің әдістері. Фаунистикалық зерттеулердің әдістері.

Біріншіден, нақты зерттелетін ауданның жануарлар әлемін қарастырғанда берілген территорияны мекендейтін жануарлардың түрлік құрамы анықталады. Жануарлар түрінің тізімі, олардың келу мәліметтері, биотоптық орналасуы, шамалық сандық көрсеткіші бұл зоогеография, экология, табиғатты қорғау, өлкетану жұмыстарының негізі болады. Қазіргі уақытта біздің еліміздің көптеген жерлерінде омыртқалы жануарларға мұндай инвентаризациялық жұмыстар жүргізілген. Онда жалпы аумақтық фаунистикалық жануарлардың таралуы, биотоптық және маусымдық орналасуы, сандық көрсеткіштері және жеке кейбір түрлердің биологиясы бар мағлұматтар жиынтығы бар.

Дегенмен жануарлар құрамы тұрақты болмайды, кейбір түрлердің кең таралып, кейбір түрлердің сандарының қысқаруына, жеке түрлердің таралуына байланысты ареалдары өзгереді. Ол әсіресе жануарлардың тіршілік ортасына және өздеріне антропогендік әсерлердің күшеюіне қарай бұл процестер қарқынды жүруде. Жануарлар түрлік құрамындағы өзгерістерді анықтау үшін сандық көрсеткіштері мен орналасуын периодты популяциясын өз уақытында анықтау үшін орны ерекше. Сонымен қатар кейбір аудандардың фаунасы жеткіліксіз зерттелген, ол құстар мен сүтқоректілерге де қатысты. Сондықтан фаунистикалық жұмыстардың ғылыми, практикалық маңызы зор.

Зерттеудің негізгі әдістемесі құрлық омыртқалы жануарларының түрлік құрамын тура бақылау, экскурсия уақытында әр түрлі мекен ету орталарында кейбір түрлердің топталған жерлерінде, мысалы, орман шетінде, бұталар арасында, ашық ландшафтарда, су қоймаларының жағалауында, азықтары көп жерлерде (қоқыстар, сүзбе алқабы, астық сақтайтын орындар, балық өсіретін тоғандар) торуылдап тұру. Түнгі немесе жасырын тіршілік ететін жануарларды арнайы аулау әдістері немесе акустикалық қоздырушылар дыбыстық белгілерін магнитофонға жазылып алынған жануарлардың дауысын шығару, түнде көретін құралдар арқылы анықтайды.

Омыртқалы жануарлардың құрамы мен таралуын зерттеу мақсатындағы экскурсия олардың маусымдық немесе тәуліктік белсенді кезінде жүргізілуі тиіс, мысалы, қосмекенділер үшін таңертеңгілік уақыт тиімді, бауырмен жорғалаушылар үшін кешкі немесе түнгі уақыт қолайлы, күндіз құстар және ірі сүтқоректілер үшін жақсы.

Ал маусымдар ішінде фаунистикалық бақылаулар үшін өте қолайлысы — көктем және жаздың бірінші аптасы, себебі құстардың көктемгі миграциясы және көптеген омыртқалы жануарлардың көбею кезі. Бұл уақытта жануарлар оңай байқалады, олар қозғалғыштығымен, дауыстарының белсенділігімен, жұп құруымен, ұя салуымен, ұрпақтарын қоректендірумен көзге түседі. Бұл кезең әсіресе құстар фаунасын зерттеу үшін өте қолайлы. Жаздың екінші жартысында сайрағыш құстар сайрауын тоқтатады. Көптеген құстардың жас қауырсындары бір-біріне өте ұқсас, олардың шақыру дыбыстық белгілері де ұқсас болғандықтан, түрлерді анықтауда қиындық тудырады. Ал жұп құрғаннан соң, ересек құстар түлеп жасырын тіршілікке көшеді. Жаз уақыты қосмекенділер мен бауырмен жорғалаушылар фаунасын зерттеу үшін қолайлы, олар бұл кезде өте белсенді болады.

Эксперсия маршрутын жоспарлағанда мекен ету ортасының ерекшелігін ескеру керек, тәжірибесіз бастаушылар үшін маршрут ұзақтығы 4–5 шақырым, ал тәжірибелі бақылаушы үшін 6–8 ш м болады. Фаунистикалық экскурсияның басты міндеті бақылаған жануардың түрін дұрыс анықтау болып табылады. Қажетті далалық белгілерге сол арқылы жануардың түрін анықтайтын жалпы түрі, пішіні, өлшемі, құрылысының ерекшеліктері, мысалы, аяқтарының ұзындығы, құйрығының қысқа болуы, тұмсығының ерекшеленуі, құлағының қалқан болуы, түсі, дауысы, мінез-құлқы жатады.

Жануарларды табиғи ортада анықтау — ол күрделі міндет, ол үшін жергілікті фаунаны жақсы білу керек. Анықтауда далалық анықтауыштар үлкен көмек көрсетеді.

*Зерттеу нәтижелері және оларды талдау.* Біз Қарқаралы таулы-орманды ауданында картада көрсетілгендей, Алғашқы адам үңгірі, Шатырлы үңгір, Кеншілер демалыс орнындағы Самал көлі, Үлкен және Кіші көлдерге, Бассейн көліне, Шайтанкөлге саяхат жасадық (төмендегі суретке қара.).



1	2	3	4
13	Северцов қосаяғы — <i>A. Severtzovi</i>	**	▲
14	Секіргіш қосаяқ — <i>A. Sibirica</i>	***	●
15	Тікқұлақты қосаяқ — <i>Pygeretmus Pumilio</i>	***	●
16	Майлықұйрық қосаяқ — <i>P. Platyurus</i>	***	▲
17	Житков қосаяғы — <i>P. Shitkovi</i>	**	▲
18	Такылдағыш қосаяқ — <i>Stilodipus Telum</i>	**	●
19	Жүндес қосаяқ — <i>Dipus Sagitta</i>	**	●
20	Сұр атжалман — <i>Cr. Migratorius</i>	***	●
21	Эверсманн атжалманы — <i>Allocrietulus Eversmanni</i>	***	●
22	Жоңғар атжалманы — <i>Phodopus Sungorus</i>	**	●
23	Аламан — <i>Cricetus Cricetus</i>	**	●
24	Жалпақбасты тоқалтісі — <i>Alticola Strelzovi</i>	***	■
25	Жирен тоқалтісі — <i>Clethrionomys Rutilus</i>	***	■
26	Ондатр — <i>Ondatra Zibethicus</i>	***	■
27	Дала тоқалтісі — <i>Lagurus Lagurus</i>	***	●
28	Су тышқаны — <i>Arvicola Terrestris</i>	**	●
29	Табанды тоқалтісі — <i>Microtus Socialis</i>	**	●
30	Су тоқалтісі — <i>M. Oeconomus</i>	**	▲
31	Кәдімгі тоқалтісі — <i>M. Arvalis</i>	***	■
32	Сүйірбасты тоқалтісі — <i>M. Gregalis</i>	***	■
33	Кәдімгі соқыр тышқан — <i>Ellobius Talpinus</i>	***	▲
34	Жыңғыл құмтышқаны — <i>Meriones Tamariscinus</i>	***	■
35	Қызылқұйрық құмтышқан — <i>M. Libycus</i>	***	●
36	Кіші құмтышқан — <i>M. Meridianus</i>	**	●
37	Үлкен құмтышқан — <i>Rhombomys Opimus</i>	**	●
38	Орман қаптесері — <i>Apodemus Sylvaticus</i>	***	■
39	Дала қаптесері — <i>A. Agrarius</i>	**	●
40	Қаптесер — <i>Mus Musculus</i>	***	■
41	Кішкентай қаптесер — <i>Micromys Minutus</i>	**	▲
42	Сұр егеуқұйрық — <i>Rattus Norvegicus</i>	***	■

Ескерту. Таралуы:

- \*\*\* — барлық жерде;
- \*\* — сілемдер бойы окшауланып;
- \* — дара немесе кейбір учаскелерде ғана;
- ? — тау сілемдеріне келуі мүмкін.

Саны:

- — көп;
- — әдеттегідей;
- ▲ — сирек;
- — бір ақ рет кездескені белгілі;
- ? — саны белгісіз.

Жалпы кестеден көріп отырғандай, кемірушілер отряды кең таралған. Барлық алуан түрлі сүтқоректілердің жартысына жуығын осы отряд өкілдері алып тұр. Орталық Қазақстанда кемірушілер отрядының 8 тұқымдасы, 26 туысы, 43 түрі бар болса, соның 41 Қарқаралыда тіркелген. *Micromammalia*. басқа барлық таксондардан түрлерінің санымен ғана емес, туыс, тұқымдас жағынан да басым екені белгілі. Кестедегі келтірілген жануарларға талдау жасасақ, онда сұр егеуқұйрық пен қаптесер, орман қаптесері, тоқалтістер (жирен, кәдімгі, жалпақбасты, сүйірбасты) доминантты, қосаяқтар (секіргіш, тікқұлақты) субдоминантты, су тоқалтісі сирек болды. Жыл сайын инвентаризациялық жұмыстар жүргізіп, жануарлар санын анықтап отыру — біздің басты міндетіміз.

Практика барысында Қарағанды хайуанаттар паркіне де саяхатқа бардық. Ондағы жануарлардың тізімі жасалды. Хайуанаттар паркі коллекциясында жануарлардың 163 түрі, 845 данасы бар, соның ішінде 32 түрі мен 73 данасы Қызыл кітапқа енгізілгендігі мәлім болды.

Сонымен бірге факультеттегі табиғат мұражайындағы экспонаттар мен жұмыстар жүргізілді, анықтау әдістерін қолданып, систематикалық жіктеулер жасалды. Табиғат мұражайы оқу-тәрбие үрдісі және ғылыми-зерттеу жұмыстарына қор негізінде жиналған. Мұражайдағы барлық экспонаттар саны мыңнан асады.

Айтылған мәселелерді қорытындылай келе, оқу-далалық практикасының оқу үрдісінде жануарларды танып-білуде, систематикалық шолу жасауда, табиғи ортада анықтау, бақылау әдістерін меңгеру үшін алатын орны ерекше екені белгілі. Студенттер жыл бойы алған теориялық білімдерін практи-

камен бекіте отырып, өз шығармашылық қабілеттерін дамытады. Жалпы практиканың танымдық, тәлімдік-тәрбиелік мәні зор деп ойлаймыз.

#### Әдебиеттер тізімі

- 1 Константинов В.М., Михеев А.В. Позвоночные животные и наблюдения за ними в природе. — М.: Academia, 2000. — 196 с.
- 2 Книга генетического фонда фауны Казахской ССР. Ч. 1. Позвоночные животные. — Алма-Ата: Наука, 1989. — 215 с.

Г.Т.Қартбаева, Р.Смағұл

### Роль учебно-полевой практики по зоологии позвоночных в учебном процессе

В данной статье рассматриваются основные задачи и значение учебно-полевой практики по зоологии позвоночных. Полевая практика — важнейшая часть подготовки будущих учителей-биологов, бакалавров, магистрантов. Авторы приводят методы полевых исследований по зоологии позвоночных животных, описывают зоологические, фаунистические методы наблюдений. В статье даны полезные советы и ценные указания по выполнению самостоятельных работ для студентов 2-курса, описаны особенности местной фауны, предлагается удобное время для изучения годовых миграций с учетом сезонных и суточных изменений в ритме жизни животных. Авторы приводят в статье маршруты экскурсий.

In this item led to basic problem and studies-field practice about zoology of vertebral. Field practice is important part in preparation for future teachers, biologists, magisters, bachelors. In this job led to methods of field practice about zoology vertebral animals; made an inventory zoological, faunal methods of observations; gave to useful advices and precious instructions about realization self-depended jobs for students of second course; made an inventory qualities about local faune; showed to comfortable time to study years migration with taking into account seasons and days changing in rhythm of life animals; discussed routes of excursions.

УДК 591:595.762:595.763

В.С.Абукенова, Г.Е.Нурсултан

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

### Почвенная мезофауна участков сосновых лесокультур Казахского мелкосопочника

В статье приведены сведения о беспозвоночных, обитающих в почвах разновозрастных участков сосновых лесокультур Казахского мелкосопочника. Определена общая численность педобионтов, доминирующие трофические группы и фоновые виды. Показана динамика почвенной влажности и температуры почвенных горизонтов. Выявлена взаимосвязь почвенно-растительных условий и экологических предпочтений. Предложены рекомендации для закладки посадочных площадей сосны на дерново-лугово-лесных почвах.

*Ключевые слова:* мезофауна, ландшафт, многоножки, биоценоз, биоиндикатор, лесопосадка, панцирные клещи, аридный климат, водный баланс, почва.

Исследования почвенной фауны как техногенных, так и природных ландшафтов за последние 15–20 лет подтвердили, что комплекс видов педобионтов может быть успешно использован для выяснения общих закономерностей сукцессионных процессов, происходящих в биоценозах. Реакция почвенных животных определяется длительностью воздействия факторов и особенностями экологической ниши, которую занимает выбранная группа педобионтов, что, в конечном счете, определяет их значение как биоиндикаторов. Наиболее удобны для исследований почвенные животные, которые

постоянно обитают на одном и том же участке, малоподвижные, с относительно длинным периодом индивидуального развития, при этом численность их должна быть значительной (дождевые черви, насекомые, многоножки, некоторые панцирные клещи).

Создание стабильно функционирующих биоценозов лесных культур, оценка их состояния и, соответственно, сохранение потенциала почв, отводимых под лесопосадочные площади, остаются достаточно актуальными в лесовосстановительной практике Казахстана. Поэтому привлечение данных почвенно-зоологического анализа представляет интерес для оценки общей направленности сукцессионных процессов, возможной нагрузки на биоценоз лесных культур и мер необходимого ухода, характеристики почвообразования. Особенно важна такая информация для заповедников и национальных парков.

Целью нашей работы являлось изучение биогеоценозов, образованных посадками сосновых культур в Баянаул-Каркаралинской группе реликтовых лесных оазисов, для определения перспектив восстановления.

Лесовосстановительные работы в Казахском мелкосопочнике связаны с трудностями поселения и произрастания сосны в аридном климате, на границе своего южного ареала распространения. Суровый климат обуславливает неблагоприятные лесорастительные условия для сосны. Летом часты засухи, которые нарушают водный баланс растений. Зимние ветры сдувают снег с открытых мест, в результате чего почва промерзает на большую глубину, что губительно сказывается на состоянии корневой системы. Грозовые явления в летнее время, особенно после длительной засухи, приводят к возникновению лесных пожаров. Естественное возобновление сосны незначительно, особенно на вырубках и гарях, быстро зарастающих степными дерновинными злаками. В области гранитных интрузий позиции сосны, приживающейся на поверхности выветривающихся гранитов, еще более ослаблены [1].

Закладка новых посадочных площадей в Казахском мелкосопочнике предупреждает деградацию плодородных лесных почв в межгорных долинах и горных лесных черноземов. Немаловажно и значение лесовосстановления для уменьшения аридизации климата.

#### *Материалы и методы исследования*

В геологическом отношении территория Казахского мелкосопочника входит в состав Урало-Монгольского геосинклинального пояса. Сложена сильно дислоцированными метаморфическими сланцами, кварцитами, песчаниками и известняками палеозоя, местами прикрытыми мезо-кайнозойскими отложениями; до 60 % площади занимают интрузивные и эффузивные породы. Район входит в «континентальную степную западносибирскую зону» [2], называемую также «континентальной степной казахской зоной» [3]. Климат континентальный, с резко возрастающей к югу засушливостью. Средние температуры января от  $-14^{\circ}$  до  $-18^{\circ}$  °С, июля  $20-24^{\circ}$  °С. Зимой морозы достигают  $-40^{\circ}$  °С, а летом дневные температуры поднимаются до  $35^{\circ}$  °С и более. Годовое количество осадков  $200-300$  мм (до  $370$  мм в северных горных массивах). Снежный покров маломощный. Летом часты засухи. Однако вследствие приподнятости гранитных низкогорий над уровнем окружающей местности континентальность климата здесь смягчена.

Через Казахский мелкосопочник проходит водораздел бассейна Иртыша и область внутреннего стока Средней Азии. Наиболее крупные реки — Ишим (бассейн Иртыша), Нура, Сарысу. Режим стока очень неравномерен. Реки питаются главным образом за счёт весеннего таяния снега, отчасти грунтовыми водами, имеют весеннее половодье, летом сильно мелеют. Зимой реки замерзают, мелкие промерзают до дна. На территории мелкосопочника много озёр. Самое крупное, но неглубокое — солёное озеро Тенгиз.

Северная часть Казахского мелкосопочника относится к степной зоне с разнотравно-типчакково-ковыльной растительностью на южных чернозёмах, частично распаханых; средняя — к сухостепной зоне с типчакково-ковыльной растительностью на темно-каштановых (тоже частью распаханых) и каштановых почвах. Южная и восточная части мелкосопочника входят в зону полупустыни, где сочетаются степные (дерновинно-злаковые) и пустынные (полянные и солянковые) растительные сообщества и господствуют светло-каштановые почвы; юго-восточная часть у озера Балхаш входит в пустынную зону.

Леса здесь проходят прерывистой полосой с северо-запада на юго-восток, начинаясь с Кокшетауской и Акмолинской областей, продолжаясь небольшими массивами частью в Карагандинской, частью в Павлодарской областях и заканчиваясь в горном хребте Калбинского хребта. В основном

коренными насаждениями являются сосняки. В разнотравно-ковыльной подзоне степной зоны сосна почти повсюду связана с гранитами. В типчаково-ковыльной подзоне степной зоны сосна связана исключительно лишь с гранитными низкогорьями и за их пределами отсутствует. Поскольку условия для обитания сосны недостаточно благоприятны, здесь она находится на пределе своего географического и экологического ареала. В лесных оазисах Баянаул-Каркаралинской группы наряду с сосновыми лесами встречаются своеобразные аридно-петрофитные сосновые редколесья; последние в некоторых оазисах даже превосходят по площади сосновые леса [1]. Большая часть мелколиственных древостоев представлена производными типами леса.

Островные боры Казахстана — остатки некогда сплошной полосы хвойных лесов, простиравшихся от Урала до Алтая. Мнение о реликтовом характере островных боров Казахстана и их фаунистических комплексов, древней связи с югом Сибири разделяют многие исследователи [4–7]. С миоцена по плиоцен растительность этой территории приобрела характер хвойного леса, сложились благоприятные условия для проникновения в мелкосопочник бореальных элементов флоры из северной части Западно-Сибирской равнины, с Алтая и Южного Урала [8].

На протяжении последних 200 лет в результате рубок, лесных пожаров, а отчасти и выпаса скота площадь сосновых боров в Казахском мелкосопочнике уменьшилась, а в некоторых небольших массивах сосна была почти полностью истреблена.

Почвенно-зоологические исследования проведены в июне-августе под посадками сосны 7–8 лет и 25–30 лет. Количественные сборы выполнены по общепринятой методике [9]. Размер почвенных проб 50×50×40 см. Почва разбиралась ручным способом, по слоям 10 см. Число проб при каждом обследовании было не менее 12 (июнь–сентябрь). Общее количество взятых почвенных проб 80. Измерения температуры проводили коленчатыми термометрами Соренсена и лабораторными термометрами ТЛ-2. Влажность почвенных образцов определялась термовесовым методом. В работе использованы статистические методы и методы синэкологического анализа.

#### *Результаты и их обсуждение*

Посадки сосны занимают примерно 15 % площади сосновых лесов мелкосопочника. Из них на долю 7–15-летних приходится 9 %. Посадочные площади располагаются на склонах и их шлейфах, где сосновые насаждения соседствуют с кустарниковой типчаково-таволговой степью, частично смешиваясь с березняками.

Почвы под посадками дерново-лугово-лесные, аллювиальные, часто оглеенные. Слой почвы почти полностью покрывает поверхность, выходы гранитных глыб редки. Увлажнение местами неравномерное, происходит за счет притока влаги с более высоких частей гранитных низкогорий, выклинивания трещинных вод и атмосферных осадков.

##### Стационарные площади I.

Древостой из сосны. Средняя высота древостоев 0,8 м, возраст 7–8 лет. Кустарниковый ярус не выражен. Травяной ярус развит довольно хорошо (проективное покрытие до 40–45 %).

АО (0–2 см). Подстилка из хвои, корней травянистых растений.

АI (2–10 см). Темно-серый легкий суглинок, обильны корни деревьев, кустарников, трав.

АВ (10–20 см). Буровато-темно-серый средний суглинок, уплотненный, примесь гранитной дресвы. Светло-бурый, равномерно окрашенный легкий суглинок с обильной дресвой, пылеватый, много корневых остатков.

ВС (20–45 см). Бурый средний суглинок.

##### Стационарные площади II.

Древостой из сосны с незначительной примесью березы (9С1Б), сомкнутость крон 50–70 %. Высота древостоя 8–10 м, возраст 25–30 лет.

Кустарниковый ярус развит умеренно, средняя высота 1–1,5 м, покрытие 50–60 %, состоит из *Cotoneaster melanocarpa*, *Rosa spinosissima*, *Spiraea hypericifolia*, *Rosa laxa*, *Ribes saxatile*. Травяной покров густой (покрытие 60–80 %), ксеромезофильного характера, богатый по видовому составу: *Filipendula vulgaris*, *Thalictrum foetidum*, *Fragaria viridis*, *Hieracium virosum*, *Libanotis sibirica*, *Galium verum*, *Phlomis tuberosa*, *Achillea nobilis* и др.

АО (0–5 см). Подстилка из хвои и кусочков коры, листьев трав, разложившаяся, с обильным мицелием.

АI (5–15 см). Средний суглинок темно-бурой окраски, задернованный, содержит корни деревьев.

АВ (15–26 см). Более плотный, с выраженной ореховой структурой, переплетен древесными корнями.

ВС (26–60 см). Слоистый, с прослойками тяжелого суглинка и супеси, местами мелкой дресвы. Корней немного. На глубине 55–60 см ржавые пятна, глубже — сизые прослойки.

При проведении почвенных раскопок на стационарных площадях I численность педобионтов была 58–70 экз/м<sup>2</sup>. Общее число видов 70–76. Доля хищных форм 54 %, доля фитосапрофагов — 46 %. Обычны полужесткокрылые (*Hemiptera*). Преобладают жесткокрылые (*Coleoptera*), составляющие 47 % почвенной фауны (рис. 1). Выявлено резкое доминирование некоторых видов, что, по видимому, является результатом влияния дефицита влаги в почве. Например, среди жуков (*Carabidae*) доминирует эвритошный вид *Calathus melanocephalus* (55 %), предпочитающий дерновые солоды. Из щелкунов (*Elateridae*) особенно многочислен вид *Selatosomus latus* (38 %). Это вид свойствен открытым пространствам. При переходе почв от степных условий к условиям леса его проникновение под полог объясняется хорошим прогреванием невысоких древостоев. Основная масса щелкунов на протяжении лета сосредоточена в подстилке. Преобладающие виды устойчивы к пониженным температурам.

Вертикальные перемещения личинок жесткокрылых зависят от режима влажности и температуры почвы. Основное количество личинок (50 %) найдено на глубине 0–5 см.

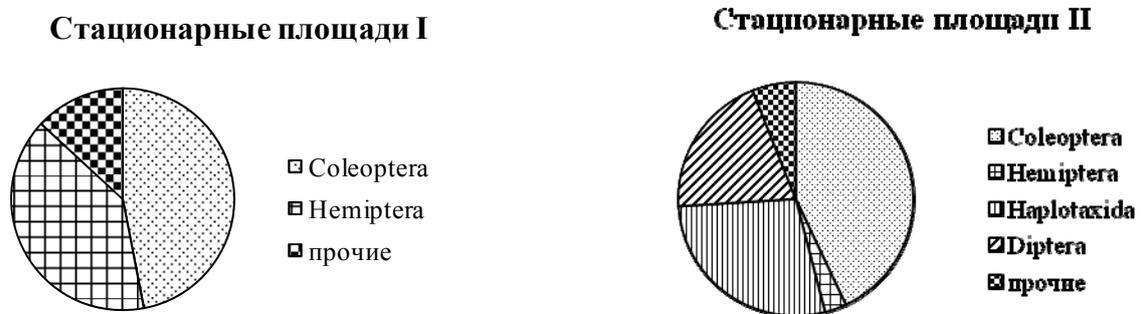


Рисунок. Процентное соотношение отрядов педобионтов в сосновых биоценозах стационарных площадей I и II

Для сезонной динамики температур этих стационарных площадей характерен максимум температуры в середине июня-июля (+28,5 °C), минимумы отмечены в июне и конце августа. Среднепрофильные величины температуры с июня по август +18,2–18,4 °C. Значительна разница максимальных температур в подстилке и горизонте AI, где она достигает 12 градусов.

В режиме влажности отмечены значительные колебания. Минимальное содержание почвенной влаги наблюдается с конца июня по июль (максимум испарения), с некоторым повышением в августе, когда атмосферных осадков было больше. Среднепрофильное содержание влаги в почве в этот период 52,8 %.

В посадках сосны 25–30-летнего возраста на площадках II режим увлажнения более благоприятный. Здесь численность почвенного населения повышается до 127,2 экз/м<sup>2</sup>. Преобладают жесткокрылые (*Coleoptera*) — 43 %. Двукрылые (*Diptera*) и дождевые черви (*Lumbricidae*) составляют 20 % и 28 % соответственно (рис.). Среди *Coleoptera* доминируют личинки долгоносика *Poludrosus mollis*. Возрастает численность хрущика рыжего *Serica brunnea*, обычного для лесной и лесостепной зон Северного Казахстана и Южной Сибири. Взрослые жуки этого вида обгрызают листья деревьев и кустарников. Личинки живут в почве, питаются корнями растений.

Коэффициент обилия полужесткокрылых (*Hemiptera*) 1,08. Из двукрылых преобладают личинки сем. *Bibionidae* (47 %). Наиболее заселен слой 0–5 см, где сосредоточено 43 % беспозвоночных. В подстилке обитает 30 % животных, а в слое на глубине 5–15 см — 21 %.

В условиях длительного сохранения влажности подстилки и почвенных горизонтов в почвах участков II обитают дождевые черви двух морфо-экологических типов: подстилочные — *Dendrodriulus rubidus tenuis*, *Dendrobaena octaedra*; и собственно-почвенные — *Aporrectodea caliginosa caliginosa*, *Eisenia nordenskioldi pallida*. Общая численность червей 36 экз/м<sup>2</sup>. Доминирует лесной вид *D. octaedra* (19,8 экз/м<sup>2</sup>), широко распространенный в бореальных областях. В мелкосопочнике вид не

встречается вне лесных ценозов. Субдоминант — *D. rubidus tenuis* (12,2 экз/м<sup>2</sup>). Это космополитный вид монотипического рода *Dendrodrilus*, являющийся одним из фоновых в равнинных районах европейской части России и населяющий естественные природные ценозы. Значительно меньше численность почвенных видов червей (4 экз/м<sup>2</sup>). Как правило, зарегистрирована встречаемость под комлем дерева, тогда как в подкороновых пространствах распределение лимитировано условиями мозаичной влажности. Подобная сопряженность подстилочных видов характерна для кустарниковых сосняков мелкосопочника. Во влажных лиственных лесах встречается близкое соотношение доминантных видов-гумусообразователей. Однако во вторичных заболоченных березняках черви встречаются только в подстилке, а доминирование переходит к *D. rubidus tenuis*.

Таким образом, в условиях биоценозов сосновых посадок II значительно изменилось соотношение трофических групп почвенных беспозвоночных животных, где доля фитосапрофагов и сапрофагов составляет две трети общей численности.

В сезонной динамике температур максимум приходится на июль (24,5 °С). Среднепрофильные температуры с июня по август 15,2–15,4 °С. Регулирующая роль в теплоотдаче и теплопоглощении хорошо сформировавшейся лесной подстилки сказывается в уменьшении разницы максимальных температур (4 °С) в горизонтах АО и АI. Содержание почвенной влаги несколько уменьшается в середине июля, когда спадает приток воды с низкогорий и атмосферных осадков мало. Среднепрофильное содержание влаги в почве в этот период 76,6 %.

Общий анализ результатов исследования мезофауны на стационарных площадях разновозрастных насаждений сосны показал, что сформировавшийся комплекс подпологовой растительности и педобионтов отражает особенности температурного и гидрологического режима почвы каждого биоценоза.

Условия недостатка почвенной влаги в молодых сосняках 7–8-летнего возраста, замедленность процессов образования подстилки и гумификации характеризуются увеличением доли луговых и полевых элементов почвенной мезофауны.

Благоприятные условия сохранения почвенной влаги, более мощная подстилка и выровненный температурный режим в сосняках 25–30-летнего возраста благоприятствуют появлению лесных элементов мезофауны. Появляется сходство фауны почвенных беспозвоночных биоценозов, образованных посадками сосновых культур, и мезофитных сосняков.

Лесные культуры оправданы только на больших, оголенных от леса площадях с условиями произрастания, наиболее отвечающими норме реакции сосны на условия жизненной среды. Местообитания, не соответствующие этим требованиям, должны быть исключены из лесокультурного фонда до осуществления необходимых мелиоративных мероприятий. Таким образом, при закладке посадочных площадей на дерново-лугово-лесных почвах в условиях Казахского мелкосопочника необходим учет режима почвенной влажности и длительности процесса формирования биоразнообразия соснового биоценоза.

#### Список литературы

- 1 Горчаковский П.Л. Лесные оазисы Казахского мелкосопочника. — М.: Наука, 1987. — 159 с.
- 2 Алисов Б.П. Климаты СССР. — М.: Изд-во МГУ, 1956. — 127 с.
- 3 Гвоздецкий Н.А., Николаев В.А. Казахстан. — М.: Мысль, 1971. — 296 с.
- 4 Мензбир М.А. Зоологические участки Туркестанского края и вероятное происхождение фауны последнего. — М., 1914. — 144 с.
- 5 Арнольди Л.В. Казахский мелкосопочник как особое местообитание реликтовой фауны // Биологические комплексы районов нового освоения, их реальное использование и обогащение: Материалы конф. — М., Л., 1961. — С. 121–135.
- 6 Крашенинников И.М. Основные пути развития растительности Южного Урала в плейстоцене и голоцене в связи с палеогеографией Северной Евразии // Сов. ботаника. — 1939. — № 6–7. — С. 67–69.
- 7 Грибанов Л.Н. К истории степных боров Западной Сибири и Северного Казахстана // Ботан. журн. — 1957. — Т. 159. — Вып. 4. — С. 556–570.
- 8 Грибанов Л.Н. Сосновые леса Казахстана и биологические основы хозяйства в них. — Свердловск, 1965. — 54 с.
- 9 Гиляров М.С. Методы почвенно-зоологических исследований. — М.: Наука, 1975. — 280 с.

В.С.Әбуkenова, Г.Е.Нұрсұлтан

**Қазақ ұсақ шоқысының қарағай орманды аудандарындағы  
топырақ мезофаунасы**

Мақалада Қазақ ұсақ шоқысының әр түрлі жасты қарағай орманды ауданды топырағында кездесетін омыртқасыздар туралы мәліметтер келтірілген. Басым кездесетін түрлері мен жалпы педобионттар саны анықталған. Топырақ ылғалдылығының динамикасы мен топырақ горизонтының температуралық жағдайы көрсетілген. Топырақ-өсімдік қабаты мен экологиялық преференд түрлер арасындағы өзара байланыс анықталған. Шалғынды-орманды топырақта қарағай отырғызу аудандарын құру жөнінде ұсыныс жасалған.

The article presents the information of soil invertebrates in pine forest cultures of different ages of Kazakh upland. The total number of pedobionts, the dominant trophic groups and the background species are determined. The dynamics of soil moisture is shown. The temperature conditions of the soil horizons are revealed. The interrelation of soil and vegetation conditions and environmental preferences of soil animals are educed. Recommendations for pine cultivation on soddy meadow-forest soils are proposed.

УДК 618.2:37.06 (574)

А.Е.Конкабаева, З.Т.Кыстаубаева, М.Ж.Ахметова

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

## Проблемы нарушения репродуктивного здоровья у студенческой молодежи

Отмечено, что актуальной проблемой любой страны является защита репродуктивного здоровья как определяющего фактора непрерывного роста поколения. Определено, что высокая распространенность частоты репродуктивных нарушений среди студенческой молодежи вызывает повышенный интерес к этой проблеме. В данной статье рассмотрена проблема нарушения репродуктивного здоровья девушек-студенток высших и среднеспециальных учебных заведений. Анализ литературы позволил выяснить неинформированность их в этой области, что является причиной многих нежелательных последствий. Приведены данные о частоте заболеваемости и ее причинах. Показана психосоциальная дезадаптация девушек как осложнение патологии репродуктивной сферы.

*Ключевые слова:* репродуктивное здоровье, жизнедеятельность, организм, беременность, рождаемость, фертильный возраст, спектр заболеваний, сексуальная агрессия, эрозия, контрацептивные средства.

Обращение к теме репродуктивного здоровья студентов вызвано сложностью становления полового воспитания в нашей стране. Студенческий возраст — один из критических периодов в биологическом, психическом и социальном развитии человека. Возрастающие интенсивность и напряженность современной жизни, связанные с кардинальными изменениями жизнедеятельности студентов, стиль жизни и нарастающая гиподинамия, наличие соматических и других заболеваний накладывают особый отпечаток на репродуктивное здоровье молодежи [1].

Понятие репродуктивного здоровья происходит от слова *репродукция*. Биологическая репродукция — это воспроизведение организмами себе подобных — то же, что и размножение. Существование любого вида живых существ возможно только через смену поколений. Человек не является исключением. История человечества представляет собой непрерывную смену поколений. Однако если у всех живых видов воспроизводство и смена поколений происходят на основе биологических программ и зависят от внешних условий, то человек, наделенный разумом, может влиять на реализацию биологических программ, т.е. управлять системой воспроизводства, обеспечивая не только рождение, но и необходимое воспитание потомства с учетом социальных запросов общества [2].

В Послании Президента Н.А.Назарбаева «Построим будущее вместе» особое внимание уделено внедрению национальных программ наблюдения за состоянием здоровья целевых групп населения (дети, подростки, женщины репродуктивного возраста). Поэтому первоочередной задачей остается формирование национальной идеи о сохранении здоровья женщины как основы семьи, прочного фундамента устойчивого социально-демографического развития государства.

В качестве основных направлений работы в сфере охраны репродуктивного здоровья признаны: предупреждение подростковой беременности, заболеваний, передающихся половым путем; оказание комплекса медико-санитарных услуг в специальных медицинских учреждениях; распространение информации о репродуктивном здоровье; усиление роли семьи в охране репродуктивного здоровья молодежи посредством информированности родителей в вопросах здоровья; улучшение просветительской работы в учебных заведениях и вне них; увеличение числа исследований репродуктивного здоровья [3].

Сексуальное поведение может стать началом реализации репродуктивной функции, желает этого индивидум или не желает, т.е. началом информированного репродуктивного поведения. Эффективная качественная реализация репродуктивной функции возможна с момента физической, психологической зрелости, по данным ВОЗ, — с 18 лет [3].

Репродуктивное здоровье — состояние полного физического, умственного и социального благополучия, касающееся функций и процессов репродуктивной системы, а также психосоциальных состояний на всех стадиях жизни [4]. Репродуктивное здоровье можно определить как основную составляющую здоровья человека и общества, характеризующую их способность создать и реализовать необходимые условия для рождения здорового ребенка и воспитания здорового поколения, способного обеспечить социальную безопасность и развитие общества.

Репродуктивное здоровье является неотъемлемой составляющей здоровья человека, имеющей важнейшее значение для дальнейшего воспроизводства населения и обеспечения стабильного развития общества. Между тем медико-демографическая ситуация в Казахстане характеризуется снижением рождаемости, что во многом связано с неудовлетворительным состоянием репродуктивного здоровья молодежи, вступившей в фертильный возраст. Именно в этом возрасте завершается физическое и психическое развитие, половое созревание, формируется репродуктивный потенциал. Но, к сожалению, для этого возраста характерны и основные дисфункциональные нарушения, в том числе и в репродуктивной сфере [4].

Причин, приводящих к этим нарушениям, очень много, что определяет трудности, связанные с проблемой их коррекции. Это и либерализация взглядов на гендерные взаимоотношения, и сексуальность при полном отсутствии, а часто извращении информации, связанной с вопросами секса. Кроме того, социально-экономические трудности в нашей стране приводят к нарушению адаптации молодежи в микро- и макросоциальной сфере, потере ею моральных ориентиров, росту частоты проявлений сексуальной агрессии, увеличению распространенности и расширению спектра заболеваний, передающихся половым путем, к раннему началу половой жизни и поэтому — к увеличению количества непреднамеренных беременностей и, как следствие, их прерыванию с последующими осложнениями (расстройством менструального цикла, вторичным бесплодием, эндометритами и т.д.), а также к раннему, в возрасте 15–16 лет, преимущественно вынужденному вступлению в брак, который в дальнейшем нередко приводит к психосоциальной дезадаптации, очень часто с нарушением межличностных отношений, а иногда и девиантным поведением [5].

Ситуация со здоровьем молодежи в целом, и с репродуктивным в частности, продолжает ухудшаться. За последнее десятилетие их общая заболеваемость, по сравнению со взрослыми, выросла в 3,5 раза; заболеваемость болезнями репродуктивной сферы увеличилась у подростков в 5–7 раз, а венерическими, например, сифилисом — в 34 раза [3].

Сегодня во многих странах ставится вопрос: как относиться к проблеме подросткового секса? С пуританских ли позиций, или считать половую жизнь молодежи нормой. Эту проблему приходится решать всем лицам, занимающимся проблемами полового воспитания и сексуального образования молодежи. В странах Европы и США 40–50 % подростков начинают половую жизнь в возрасте до 17 лет. В молодежной среде сексуальные отношения до брака стали нормой [6]. В большинстве случаев сексуальная активность — не истинная потребность, а вариант моды [7]. Значительная часть студентов терпимо относится к внебрачным отношениям, случайному сексу или сексуальным отношениям помимо постоянного партнерства, а также к гомосексуальным отношениям. При этом многие органические и функциональные заболевания репродуктивной системы начинаются в подростковом возрасте и негативно влияют на течение будущих беременностей, родов, здоровье потомства, возможность отцовства [8].

Ранняя сексуальная активность способствует росту гинекологической заболеваемости девушек-студенток [6]. Гинекологические заболевания выявлены у 64,8 % женщин с невынашиванием беременности, среди них преобладают воспалительные процессы матки и придатков (61,9 %), эрозии шейки матки (22,8 %) и прочие заболевания гениталий (6,5 %) [9]. Большой сексуальной активностью, разнообразием половых партнеров, недостаточным и некорректным использованием контрацептивных средств объясняется более значительная распространенность инфекционных заболеваний, передающихся половым путем. По данным российских ученых, основными инфекционными заболеваниями гениталий, выявленными в результате проведенных исследований, были: хламидиоз — у 7 %; гонорея — у 2,5 %; трихомониаз — у 5,0 %; уреаплазмоз — у 3,0 %; цитомегаловирусная инфекция — у 3,5 %, а также проявления генитальной герпетической инфекции — у 10 %. Между тем

известно, что такие заболевания, как эндометрит, сальпингит, оофорит, недержание мочи, хламидиоз, цитомегаловирусная инфекция очень часто являются причиной вторичного бесплодия, а также невынашивания беременности [5]. Хронические воспалительные заболевания женских внутренних половых органов, включая хронический эндометрит (ХЭ), занимают первое место в структуре гинекологической патологии. Высокая частота, затяжное и нередко рецидивирующее течение, трудности диагностики и лечения ХЭ обуславливают актуальность этой проблемы в современной гинекологии [10].

Экстрагенитальные заболевания являются неблагоприятным фоном для течения беременности и родов. Установлена высокая частота заболеваемости у женщин, страдающих невынашиванием беременности, которые проживают в регионе Карагандинского угольного бассейна. В структуре экстрагенитальной патологии женщин на I месте анемия, которая выявлена у 97,2 % обследованных женщин, довольно высока частота заболеваемости органов мочевыводящей системы — 26,7 %, заболеваний сердечно-сосудистой системы — 23,9 % [9].

Изучая проблемы в молодежной среде, исследователи пришли к выводу, что пропаганда через средства массовой информации «безопасного секса» послужила одной из причин распространения рискованных форм поведения среди молодежи.

Учитывая возрастные особенности, режим и интенсификацию учебной нагрузки, связанные с этим психическое и физическое переутомление, особенности режима питания и проживания и, что, на наш взгляд, особенно важно, кардинальное изменение привычного жизненного стереотипа (переезд в другую местность, проживание в общежитии, отсутствие контроля со стороны родителей, новое социальное окружение), именно девушек-студенток можно выделить в отдельную группу с относительно высокой степенью риска возникновения нарушений в репродуктивной сфере и осложнений, к которым они приводят.

Отдельную проблему представляет констатация высокой частоты репродуктивной патологии у девушек, занимающихся различными видами спорта У спортсменок нарушения менструального цикла, включая аменорею, опсоменорею, ановуляции, и задержка полового развития встречаются намного чаще, чем в общей популяции. В работах различных авторов приводится большой разброс частоты нарушений менструального цикла в зависимости от характера выработки обследуемых спортсменок [11].

Обычным явлением становится также юное материнство: каждый десятый ребенок рождается у матери моложе 20 лет; около 1,5 тыс. детей ежегодно — у 15-летних, 9 тыс. — у 16-летних и 30 тыс. — у 17-летних. Согласно данным литературы, за последние 20 лет число абсолютно здоровых девушек снизилось с 28,3 до 6,3 % [12]. Упомянутое увеличение числа патологических родов связано, конечно, с беременностями девушек-подростков, с их неподготовленностью к сексуальным отношениям и семейной жизни, ростом сверхранных и внебрачных рождений детей, увеличением числа аборт в возрасте до 19 лет, неумением молодых людей использовать контрацептивные средства. Беременность и роды в подростковом возрасте зачастую протекают с осложнениями из-за наличия соматических заболеваний у юных матерей, физиологической несформированности их организма и отсутствия социальной защищенности [6]. Общество не может не волновать тот факт, что сексуальная активность молодежи в последние годы не просто возросла, а приобрела черты девиантного поведения, агрессивную направленность, что имеют место снижение или полное отсутствие личной ответственности за судьбу и здоровье матери, а следовательно, и будущего ребенка [6].

Несмотря на все возрастающий интерес к данной проблеме, большинство ее аспектов остаются неразрешенными, что отрицательно сказывается как на показателях здоровья студенческой молодежи, так и на медико-демографических показателях в государстве в целом [5].

Молодежь, реализуя сексуальную функцию, должна быть информирована о том, что одновременно в этот физиологический процесс включается и репродуктивная функция, поэтому сексуальное поведение должно быть адекватно репродуктивному поведению. Одной из основных причин ранней (до 18 лет) реализации репродуктивной функции является низкая информированность подростков и молодежи не только о современных методах контрацепции, но и о безопасности в отношении сексуального и репродуктивного поведения, репродуктивных установок. Эти понятия неразрывны, но в повседневной жизни они не вошли в понятие информированности по репродуктивному здоровью и планированию семьи. Наблюдается агрессивное внедрение информации о методах контрацепции вне связи с информацией о необходимости адекватного сексуального и репродуктивного поведения и знания о репродуктивных установках. Одна из задач стратегий ПС (противозачаточное средство) —

профилактика беременности до 18 лет. К сожалению, статистика свидетельствует, что ежегодно в мире юными матерями (до 18 лет) становятся более 15 млн. девочек и девушек, более 40 % из них делают аборты. Удельный вес случаев внебрачной рождаемости у несовершеннолетних составил 23,5 % (на 100 тысяч рожденных), а 92 % опрошенных получают информацию о контрацептивах от друзей, т.е. не от медицинских работников. Если учесть, что индекс здоровья (3,4,6) подростков и молодежи Республики Казахстан (28,5 %) ниже общереспубликанского (30,0 %) из-за высокой частоты общесоматических и гинекологических заболеваний, а также отклонений в физическом, половом и психосоциальном развитии, то качество репродуктивной функции у будущих матерей вызывает большую тревогу [13]. По данным президента Казахстанской ассоциации по половому и репродуктивному здоровью, у 13,1 % девушек-студенток отмечается ранняя сексуальная и репродуктивная активность, что является причиной ранней половой жизни; у 64,3 % — случайные половые связи; у 13,1 % отмечается беременность до замужества; только у 18,9 % девушек-студенток была желанная беременность [13].

Аборты являются серьезной медико-социальной и нравственно-этической проблемой, непосредственно влияющей на репродуктивное здоровье женщин фертильного возраста [14]. Исследования последних лет показывают, что к различным нарушениям детородной функции, отрицательно сказывающимся на формировании и развитии плода, в 20–30 % случаев ведет искусственный аборт [15]. По данным ВОЗ, в мире производится 30–55 млн. абортс ежегодно [16].

В мировом сообществе Казахстан в отношении аборта занимает одно из «лидирующих» положений. Согласно официальной статистике Министерства здравоохранения Республики, число абортс на 1000 женщин репродуктивного возраста превышает в 5–10 раз показатели по западной Европе, Великобритании и США и составляет 45,1 (1996 г.), в то время как в Японии — 24,9; США — 20,1; Австрии — 15,5; Канаде — 10,2; в Нидерландах — 5 [15]. В Южном регионе Республики Казахстан число абортс значительно превышает число беременностей, завершившихся родами. Материнская смертность в связи с абортс также имеет существенные региональные особенности [14].

За последние годы в Казахстане отмечается рост абортс у подростков и первобеременных [13]. Для них характерны более высокая частота рождения детей с низкой массой и более высокие показатели младенческой и перинатальной смертности, обусловленные как различными осложнениями в период беременности, так и попытками прервать ее на разных сроках. Эти женщины вынуждены часто оставлять своих детей без присмотра, вследствие чего после первого года жизни первопричиной смерти младенцев являются травмы. Среди них же чаще регистрируются новорожденные с различными врожденными дефектами. Среди женщин, отказавшихся от своего ребенка, злоупотребление алкоголем встречалось у каждой двадцатой. Согласно официальной статистике ежегодно в мире у 5 млн. подростков беременность заканчивается абортс. Ежегодно в Казахстане производится около 150 тыс. абортс [12]. В связи с этим акушеры-гинекологи считают, что для студенток наиболее популярным должен стать «двойной метод предупреждения беременности: сочетание использования оральной контрацепции и презервативов [4].

Актуальной остается проблема и в других странах. В Дании 22 % женщин в возрасте 20–29 лет имеют в анамнезе медицинские абортс, половину всех абортс делают нерожавшие женщины. В крупных городах Швеции число абортс составляет 26,5–30,4 на 1000 женщин [16].

Операция медицинского абортс чревата различными осложнениями. Осложнения могут быть связаны с несовершенством техники операции абортс. Имеются сведения о таких осложнениях, как эмболия, приращение плаценты, задержка плаценты, сепсис, разрыв матки. Абортс наносит грубую психическую травму. Отмечается возможность развития неврозов с переходом в психозы и шизофрению. Искусственное прерывание беременности нарушает функцию яичников по типу ановуляции или недостаточности желтого тела. Дисфункция яичников связана с нарушением продуцирования лютеинизирующего гормона [16]. Ряд авторов предлагают рассматривать искусственное прерывание беременности как биологическую травму, нарушающую нейрогуморальное равновесие и барьерную функцию в эндометрии [17]. Нелегальный абортс в домашних условиях опасен для жизни, так же как любая попытка прерывания беременности.

Большинство исследований по репродуктивному поведению связаны с проблемой абортс, контрацепции, репродуктивных установок. Все исследователи показывают прямую связь между распространенностью абортс и состоянием фертильной функции женщин, уровнем репродуктивных потерь [14]. Репродуктивные потери — это потери, преимущественно связанные с прерыванием беременности: искусственный абортс по желанию женщины, наличие социальных или медицинских показаний

для аборта, самопроизвольный аборт, внематочная беременность, патологическая беременность, снижающая жизнеспособность плода и новорожденного, перинатальная и младенческая смертность, обусловленная перинатальной заболеваемостью, врожденными аномалиями развития, материнская смертность. Анализ репродуктивных потерь раскрывает степень адаптивности сложившейся системы охраны материнства и детства, эффективности демографической политики в области рождаемости, позволяющей женщине оптимально реализовать материнскую функцию. Демографическая политика, находящаяся в плену концепции развития общества на многие годы вперед, слабо ориентирована на «спасение» потенциала рождаемости, который можно поддержать и развить за счет социальных и медицинских технологий, без ущерба для жизни и здоровья поколения родившихся. Конечно же, основные репродуктивные потери общество несет в связи с неблагоприятными последствиями, которые наносит искусственный аборт последующему процессу деторождения [4].

Все это обуславливает необходимость рассмотрения проблемы полового просвещения [3]. Половое воспитание в широком смысле слова — это процесс гендерной социализации, осуществляемый посредством направленных или спонтанных действий, которые помогают ребенку стать мужчиной или женщиной, воспринять существующие в обществе нормы и правила во взаимоотношениях между полами в трудовой, общественной и личной жизни. В более узком смысле половое просвещение представляет собой подготовку подростка к сексуальной жизни и осуществлению репродуктивной функции [3]. По И.В.Журавлевой [3], все программы, посвященные половому просвещению, должны быть разделены на три группы: программы, непосредственно посвященные половому просвещению; программы, в которых половое просвещение является одним из разделов программы по здоровому образу жизни; программы, где вопросы полового просвещения рассматриваются как элемент профилактики ВИЧ-СПИДа [3]. Противники программ уверены, что любая информация подобного рода развращает подростков, увеличивает количество добрачных связей, беременностей, инициирует раннее начало половой жизни. Яростные сторонники полового просвещения связывают с его введением надежды на уменьшение всех существующих негативных тенденций в этой сфере. Реальность, в качестве которой выступает опыт стран, давно осуществляющих половое просвещение, свидетельствует о следующем: возраст, начало половой жизни у подростков очень мало зависят от школьного сексуального просвещения. Он зависит от других причин: школьный курс или отсрочивает начало сексуальной жизни, или делает ее более грамотной, безопасной; самыми успешными являются программы, которые начинаются раньше, чем школьники вступают в половые отношения, и которые дают не только знания, но и обеспечивают практические навыки и социальные нормы безопасного секса [3].

Анализ репродуктивного здоровья и поведения студенческой молодежи необходимо вести с учетом того, что во второй половине XX столетия была зафиксирована тенденция к акселерации физического и полового развития подростков, приводящая к более раннему по сравнению предыдущими поколениями формированию вторичных половых признаков, снижению возраста наступления менструальной функции и т.д. В психосексуальном развитии акселерация проявляется увеличением разрыва между формированием половой способности и наступлением психологической и социальной зрелости. Социальный статус нынешних подростков 15–16 лет, соответствующих по физическому и половому развитию 18–19-летним в 20–30-х годах, остается, в лучшем случае, неизменным. Поэтому важно изучение уровня их информированности по вопросам пола и определения степени адекватности взаимосвязи между объемом, достоверностью знаний и их поведенческими реакциями. На основании таких исследований возможна разработка эффективной профилактической программы, определяющей формы и методы, наиболее приемлемые для молодежи в целях сохранения их репродуктивного здоровья [3].

В рамках национальной программы о защите репродуктивного здоровья молодежи Республики Казахстан, которая работает с 7 августа 2010 г., государство ставит своей стратегической задачей увеличение народонаселения, что является одним из ведущих приоритетов безопасности. В связи с этим в последнее десятилетие активизировались все мероприятия, отвечающие данному приоритетному направлению. В общенациональной стратегии охраны репродуктивного здоровья были определены краткосрочные и среднесрочные задачи, включающие конкретные направления, ориентированные на молодежь как на репродуктивный, интеллектуальный и культурный потенциал государства [13].

Так, благодаря информированию молодежи в рамках общественного проекта наблюдается снижение количества абортов среди студенческой молодежи города Алматы на 62 % [13].

Процесс развития репродуктивной функции у молодых людей в современных социально-экономических условиях осложняется также снижением уровня психосоматического здоровья студентов учебных заведений [18]. Еще одной существующей причиной является несвоевременное формирование у молодежи соответствующих ценностей и установок на здоровый образ жизни. Вопросы полового воспитания и сексуального образования молодежи в последнее время приобрели особую актуальность не только в связи с участившимися случаями заболеваний, передающихся половым путем, феноменом подросткового материнства и т.п., но и отсутствием стандартных образовательных программ и специалистов, способствующих формированию полового самосохранительного поведения и сексуальной культуры. В настоящее время не определено содержание полового воспитания и сексуального образования. Данные проблемы многие специалисты (акушеры-гинекологи, дерматовенерологи, участковые терапевты, педиатры, социологи, социальные работники, преподаватели образовательных учреждений и т.д.) решают в рамках своей профессиональной деятельности. Однако необходимо разработать образовательные программы, которые позволят современной молодежи осуществить свою половую идентификацию, получить знания в области сексуальной культуры, личной интимной гигиены [6].

Изменения в сексуальной культуре подростков и молодых людей объясняются негативным воздействием средств массовой информации, отсутствием в образовательных учреждениях профессионально подготовленных специалистов, имеющих интегрированное медико-педагогическое образование, позволяющее реализовать на профессиональном уровне и в полном объеме содержание программ полового воспитания и сексуального образования с учетом возраста и уровня обучения молодежи [19]. Ухудшение качества репродуктивного здоровья молодежи и демографической ситуации в стране в целом происходит в результате недостатка полового воспитания детей в семье, раскрепощения общества в вопросах интимных отношений [13].

Недостаточное распространение среди молодых людей информации о заболеваниях, передаваемых половым путем (ЗППП), обуславливает слабое использование ими средств защиты и редкое обращение за медицинской помощью [3]. В исследованиях В.Беспалко [5] у 42,5 % опрошенных респондентов был выявлен патологический характер становления менструальной функции. Основными формами нарушений были: гипоменструальный синдром — 16,0 %; аменорея — 9,5 %; гиперполименорея — 28,5 %; альгоменорея — 13,5 %. Однако обращения за медицинской помощью по поводу этих нарушений составили только 10 %. Столь низкий показатель обращения за гинекологической помощью является очень важной социально-медицинской проблемой, особенно в небольших населенных пунктах, где визит в женскую консультацию сопровождается у молодой девушки значительным психоэмоциональным напряжением [5]. Из-за недооценки значимости проблемы на управленческом государственном уровне и в среде работников здравоохранения они зачастую не могут получить информацию даже тогда, когда испытывают в этом потребность [3].

Указанные факторы становятся причиной ухудшения репродуктивного здоровья и снижения репродуктивного потенциала молодежи, в том числе студенческой, что и стало предпосылкой проведения различных исследований в этой сфере. Одним из путей решения проблемы сохранения репродуктивного здоровья молодежи, в том числе девушек-студенток, являются грамотное, квалифицированное половое воспитание и сексуальное образование, организованные специалистами, имеющими интегрированное медико-педагогическое образование, что, несомненно, скажется на перспективе создания будущих семей, рождаемости детей и улучшении демографической ситуации в стране.

### Список литературы

- 1 Шевелева И.Н. Анализ репродуктивного здоровья студенток средствами физической культуры // Теория и практика физической культуры. — 2007. — № 1. — С. 17, 18.
- 2 Смирнов А. Здоровье и здоровый образ жизни // Основы безопасности жизни. — 2000. — № 1. — С. 18–26.
- 3 Журавлева И.В. Репродуктивное здоровье подростков и проблемы полового просвещения // Социология здоровья и медицины. — 2008. — № 7. — С. 133–142.
- 4 Андрияшина Е.В., Каткова И.П., Катков В.И. Репродуктивное здоровье населения — основа демографической политики // Народонаселение. — 2006. — № 4. — С. 16–34.
- 5 Беспалко В.В. Нарушение репродуктивного здоровья студенток // Международный медицинский журнал. Сер. Акушерство и гинекология. — 2003. — № 3. — С. 75–77.
- 6 Резер Т.М. Медико-социальные подходы к организации полового воспитания и сексуального образования // Социс. — 2003. — № 1. — С. 102–108.

- 7 *Суматохин С.В.* Половое воспитание подростков // Биология в школе. — 2011. — № 1. — С. 58–65.
- 8 *Кон И.С.* Подростки и секс // Планирование семьи. — 1994. — № 4. — С. 15–17.
- 9 *Идрисова С., Морозова Н.М. и др.* Факторы риска развития невынашивания беременности // Медицина и экология — 2006. — № 1. — С. 79–81.
- 10 *Вартазарян Н.Д., Агаберян Г.Г. и др.* Сочетание хронического эндометрита и невоспалительных заболеваний тела и шейки матки // Архив патологии. — 2005. — № 4. — С. 37–40.
- 11 *Зырянова Е.А., Смоленский А.В. и др.* Влияние спортивных нагрузок на женское репродуктивное здоровье // Лечебная физкультура и спортивная медицина. — 2009. — № 5 (65). — С. 53–57.
- 12 *Даулетбаева А.Т.* Искусственное прерывание первой беременности у девочек-подростков — фактор риска, осложняющий течение первых родов // Астана медициналық журналы. — 2006. — № 2. — С. 111, 112.
- 13 *Кошкимбаева Г.Д., Зимина Е.А. и др.* Опыт работы молодежного центра в информировании молодежи по вопросам репродуктивного здоровья // Репродуктивная медицина. — 2011. — № 3–4 (08–09). — С. 10, 11.
- 14 *Анартаева М.У., Акбердиева Г.У. и др.* Социально-гигиенические аспекты аборт в Южном регионе республики // Вестник Южно-Казахстанской медицинской академии. — 2007. — № 1. — С. 20, 21.
- 15 *Биржанова К.Ж.* Проблема аборта и планирование семьи у подростков // Астана медициналық журналы. — 2007. — № 8 (44). — С 171–173.
- 16 *Биржанова К.Ж.* Проблема прогнозирования и профилактики осложнений после медицинского аборта в возрастном аспекте // Астана медициналық журналы. — 2007. — № 9 (45). — С 191–193.
- 17 *Биржанова К.Ж.* Профилактика осложнений после искусственного аборта // Астана медициналық журналы. — 2006. — № 2. — С 173, 174.
- 18 *Резер Т.М.* Абитуриент 2001: состояние физического и психического здоровья // Социол. исслед. — 2001. — № 11. — С. 118–122.
- 19 *Резер Т.М.* Профессиональное воспитание будущего специалиста // Врач. — 2001. — № 9. — С. 45.

А.Е.Қоңқабаева, З.Т.Қыстаубаева, М.Ж.Ахметова

## Студент қауымының репродуктивтік денсаулығы бұзылуының мәселелері

Кез келген мемлекеттің өзекті мәселелерінің бірі-дені сау ұрпақ ұдайы өсуі үшін репродуктивтік денсаулықты қорғау болып табылады. Студент қауымының репродуктивті мінез-құлқысының өзгеруіне байланысты, бұл мәселенің қарастырылуы аса қызығушылықты тудырып отыр. Жоғары және орта-арнайы оқу орындарында оқитын студент-қыздардың репродуктивтік денсаулықтарының бұзылуының мәселелері қарастырылған. Нәтижесінде олардың бұл жөнінде хабарсыз болу себебінен көптеген жағымсыз жайттар орын алғандығы анықталды. Түрлі аурулардың көрсеткіштері, олардың себептері келтірілген. Олардың психоэлеметтік бейімделе алмауы репродуктивтік жүйенің асқынған патологиясы ретінде көрсетілген.

The urgent problem of any country is to protect reproductive health, such as defining a continuous growth of a healthy generation. High prevalence of reproductive rate among students heightens an interest of discussion of this issue. The problem of reproductive health conditions of girls-students of higher and secondary special educational institutions is considered. As a result it turns out by their misinform in this area which is the cause of many undesirable consequences. It presents data on morbidity, its causes and effects, psychosocial adaptation of girls as a complication of diseases of reproductive system is shown.

N.M.Kharissova, A.H.Abushakhmanova, T.I.Krekesheva, F.A.Mindubaeva

*Karaganda State Medical University*

## **Medical-social estimation and monitoring of foreign students health status studying in the Republic of Kazakhstan**

The generalization of the personal experience of students in the development of a project to study the determinants of health and the impact of preventive measures in relation to the health of students-foreigners in KSMU at the departments of physiology; social medicine and organization of health care. Formation of a healthy way of life is a determining factor in the upbringing of the students of KSMU. In order to study the health status of students from India and Pakistan, a survey was conducted among the students of the first--the fifth year of medical faculty of KSMU. Students assessed the state of their health as excellent (38 %), average (57 %), poor (5%). For improvement of health status of students take a balanced diet (67 %), sports (33%).

*Key words:* organism, environment, diseases, health, development, deterioration, national safety, young generation, rehabilitation, physical exercises.

### *Relevance of investigation*

The modern conditions of life demand much of a person's organism. A changed living environment in connection with anthropogenesis pollution of nature, conditionally «drinking» water, an intensive rhythm of a life, the psychological loadings, the non-solved conditions of distress, not adaptive medicament us means create preconditions to intense functioning of all the systems, and insufficient adaptable possibilities of an organism result frequently in diseases.

The official medicine considers that absolutely healthy people in modern society are not present. 70 % of the population suffers from those or other diseases, 30 % are not sick, but not already healthy. It is known that to prevent illness much more easy, than to cure it. Unfortunately, during last decades of XX century it was paid so little attention to problems of harmonious development of a healthy person, the prevention of illnesses' development [1–5].

Preservation and strengthening of health of teenagers and youth is one of actual problems of public health services. The decision of the given problem has the high social importance and enters into number of the major problems of the state as health of young generation makes a fundamental basis for formation of reproductive, labour potential of the country and is the factor of national safety and a prime strategic direction of republic.

Prompt rates of deterioration of health of young and adult generation conduct to adverse social and economic consequences, create psychological problems both in a family, and in the course of school and high school education. Such tendencies dictate necessity of introduction of the new organizational, preventive and medical technologies promoting increase of health of young generation. According to a number of authors, health of students tends to deterioration. Here play a role a complex of the new factors specific to the higher school, change in the maintenance of the educational activity, leading to that compensatory adaptation organism mechanisms do not cope with loadings. The last leads to an exhaustion and adaptation failure that forms an illness basis [6–9].

One of such rehabilitation programs is employment by physical exercises and sports. Today there is no necessity to prove huge value of regular employment by physical exercises for strengthening of health, the prevention of diseases, increase of stability and resistibility of an organism. The health problem has special value for sports. Sports make direct impact on preservation correct integrative reactions of an organism to physical activities.

It is known, that the person health status is depending on medicine — 10–15 %, on external factors — 25–30 % and on the person life — 60 %. Therefore questions of formation of the conscious and responsible attitude to health of each person as to public property should become norm of life and behavior of all people and especially students. It assumes eradication of harmful habits, education of culture of communication, behavior, meal, observance of work and rest mode, regular going into physical culture and sports, increase of general sanitary culture and hygienic knowledge. Propagation of healthy way of life is one of the main problems of the WHO.

Healthy life style includes a totality of behaviors that are relevant in promoting and maintaining health and in reducing risks of falling ill. Negative life style comprises behaviors that imply health risks. World Health Organization states that over 50 % of illnesses and deaths are caused by a pathogenic life style.

In the message of the President of the country to the people of Kazakhstan «Kazakhstan–2030» one of long-term priorities defines health, formation and well-being of citizens of Kazakhstan. Preservation and strengthening of children and youth health is one of actual problems of public health services. The decision of the given problem has the high social importance and enters into number of the major problems of the state as health of young generation makes a fundamental basis for formation of reproductive, labour potential of the country and is the factor of national safety and a prime strategic direction of republic [10- 12].

**The purpose of investigation:** to identify health status and promoting a healthy lifestyle among foreign students studying in KSMU, presence of harmful habits, frequency of use of alcoholic drinks and use of narcotics; to develop the concept of strengthening of health of teenagers and youth of Kazakhstan, to carry out monitoring of influence of sports on health of foreign students in Republic Kazakhstan

**Problems:**

1. To carry out the analysis of the medical-demographic characteristic of age group of 17–25 years, indicators of health, the behavioral factors forming a way of life of foreign students of Republic Kazakhstan.
2. To spend modeling and to estimate degree of influence of the cores behavioral a determinant on a state of health of foreign students.
3. To study legislative base in the field of health protection and rendering of medical aid to foreign students about conformity to their age features and requirements.
4. To carry out monitoring of influence of sports on health of foreign students in Republic Kazakhstan
5. To develop conceptual model of strengthening of health of foreign students of Kazakhstan.
6. To reveal the factors worsening quality of a life of foreign students youth in Republic Kazakhstan.

On department of social medicine and organization of public health services are studied problems, which are influenced on health status of people.

It is known that social medicine is the science of social conditionality of health, the social functions, structure, staff of public health, health management of public health.

Actual tasks of public health in modern conditions are:

1. Development of the concept of public health and health development
2. Developing the legal base protecting and improving the health of citizens,
3. Examination of trends in public health in relation to the changing socio-economic conditions.
4. Study of the economic aspects of health, the introduction of the new economic mechanism and economic methods of health management and broad changes in management and marketing management public health.
5. Study of public health concerns insurance.
6. The scientific study of various models of health management
7. Studies of health problems in the mixed ownership and market relations.
8. Training of social medicine and health care management and marketing managers.
9. Development of the primary health care systems, including general practitioners and family doctor.
10. Research on the social security health care workers, medical ethics and deontology in contemporary conditions.
11. Problems healthy lifestyle (HLS) [13–17].

One of the themes of the curriculum of subject «Public health» is «Health care in foreign countries», where we provide information about the history of health, models, problems and prospects of public health in foreign countries.

By the study of subject we are considered the trends in the foreign experience in organizing and reform of national health systems. Students are given information on the reform of health care in other countries, factors of adaptation and adjustment mechanisms to reform for local, Kazakhstan's conditions, which are essential key elements in achieving success in the reform of public health in Kazakhstan.

Due to the fact that in recent years, Kazakhstan has made considerable economic growth, resulting in increased funding for the health sector, as well as creates prospects for its further development.

Currently, Kazakhstan is in the process of creating a single national health system of the Republic of Kazakhstan, based on the principles of free choice of doctor and patient medical organization, creating a competitive environment and transparency in the provision of medical services..

Implementation of the Unified National Health System in Kazakhstan in 2010, provides for a health model based on a centralized state payment of medical services guaranteed free medical care the use of economic levers medical social complex of the country, the introduction of the principles of free choice of doctor and patient medical organization, creating a competitive environment and transparency in the provision of medical services.

In particular, students from India and Pakistan, studying at the English Department KSMU have a real chance to see the mechanisms of reform of Kazakhstan's health system.

During work the Department of Social Medicine and Public Health Organization KSMU the following activity has taken place:

- Some material has been found, assessed and translated from Russian into English
- Illustrative material for the site has been partially collected (graphs, presentation of lectures, etc.)
- Materials for the general forecasting of the epidemics diseases has been selected and assessed
- Presentations on mathematical modeling of situation tasks spread prepared
- Materials for use local data in preventive programs targeting has been prepared.

Some materials that has been published on the Web-site KSMU were dedicated to the course of public health and included materials on social medicine, epidemiology, articles on healthily way of life. Interviews with students showed that many of them has accessed and read distance learning materials.

Well aware of the requirements of time, on the Department of Social Medicine and Public Health Organization KSMU created optimal conditions for the formation of active life position students to the processes taking place in society.

On the department it was created innovative platform for the development and implementation of new educational technologies. We introduce a problem-based learning. There are informatization of education, project method.

The methods include interactive learning methods that encourage student involvement in the process of obtaining and processing knowledge: problems, group, research forms of exercises, role-playing games.

Enhanced cognitive activity in the session can take place only if the student is not a passive listener in class, but if the student himself offers creative and solve problems.

The role of the teacher is reduced at the present stage of training to the role of consultant, unobtrusive coordinator of student activities at various occupations.

A student receiving an assignment from the teacher himself determines how may solve this problem. To do this, he or with a group of friends going to the library (to be well equipped educational reference), or looking for the answer to the question on the Internet.

Coming to class, expresses his proposals for the assignment the teacher who helps to assess the correctness of future action the student with the direct implementation of tasks (solving problems, performing laboratory work, etc.).

This phase of work teaches students a creative approach to the task, teaches him to act on their own, and activates his thinking. Educator is necessary to put such problems, which were closer to his future profession.

The emergence of personal computers, expanding their functionality, and most importantly, more and more widespread introduction of computers into the learning process creates the necessary prerequisites not only for the use of his teacher, but also to ensure prolonged contact of each student with a computer, during which, in fact, there is a process of computer training. But Internet technology is not so important to work on the job.

Rather, they help both teachers and students in the study of a topic, providing extensive training and methodological material. Interactive elements of training programs allow you to move from passive to active learning, because students are able to independently simulate the phenomena and processes, to receive the information is not linear, with a return, if necessary, to a fragment, with the repetition of the virtual experiment with the same or different initial parameters. Great help in this can have a computer workshop.

We, as a teachers, implement in their practice of interactive learning tools. We have created various situational problems, learning technology independent creativity, learning methods work with data banks and sources of development of intellectual capacity, in the formation of interest to the scientific research and self-development.

N.M.Kharissova is developed a multimedia complex of discipline, which included the presence of the library of computer models to illustrate the basic concepts studied themes, visual dynamic models, charts, diagrams, charts, drawings, interactive maps, etc.

The themes that were included in this module were General epidemiology, survey methods, database creation and analysis, analytical study design in epidemiology, decision analysis and clinical epidemiology.

It is intended to provide students with methods, analytical tools and conceptual knowledge required to understand public health issues. It is based on conveying academic knowledge and basic experience related to public health and on acquiring the necessary skills for the various functions which the students, as future public health professionals, will have to carry out at local, regional, or national level of the system, both in the public and the private sectors.

Widely we are used computer technology in teaching discipline to enhance the visibility, efficiency of management.

At the present stage of society development of effort of the higher school are directed on performance of the social order: preparation of the graduates capable independently to acquire necessary knowledge, skillfully to put them into practice for the decision of arising problems, competently to work with the information, to be sociable, contact in various social groups, to be able to work together in various areas and situations.

Thus the modern teacher should promote creation in educational process of such situations which would start mechanisms of development of the person, i.e. put students in a position when they and meaning make decisions concerning the set situational problem, state the point of view, incur responsibility for the presented decision — a word, gain experience of personal displays (personal experience).

At studying of discipline of the Social Medicine and Public Health Organization medical students study in the systematized types the most actual and interesting, our way to opinion, questions of management and economy of domestic and foreign public health services, medical insurance, formation and the right, medicinal maintenance, activity the WHO, a condition and factors of formation of public health, development of a world medical science.

Particular attention is paid to the in student projects on environmental sanitation, prevention of illness associated with exposure to adverse factors.

Students noted that with the improvement of socio-economic situation in the country's economy is more funding priorities. There is a growing development of private health care in order to create a competitive environment and providing people with the necessary medical care. Also note that at present the regions introduced minimum standards of health care to the population, helping to keep the primary health care network in terms of restructuring, allowing not leaving the villages without medical services.

There is effective involvement of students in scientific research, screening studies to monitor population health, health education, promotion of healthy lifestyles, etc.

During the workshops students can solve various situational problems from the field of statistics, demography, epidemiology, economics and health financing.

Therefore, they propose projects to improve the quality of medical care and urgent action to protect public health. During the classes offered situational tasks, where students learn to analyze environmental hygiene and socio-economic factors as isolation, and complex, which would significantly impair the health of the population.

Students receive personal experience in working with common databases and increased their knowledge about the organization and implementation of epidemiological research for policy making.

Project on study health determinants and influence of preventive measures on health of students in KSMU has been continued this year at the Department of Social Medicine and Public Health Organization.

In the message of the President of the country to the people of Kazakhstan «Kazakhstan-2030» one of long-term priorities defines health, formation and well-being of citizens of Kazakhstan. Preservation and strengthening of children and youth health is one of actual problems of public health services. The decision of the given problem has the high social importance and enters into number of the major problems of the state as health of young generation makes a fundamental basis for formation of reproductive, labour potential of the country and is the factor of national safety and a prime strategic direction of republic.

Preservation and strengthening of health of teenagers and youth is one of actual problems of public health services. The decision of the given problem has the high social importance and enters into number of the major problems of the state as health of young generation makes a fundamental basis for formation of reproductive, labour potential of the country and is the factor of national safety and a prime strategic direction of republic.

Prompt rates of deterioration of health of young generation conduct to adverse social and economic consequences create psychological problems both in a family, and in the course of school and high school

education. Such tendencies dictate necessity of introduction of the new organizational, preventive and medical technologies promoting increase of health of young generation.

One of such rehabilitation programs is employment by physical exercises and sports. Today there is no necessity to prove huge value of regular employment by physical exercises for strengthening of health, the prevention of diseases, increase of stability and resistibility of an organism. The health problem has special value for sports. Sports make direct impact on preservation correct integrative reactions of an organism to physical activities.

In the course of research work have to deal with and physiology, and biology (biochemistry, biophysics), and medicine, and even physical modeling, etc. — That is, natural science, only conditionally separated into different research areas. Naturally, the most correct and complete description of the health of the population can occur only under the condition of close interaction between experts a wide range of natural sciences. It is an interdisciplinary approach to health preservation is a priority for research activities.

Now laboratory-tool researches of the teenagers who are not engaged actively in sports and teenagers, engaged in minifootball are conducted. Researches include: definition of parameters of external breath by spirograf, using of the electrocardiogram.

The health problem has special value for sports. Sports make direct impact on preservation correct integrative reactions of an organism to physical activities.

The results of the study the health status of foreign students were reported at the student conference.

**Investigation methods:** To identify the health status of students we have developed a special questionnaire. Cross-sectional study was performed by departments the Social Medicine and Public Health Organization and Physiology in 2007–2011. All students gave their informed consent to participate in the study by answering the questionnaire. The 'Student Health Survey 2007–2011' questionnaire included a total of 57 questions related to physical, mental, and social health, health behavior, health-related attitudes, and the used of health services. The survey also are included some special questions related to the theme 'Health'.

**Object of investigation:** A random sample of undergraduate university students of 3–5 course aged 17–25, which studying on foreign department of KSMU. The total numbers of surveyed students were 150 persons, who included 130 men (87 %), and 20 (13 %) women. Students have been divided into age groups: under 22 years old — 32 students (21 %), 22–25 years old — 118 students (79 %).

#### *Results of investigation*

There are a lot of foreign students from India and Pakistan, who studying in KSMU. Foreign students arriving in Kazakhstan change the habitual inhabitancy, habits, style of a life. Teachers help students from overseas adjust to life in Kazakhstan and prepares them for the cultural challenges they will encounter such as the availability of alcohol and seeing people kissing in public.

Although, many students may experience some homesickness in the beginning, once they are acclimated to the social life of Kazakhstan, the experience can be life transforming. Studying abroad can expand one's intellectual horizon. From an informed and real-life perspective, students are able to learn about international affairs and how geopolitics and economic factors affect the world in which we live.

Students can: to improve cross-cultural communication skills; to Gain the ability to adapt and be flexible to new circumstances; to constructively cope and deal with differences.

What's the life for any student? What are the conditions? What is their wish? Their motivations? Their hopes? Their daily problems? Who are they? What means to be a student? What means to be a student in foreign country? What are the benefits of that? And so much more existing questions in their minds...

All students have their own life, especially if they live in a foreign country, such as Kazakhstan. All the foreign students have the same problem as: washing clothes, washing dishes, making meal and they always have time and place for limitless possibilities and student power to invest their time in distinctive and vibrant ways.

In free time they have possibilities for research, sports, social events, nightlife, theatre and the arts, hiking & outdoor recreation, and all levels and types of social activity. All foreign students which are in Kazakhstan have one same life style no matter where are they from: Pakistan, India etc. Every foreign student knows how to make meal no matter, what sex it is, male or female.

#### **Formation of a healthy way of life is defining in education of students KSMU.**

One of the leading problems of students, which studying at the General Medicine faculty is formation of rising generation of the careful and quivering attitude to health. Therefore first of all we sort out such con-

cept as health, a healthy way of life, and factors determining it. We're talking about the balanced diet, hardening or absence of harmful habits.

The analysis of student's answers has revealed the following.

The exhaustion of students comes more often after the fourth hour of study — 51 %, after the fifth — 23 %, after the sixth — 16 %.

Many students have not time to have breakfast, eat irregularly, accept food only 2 times a day.

Some students criticize the conditions of the student's hostel which are miserable, uncomfortable, and not satisfying for the basic student needs.

Students have specified problems in the organization of a life, study: Lack of nutritious food; Sports hall is in hostel, but it is not enough, if not possible then it should be in university every day at time list 2 hour; continental climate because in this climate students can't jog.

From recent time students train by sport more and frequently in KSMU — nowadays helpful subject accompanies students during all study process. The results are mainless, but have stable tendency to increase. Students training by sport long time — 33 %, short time— 45 %.

Physical activity is estimated as easy — 29 %, average — 45 %, heavy — 26 %.

Students have estimated a condition of their health, as excellent — 38 %, normal — 57 %, badly — 5 %.

Students were ill 1–3 times — 21 %, more than three times — 18 %, were not ill — 61 % in educational year. For improvement of the health students accept the balanced food — 67 %, train by sport — 33 %.

Results of research have shown that percent of the diseases among students of 3 courses more on 14 %, than among students of 5th course, connected with their adaptive possibilities to residing conditions in Kazakhstan (Fig.).

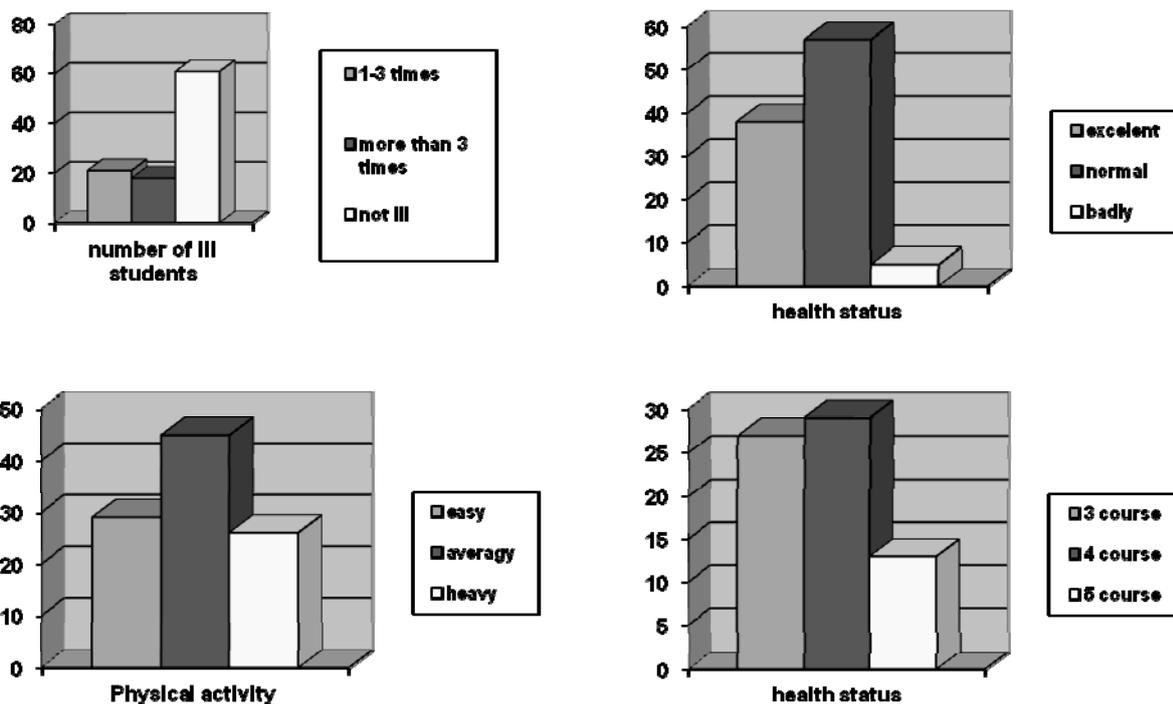


Figure. Indicators of health status of students

**Practical significance:**

Students noted Pathogenic and Healthy components of a way of life.

**Pathogenic components of a way of life include:** Smoking, Excessive consumption of alcohol, Drug consumption, Irrational food, Sedentary style, Disequilibrium between work and leisure, Unprotected sexual relationships, Lack of periodical medical examinations.

**Healthy life style components include:** 7–9 hours of sleep per day, Regular physical exercises, Maintaining weight within normal limits, Avoid smoking (active and passive), Limited consumption of alcohol, Breakfasts, Exclude eating between meals, Avoid drug consumption., Morning exercise which should include yoga jogging etc, Healthy Food (Nutritious), Should participate in any games or sports, Living at hygiene

Thus, the results of questioning showed that the propagation of healthy way of life is an essential problem of modern education of young generation.

## References

- 1 *Aleksandrov S.S., Tikhonov B.V. et al.* The method of standardization in the comprehensive assessment of the students health // *Valeology*. — 2004. — № 3. — P. 19–25.
- 2 *Aimbekova G.E.* Implementation of the WHO «Healthy Universities» in Kazakhstan // *Health of the Russian Federation*. — 2002. — № 1. — P. 7–8.
- 3 *Kasymbekov V.K.* Ongoing activities to teach the skills of healthy way of life in secondary schools Aktobe region / *V.K.Kasymbekov // Valeology. Physical education. Sports*. — 2002. — № 9. — P. 34–36.
- 4 *Aghajanian H.A.* The study of lifestyle, health and academic achievement of students in intensification of the educational process // *Hygiene and Sanitation*. — 2005. — № 3. — P. 49–51.
- 5 *Blinov N.* The influence of physical activity on the pupils and students health // *Human Health: Proceedings of III International. Home Library Home. Valeologists*. — St. Petersburg, 2002. — P. 2627.
- 6 *Azhmuhambetova A.J.* Alcohol consumption among medical students // *Proceedings of the II Congress of Doctors and Pharmacists of Kazakhstan*. — Astana, 2002. — P. 227–228.
- 7 *Akanov A.A.* Foundations of Health Policy and Strategy in the XXI century // *Journal of Medical Center Information Office of the President of the Republic of Kazakhstan*. — 2002. — № 2. — P. 23–25.
- 8 Law of the Republic Kazakhstan dated July 7, 2004 № 581-II «On State Youth Policy in the Republic Kazakhstan», p. 5, Article 6, Article 10.
- 9 Code of the Republic Kazakhstan of 18.09.2009 № 193–4 «The health of the people and the health care system», st. 96, p. 98, Art. 102, Art. 104.
- 10 *Gevorgyan E.S.* Functional status of students with mental load // *Hygiene and Sanitation*. — 2005. — № 5. — P. 55–57.
- 11 *Izaak S., Ayzakov A.D.* Creating a database on the health of children and young people // *Bulletin of Physical Education*. — 2010. — № 2. — P. 126–127.
- 12 *Ilyina M.A.* Violations of the adaptation of the students // *Health and Education in the XXI Century: Proceedings of the Third Int. Scientific-Practical. Conf.* — M., 2002. — P. 207.
- 13 *Klimov A.B.* Objectives of physical education students medical universities in the light of the President's Address «Kazakhstan–2030» // *Medicine and Ecology*. — 1999. — № 2. — P. 23.
- 14 *Gertner C.B.* Subjective students' attitudes toward their health and some of the principles of its formation // *Vestn. Chelyabinsk State. ped. University*. — 2004. — № 4. — P. 321–322.
- 15 *Novikov B.I., Fedotkin V.V.* The dynamics of the physical properties, health and physical development of students in the learning process in high school // *Health and Physical Education students*. — M., 1988. — P. 43.
- 16 *Markin V.* Prediction of psycho-physiological functional state students based on diagnosis-style self-regulation // *Human Health: Proceedings of III International. Home Library Home. Valeologists*. — St. Petersburg, 2002. — P. 140–141.
- 17 *Larsson D. et al.* Self-rated health and mortality among young men: What is the relation and how may it be explained? // *Scand. J. Public Health*. — 2002.

Н.М.Харисова, А.Х.Әбушахманова, Т.И.Крекешева, Ф.А.Миндубаева

## Қазақстан Республикасында оқитын шетел студенттер денсаулығын медициналық-әлеуметтік тұрғыдан бағалау

Мақала ҚММУ-дың физиология, әлеуметтік медицина мен денсаулық сақтауды ұйымдастыру кафедраларында шетелдік студенттердің денсаулығына қатысты денсаулықтың детерминанты мен алдын алу шаралардың әсерін зерттеу бойынша жобаны өңдеу барысында студенттердің жеке тәжірибесі қорытылған. Авторлар Үндістан мен Пәкістаннан келген студенттердің денсаулық жағдайын зерттеу мақсатында ҚММУ-дың емдеу ісі факультетінің бірінші-бесінші курстарында оқитын студенттерінің арасында сауалнама жүргізіп, денсаулықтарына медицина-әлеуметтік баға береді. Сонымен қатар мақалада шетелдік студенттердің салауатты өмір салтының басқа да құраушылары талданады.

В статье обобщен личный опыт студентов при разработке проекта по изучению детерминант здоровья и влияния профилактических мер на здоровье студентов-иностранцев в КГМУ на кафедрах физиологии; социальной медицины и организации здравоохранения. Авторы проводят результаты анкетирования студентов первого-пятого курсов лечебного факультета, на основании которых дается медико-социальная оценка состояния здоровья студентов Индии и Пакистана. В статье также анализируются составляющие здорового образа жизни студентов-иностранцев.

Г.К.Алшынбекова

*Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда*

## **Биоэлектрическая активность головного мозга у взрослого населения, проживающего в г. Таразе**

Исследована биоэлектрическая активность головного мозга у населения г. Тараза. Полученные данные выявили, что у взрослого населения при регистрации электроэнцефалограммы преобладает -дельта, -альфа и высокочастотный бета-ритм, что свидетельствует о неустойчивости механизмов адаптации и усилении неспецифической активации коры. Отмечено, что это может способствовать истощению адаптационных механизмов и развитию в статусе психоэмоционального расогласования.

*Ключевые слова:* воздушный бассейн, токсичные вещества, литосфера, гидросфера, организм, внешняя среда, невралгические заболевания, анамнез, травмы, амплитуда.

Деятельность целого ряда отраслей промышленности сопровождается большим количеством разнообразных и сложных по составу выбросов в атмосферу, вызывая экологическое загрязнение воздушного бассейна районов, прилегающих к промышленным предприятиям. Выбросы отходов каждой отрасли различаются не только по количеству, но и по качеству. Наиболее опасны выбросы, содержащие токсичные вещества. К источникам таких загрязнений относятся и производства фосфорсодержащих продуктов и минеральных удобрений [1].

Вопросы охраны окружающей среды в условиях современного производства фосфора и его различных соединений имеют первостепенное значение, так как выбрасываемые в атмосферу вредные вещества под давлением ветра разносятся на огромные расстояния, оказывая пагубное влияние на литосферу, гидросферу, флору и фауну региона [2].

Системные физиологические реакции и изменение структуры системных ответов имеют выраженные индивидуальные различия. У одних лиц приспособительные реакции вообще не развиваются по ряду причин гено- и фенотипического характера, у других они осуществляются за счет использования запасов функциональных резервов и повышения энергетических затрат (с последующим воспроизводством израсходованных энергетических субстратов в промежутках между воздействиями) [3].

Функции мозга отражают состояние внутренней среды организма и внешней среды, которая находится, наряду с другими факторами, под влиянием фосфора и его различных соединений. Судя по немногочисленным литературным данным, центральная нервная система относится к одной из наиболее чувствительных к действию окружающей среды на организм. Следствием реакции центральной нервной системы является изменение двигательной активности [4–6] и других форм нервной деятельности, выражающееся в изменении процессов формирования, закрепления и сохранения условных рефлексов [7–9].

Целью настоящей работы было исследование изменений в картине ЭЭГ у взрослого населения, проживающего в г. Таразе.

### *Материалы и методы исследования*

Биоэлектрическую активность коры головного мозга регистрировали у 486 человек в возрасте от 18 до 50 лет, проживающих на территории г. Тараза не менее 10 лет. Испытуемых разделили по полу: мужчины — 231 человек, средний возраст  $33,9 \pm 0,59$  и женщины — 247 человек, средний возраст  $38,3 \pm 0,76$  лет.

Электроэнцефалограмму регистрировали на 16-канальном компьютерном электроэнцефалографе фирмы «Нейрон–Спектр 2» Нейрософт (Иваново). Применяли 8 монополярных отведений по международной схеме 10–20 симметрично в переднелобных ( $Fp_1$ ,  $Fp_2$ ), центральных ( $C_3$ ,  $C_4$ ), средневисочных ( $T_3$ ,  $T_4$ ), затылочных ( $O_1$ ,  $O_2$ ). В качестве референтного использовали объединенные электроды на мочках ушей ( $A_1$ ,  $A_2$ ) и заземляющий электрод (З).

Критерии включения в основную группу и группу сравнения были следующими: взрослые, проживающие не менее 10 лет в г. Таразе, и взрослые, проживающие в чистой зоне (курортной) (контрольная группа).

Критерии исключения — острые или хронические неврологические или соматические заболевания: наличие в анамнезе эпилептических болезней, черепно-мозговых травм.

ЭЭГ регистрировали непрерывно, в фоновом состоянии, в состояниях покоя — с закрытыми глазами и бодрствования — с открытыми глазами. Для каждого отведения вычисляли среднюю амплитуду, амплитуду спектра, среднюю спектральную мощность, среднюю частоту. Анализировали значения в стандартных физиологических диапазонах частот: Δ (дельта) 1–4 Гц; Θ (тета) 4,25–8 Гц; α (альфа) 8–13 Гц; β (бета) 13–30 Гц.

Производили анализ эпох, не содержащих артефакты. Статистическую обработку осуществляли с помощью многомерных статистических методов пакета «Statistica» версии 5.5. В качестве доверительного интервала принята была вероятность  $P_1 = 0,95$  и  $P_2 = 0,99$  (соответственно уровень значимости  $\alpha = 0,05$  и  $\alpha = 0,01$ ).

*Результаты исследования и их обсуждение*

В наших исследованиях в записях фоновой активности у мужчин преобладал дельта-ритм. Он был лучше выражен в правом полушарии во всех отведениях. При анализе пробы «глаза открытые» и «глаза закрытые» доминировал в лобных отведениях слева в пределах  $44,4 \pm 1,31$  и  $42,5 \pm 2,06$  мкВ. Средняя амплитуда тета-ритма превышала в лобных и теменных отведениях слева и справа во всех функциональных пробах (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

**Амплитуда тета-ритма ЭЭГ у мужчин на разных этапах регистрации**

Отведения	Функциональная проба <i>n</i> = 231		
	фоновая запись	открывание глаз	закрывание глаз
Fp <sub>1</sub>	13,2±0,57	21±0,86	14,4±0,39
Fp <sub>2</sub>	13,4±0,64	18,8±0,94	10±0,69
C <sub>3</sub>	10,7±0,47	6,11±0,3	6,21±0,32
C <sub>4</sub>	11±0,49	7,58±0,51	8,03±0,67
T <sub>3</sub>	9,42±0,44	5,52±0,3	5,22±0,32
T <sub>4</sub>	10,2±0,47	8,94±0,51	9,19±0,65
O <sub>1</sub>	10,1±0,46	7,46±0,3	9,33±0,34
O <sub>2</sub>	10,8±0,45	7,67±0,47	9±0,65

Результаты ЭЭГ свидетельствовали, что при анализе фоновой активности и в состоянии покоя у мужчин в обоих полушариях отмечалась значительная активность альфа-ритма. Увеличение активности альфа-ритма в теменных отведениях соответствовало 18,5 мкВ слева и 19,5 мкВ справа. При открытых глазах наиболее чувствительными отделами были лобные отведения (рис. 1).

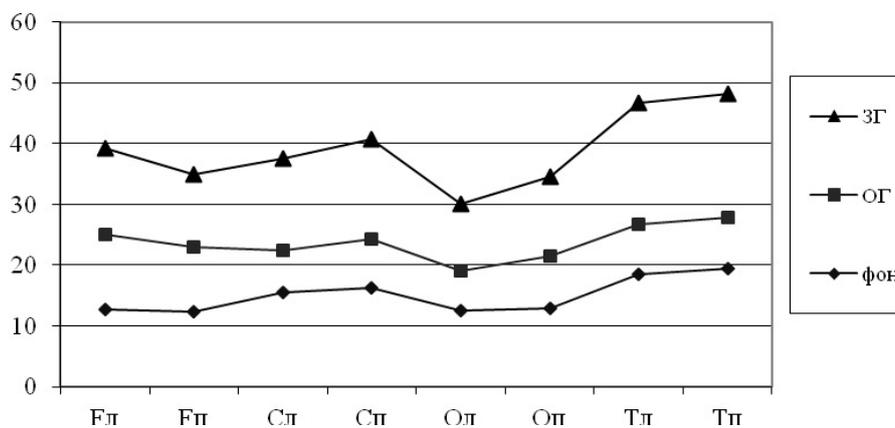


Рисунок 1. Изменение амплитуды альфа-ритма ЭЭГ у мужчин в разных этапах регистрации.

Примечание. Отведения: F — лобные; C — центральные; O — затылочные; T — теменные; ОГ — открытые глаза; ЗГ — закрытые глаза; л — левое; п — правое полушарие

Амплитуда низкочастотного бета-ритма при регистрации фоновой записи в состоянии покоя выявила незначительные повышения в центральных и теменных отведениях слева и справа. Амплитуда

высокочастотного бета-ритма имела рост во всех отведениях при состоянии покоя. Но данные находились в физиологической норме.

В таблице 2 представлен сравнительный анализ между регионами, который выявил, что у мужчин, проживающих в загрязненном регионе, дельта-ритм доминировал во всех отведениях и имел достоверные различия.

Т а б л и ц а 2

## Сравнительная оценка амплитуды дельта-ритма ЭЭГ у мужчин на разных этапах регистрации

Отведения	Основная группа $n = 231$		
	фоновая запись	открывание глаз	закрывание глаз
Fp <sub>1</sub>	38,5±2,02**	44,4±1,31	42,5±2,06*
Fp <sub>2</sub>	40,3±2,46***	41,1±2,49*	34±3,28
C <sub>3</sub>	24±0,71***	18,3±0,6*	17,6±2,06**
C <sub>4</sub>	27,3±2,09	24,2±2,32*	22,4±3,33
T <sub>3</sub>	24,3±0,9**	17,2±0,82**	17,2±2,18**
T <sub>4</sub>	26,9±2,13	26,3±2,31**	26,1±3,3
O <sub>1</sub>	24,5±0,78**	21,7±0,74	26,7±2,21
O <sub>2</sub>	27,2±2,12	23,2±2,28	23,8±3,28**
	Контрольная группа $n = 201$		
Fp <sub>1</sub>	25,20±1,61	32,708±1,95	30,750±1,72
Fp <sub>2</sub>	23,54±1,33	28,833±1,93	23,375±1,55
C <sub>3</sub>	14,62±1,15	15,458±1,02	13,458±1,01
C <sub>4</sub>	15,04±1,17	16,000±0,98	13,792±0,88
T <sub>3</sub>	15,62±1,76	13,750±1,21	13,167±1,68
T <sub>4</sub>	13,91±1,43	14,083±1,01	17,042±1,33
O <sub>1</sub>	16,08±1,32	16,458±1,36	18,667±1,71
O <sub>2</sub>	16,08±1,57	15,583±1,26	16,083±1,24

Примечание. \* —  $p < 0,05$ ; \*\* —  $p < 0,01$ ; \*\*\* —  $p < 0,001$ ; достоверность в сравнении с контрольной группой.

Амплитуда тета-ритма в сравнительном анализе с контрольной группой имела достоверные различия при анализе фоновой активности и в состоянии покоя. Отмечается усиление тета-ритма в переднелобных отведениях слева и справа, а также в центральных, затылочных и теменных отведениях справа ( $p < 0,01$ ). По амплитуде альфа-ритма достоверные различия были выявлены в основной группе при фоновой активности в лобных слева ( $p < 0,05$ ), в центральных справа ( $p < 0,01$ ), в затылочных и теменных отведениях слева ( $p < 0,01$ ). При состоянии бодрствования альфа-ритм превышал у мужчин в центральных отведениях справа ( $p < 0,01$ ) и теменных отведениях слева ( $p < 0,05$ ). В правом полушарии при состоянии покоя альфа-ритм доминировал ( $p < 0,01$ ) во всех отведениях по сравнению с контрольной группой.

В структуре ЭЭГ у мужчин в сравнительном анализе выявлены достоверные различия амплитуды низкочастотного бета-ритма при фоновой активности и закрытых глазах в лобных, центральных и затылочных отведениях ( $p < 0,01$ ), а при открытых глазах доминировал в лобных, центральных и теменных отведениях ( $p < 0,05$ ). Высокочастотный бета-ритм доминировал при регистрации фона и в состоянии бодрствования в лобных, затылочных и теменных отведениях справа ( $p < 0,01$ ).

Сравнительный анализ между группами выявил, что в I возрастной группе у мужчин идет активация дельта-ритма во всех отведениях и на всех этапах регистрации в правом полушарии. В других возрастных группах идет активация дельта-ритма в лобных отведениях слева и справа. При фоновой активности у мужчин II и III возрастных групп по сравнению с I группой отмечается увеличение тета-ритма в лобных отведениях на 11,8 и 26 % слева. В состоянии бодрствования также выявлено доминирование тета-ритма в лобных отведениях слева в этих же возрастных группах на 10,6 и 24 %.

В структуре ЭЭГ при фоновой активности в III возрастной группе нами зарегистрировано увеличение альфа-ритма по сравнению с I возрастной группой в лобных отведениях слева — 12,9±0,67 мкВ и 14±0,69 мкВ соответственно. Сравнительный анализ выявил, что во II и III возрастных группах по сравнению с I группой при состоянии бодрствования альфа-ритм превышает на 13,2

и 17,7 %. Амплитуда низкочастотного бета-ритма имела превышение в III и IV возрастных группах по сравнению с I группой в центральных отведениях слева на 13,3 и 4,2 %.

У женщин г. Тараза выявлено, что во всех функциональных пробах доминирует дельта-ритм в лобных и теменных отведениях слева и справа в среднем на 12,7 %. Амплитуда тета-ритма была лучше выражена в правом и левом полушарии в лобных отведениях от 14,39 мкВ до 22,98 мкВ. У женщин активация альфа-ритма была выявлена при фоновой записи и состоянии покоя в центральных и теменных отведениях на 7,3 % (табл. 3).

3 таблица

## Сравнительная оценка амплитуды альфа-ритма ЭЭГ у женщин в разных этапах регистрации

Отведения	Основная группа $n = 160$		
	фоновая запись	открытие глаз	закрывание глаз
Fp <sub>1</sub>	13,29±0,44***	13,02±0,38	13,87±0,31
Fp <sub>2</sub>	13,6±0,4	11,19±0,45	11,83±0,37
C <sub>3</sub>	15,65±0,56	7,40±0,51	14,63±0,53
C <sub>4</sub>	16,9±0,6	8,09±0,46	16,28±0,67
T <sub>3</sub>	13,52±0,66***	6,49±0,47***	11,49±0,49
T <sub>4</sub>	13,14±0,56	7,68±0,46	12,96±0,51
O <sub>1</sub>	19,3±0,71	9,19±0,46	19,54±0,7
O <sub>2</sub>	20,31±0,69	8,92±0,45***	19,83±0,74
Контрольная группа $n = 155$			
Fp <sub>1</sub>	11,44±0,55	10,932±0,57	11,678±0,53
Fp <sub>2</sub>	10,76±0,63	9,203±0,48	10,220±0,65
C <sub>3</sub>	12,20±0,71	6,508±0,45	11,949±0,72
C <sub>4</sub>	12,32±0,69	6,102±0,45	12,102±0,77
T <sub>3</sub>	18,31±1,42	6,729±0,54	18,966±1,58
T <sub>4</sub>	19,69±1,61	7,186±0,50	20,542±1,79
O <sub>1</sub>	15,71±1,07	7,339±0,49	15,898±1,10
O <sub>2</sub>	15,27±1,10	6,424±0,51	15,254±1,17

Примечание. \* —  $p < 0,05$ ; \*\* —  $p < 0,01$ ; \*\*\* —  $p < 0,001$ ; достоверность в сравнении с контрольной группой.

В амплитуде высокочастотного бета-ритма при регистрации фоновой записи и состоянии бодрствования отмечено незначительное его повышение в лобных, затылочных и теменных отведениях слева и справа.

Сравнительный анализ между регионами выявил, что у женщин, проживающих в г. Таразе дельта-ритм доминировал в лобных, центральных и затылочных отведениях справа ( $p < 0,01$ ). Амплитуда альфа-ритма в лобных отведениях слева превышала интервал от 11,44 мкВ до 13,3 мкВ ( $p < 0,01$ ), а во время фоновой записи в затылочных отведениях снижалась — от 18,3 мкВ до 13,5 мкВ ( $p < 0,01$ ). В правом полушарии при состоянии покоя альфа-ритм доминировал в теменных отведениях справа ( $p < 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой. Амплитуда высокочастотного бета-ритма доминировала при регистрации фона и состоянии бодрствования в центральных, затылочных и теменных отведениях справа и слева ( $p < 0,01$ ).

Амплитуда тета-ритма в сравнительном анализе с контрольной группой имела достоверные различия при анализе фоновой активности и в состоянии бодрствования. Во время фоновой записи достоверно увеличивалась в лобных и теменных слева ( $p < 0,01$ ) и в центральных отведениях справа ( $p < 0,001$ ), при «открытых глазах» — в центральных и теменных отведениях справа ( $p < 0,001$ ) (рис. 2).

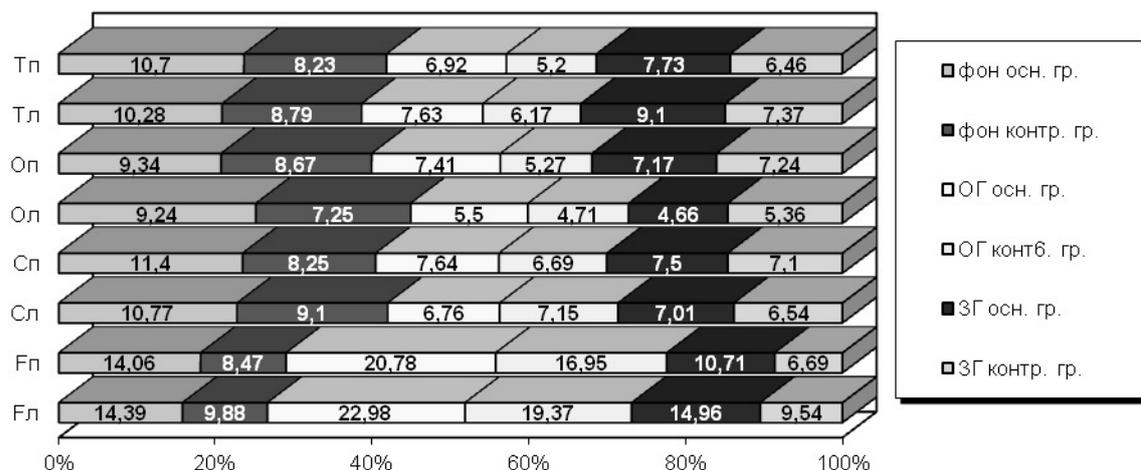


Рисунок 2. Сравнительный анализ по зонам амплитуды тета-ритма у женщин. *Примечание.* Отведения: F — лобные; С — центральные; О — затылочные; Т — теменные; ОГ — открытые глаза; ЗГ — закрытые глаза; л — левое; п — правое полушарие

У женщин сравнительный анализ между группами выявил, что по сравнению с I возрастной группой отмечена активация дельта-ритма во II группе в затылочных отведениях при фоновой активации и лобных — при бодрствовании слева и справа. В III и IV возрастных группах выявлено доминирование дельта-ритма в центральных и затылочных отведениях слева и справа во всех функциональных пробах. При фоновой активности у женщин в III и IV возрастных группах доминировал тета-ритм в лобных и затылочных отведениях от 7,8 мкВ до 11,5 мкВ. В состоянии бодрствования и покоя также отмечено доминирование тета-ритма в лобных и центральных отведениях слева и справа.

В структуре ЭЭГ при фоновой активности во II возрастной группе нами зарегистрировано увеличение альфа-ритма в центральных и теменных отведениях слева и справа. Сравнительный анализ выявил, что в III и IV возрастных группах при состоянии бодрствования альфа-ритм превышает в центральных отведениях на 17,9 и 30 %. Амплитуда низкочастотного бета-ритма имела превышение в III и IV возрастных группах, по сравнению с I группой, в лобных отведениях слева от 6,68 мкВ до 18 мкВ.

Таким образом, в исследуемой группе, в сравнении с I возрастной группой, выявлено преобладание дельта-ритма во всех возрастных группах в лобных и затылочных отведениях, тета и бета-ритм имели превышение в III и IV возрастных группах в состоянии покоя.

В целом биоэлектрическая активность головного мозга у взрослого населения г. Тараза отражала различную чувствительность в половом аспекте. У мужчин выявлено при регистрации электроэнцефалограммы преобладание дельта-, альфа- и высокочастотного бета-ритмов. Подобные состояния свидетельствуют о неустойчивости механизмов адаптации и об усилении неспецифической активации коры, что может способствовать истощению адаптационных механизмов и развитию в статусе психоэмоционального рассогласования. У женщин в основной зоне наблюдались высокие значения амплитуды волн дельта-, тета- и бета-ритмов в лобных, центральных и теменных отведениях, что свидетельствует о повышенном уровне нервно-эмоционального возбуждения, сопровождающемся отрицательными эмоциями и свидетельствующем о его участии в регуляции эмоционально-вегетативной сферы.

#### Список литературы

- 1 Жетибаев Б.К. Об интегральной оценке степени опасности загрязнения окружающей среды биогеохимической провинции фосфорного генеза на территории Жамбылской области // Здоровье и болезнь. — 2006. — № 4(53). — С. 35–38.
- 2 Жетибаев Б.К. Особенности формирования среды обитания на территории Каратау-Жамбылской биогеохимической провинции // Здоровье и болезнь. — 2006. — № 4(53). — С. 42–46.
- 3 Ежов С.Н., Кривошеиков С.Г. Особенности психомоторных реакций и межполушарных отношений мозга на этапах временной адаптации // Физиология человека. — 2004. — Т. 30. — С. 53–57.

- 4 *Афтанас Л.И., Голошейкин С.А.* Динамика корковой активности в условиях измененного состояния сознания: исследование медитации с помощью высокого разрешения // Физиология человека. — 2003. — Т. 29. — № 2. — С. 18–27.
- 5 *Данько С.Г.* Об отражении различных аспектов активации мозга в ЭЭГ: Количественная ЭЭГ состояний покоя с открытыми глазами и закрытыми глазами // Физиология человека. — 2006. — Т. 32. — № 4. — С. 5–17.
- 6 *Селицкий Г.В., Карлов В.А., Сорокина Н.Д.* Механизмы восприятия мозгом человека магнитного поля // Физиология человека. — 1996. — Т. 22. — № 4. — С. 66–72.
- 7 *Kayser J., Bruder J.E. et al.* Event-related potentials (ERPs) to hemifield presentations of emotional stimuli: differences between depressed patients and healthy adults in P3 amplitude and asymmetry // Int. Psychophysiol. — 2000. — Vol. 36. — P. 211–236.
- 8 *Цапарин Д.М., Цицерошин М.Н., Шеповальников А.Н.* Реорганизация межполушарного взаимодействия при речемыслительной деятельности, направленной на синтез слов и предложений // Физиология человека. — 2007. — Т. 33. — № 1. — С. 15–26.
- 9 *Бехтерева Н.П., Данько С.Г., Старченко М.Г.* Исследование мозговой организации творчества // Физиология человека. — 2001. — Т. 27. — № 4. — С. 6–10.

Г.К.Алшынбекова

### **Тараз қаласында тұратын ересек тұрғындардың бас миының биоэлектрлік белсенділігі**

Тараз қаласында тұратын ересек адамдардың бас миының биоэлектрлік белсенділігі зерттелді. Алынған мәліметтер бойынша электроэнцефалограмманы тіркеу барысында ересек тұрғындарда дельта-, альфа- және жоғары жиіліктегі бета-ритмдердің басымдылығы анықталды. Бейімделу механизмдерінің тұрақсыздығы мен ми қыртысының тән емес белсенділігінің артуы бейімделу механизмдерінің әлсіреуіне және психоэмоциялық жағдайының тұрақсыздығына әкеліп соқты.

We investigated bioelectric activity of a brain at adult population living in city of Taraz. The obtained data has showed, that at adult population of at registration of electroencephalogram prevails delta-, alpha- and a high-frequency beta-rhythm, which testifying to instability of mechanisms of adaptation and strengthening of nonspecific activation of a bark that can promote to an exhaustion of adaptable mechanisms and development in the status of a psycho emotional mismatch.

УДК 338.45:622.002.2

Р.С.Каренов

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

## **Актуальность внедрения новых экологически чистых и экономически выгодных технологий использования углей**

Выделены направления снижения негативного влияния деятельности угольной промышленности на окружающую среду. Определен круг факторов отрицательного воздействия предприятий по добыче угля на окружающую среду. Предложена схема образования углетоходов при подземной разработке углей. Обоснован комплекс организационно-технических мероприятий по охране окружающей среды в угольной промышленности. Особое внимание уделено вопросам рационального использования земельных ресурсов, сформулированы принципы системы менеджмента качества, адаптированной к рекультивации земель.

*Ключевые слова:* энергия, экономика, конъюнктура, добыча, топливо, баланс, атомная энергетика, уголь, промышленность, электростанции.

### *Повышение доли угля в топливном балансе электростанций*

Сегодня проблема обеспечения энергией — одна из важнейших в развитии мировой и казахстанской экономики. Как показывает практика, добыча нефти и газа становится все более дорогой, да и потребление этих продуктов, особенно нефти, целесообразнее в химической переработке. Добыча нефти и газа все время усложняется, ведет к росту цен, включая различного рода конъюнктурные и политические соображения.

Между прочим тенденция удорожания добычи характерна и для других видов топлива. В этой связи оптимальная стратегия использования в мировом энергетическом балансе различных энергоносителей представляется следующим образом:

- а) стабилизация, а затем снижение уровня добычи нефти во второй половине XXI столетия;
- б) последующее сокращение участия природного газа в мировом энергетическом балансе;
- в) сохранение роли угля в мировом энергопотреблении до 2025 г. и увеличение его добычи для получения синтетического жидкого и газообразного топлива;
- г) постепенный рост ядерной, а затем и термоядерной энергетике;
- д) растущее использование возобновляемых энергоресурсов.

В ближайшие годы основными направлениями развития энергетике в мире станут теплоэнергетика и атомная энергетика. Причем на мировом рынке в группе углеводородного сырья наиболее благоприятны перспективы угля. Его достоверные мировые запасы оцениваются в 826 млрд т [1; 21].

Несмотря на значительный рост потребности народного хозяйства Республики Казахстан в жидком и газообразном топливе, в перспективе уголь будет занимать одно из ведущих мест в структуре добычи топливно-энергетических ресурсов страны. Данная закономерность объясняется, с одной стороны, целесообразностью использования во все возрастающих объемах нефти и газа в химической промышленности и в качестве сырья для технологических нужд, с другой стороны, открывающимися возможностями для увеличения производства угля за счет развития открытого способа добычи. Это позволяет для нужд электростанций использовать в максимальных количествах низкосортные дешевые угли. Вовлечение в хозяйственный оборот низкосортных видов топлива повышает экономичность и надежность системы теплоснабжения всего народного хозяйства Казахстана.

На сегодняшний день большая часть республиканских запасов — 31 млрд т представлена антрацитами и каменными углями, 3 млрд т — бурыми углями. Прогнозные ресурсы, оцениваемые в 90 млрд т, сосредоточены в 10 бассейнах, 155 месторождениях, 102 проявлениях. Наиболее крупные находятся в Карагандинском угольном бассейне (общие — 52, разведанные — 14 млрд т), в Экибастузском (12) и в Убаганском (Тургайском) буроугольном (лигнит, 40 млрд т) [1; 21].

В 2010 г. добыча угля в Казахстане составила 110,9 млн т. По прогнозам, добыча угля в 2015 г. достигнет 146 млн т. По объему добычи Казахстан занимает 9-е место в мире (табл. 1) [1; 21].

Т а б л и ц а 1

## Добыча угля в мире за 2000–2010 годы, млн т

Страны	Г о д ы										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Китай	950	1236	1393	1736	1960	2226	2325	2536	2761	3050	3039
США	891	1023	992,3	975	1000	951	1052	1060	1007	919	1000
Индия	310	341,9	358,9	360	397,1	398	410	478,2	490	557,6	560
Австралия	236	322,8	337,9	332	365,3	301	397,8	326	325	335	356
Индонезия	77	92,6	102,9	115	136	140	167	174,8	246	263	320
Россия	258	269,5	253,4	274,7	283,1	298	308,8	314,4	247	300,0	320,9
ЮАР	214	223,6	224,5	238	243	240	257	243	236	247	280
Германия	370	202,5	207,5	205	207,7	200	197	202	192	184	184
Казахстан	72,4	79	73,2	84,9	86,8	86,6	96,2	98,4	111,1	100,8	110,9
Польша	102	163,5	161	160,2	159,2	98	156	146	144	135	133
Колумбия						61	63,7	71,7	79	72,1	72
Украина	80	84,5	59,4	60,4	80	78,0	80,3	75,5	77,2	72,2	75,2
Канада				62,1	67,5	67,3	56	56	56	56	56
Всего	4607	4558	4833	5187	5578	5852	6187	6408	6794	6941	7273

В угольной промышленности Казахстана действует 51 предприятие. Лидирует в добыче угля ТОО «Богатырь Аксес Комир». На эту компанию приходится более 1/3 всей добычи угля в Казахстане. На втором месте находится АО «ЕЭК» — разрез «Восточный», на третьем — шахты угольного департамента «АрселорМиттал Темиртау» (табл. 2) [1; 21].

Т а б л и ц а 2

## Крупные угледобывающие предприятия Казахстана

Предприятия	Объемы добычи (млн т) по годам					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ТОО «Богатырь Аксес Комир» — разрезы «Богатырь» и «Северный»	35,3	41,6	38,4	46,1	36	35
АО «ЕЭК» — разрез «Восточный»	16,4	17	18,4	18,5	18,9	20
«АрселорМиттал Темиртау»	9,5	12	12,2	12,8	13,6	14,7
УД «Борлы»	7	7,2	8,7	9,2	9,2	9,2
АО «Шубарколь Комир»	5,5	5,7	6,1	6,8	7,4	8,0
ТОО «Майкубен — Вест»	2,6	3,8	3,4	4,2	6,0	6,0
«Каражыра ЛТД»	4,3	4,3	4,4	4,7	5,0	5,7
ТОО «Ангренсор»		0,8	1	2	2	4
АПУП Гефест		7,07	2,05	2,24	2,07	2,0
ТОО «Гамма»		0,7	0,9	1	1	1,8
ТОО «Батыр»		0,2	0,2	,02	0,2	0,3

Ведущие угледобывающие страны увеличили объемы поставок в связи с ростом спроса и ценовым фактором. Экспорт этого важнейшего энергоносителя растет. Казахстан занимает 8-е место в мире по экспорту угля (табл. 3) [1; 21].

## Мировая торговля углем, млн т

Страны	Г о д ы							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Экспорт	395,1		742			923,7	930	859
Австралия	204	215	225,1	232,5	236	250,9	261,05	259
Индонезия	76	89	105	128,0	170,0	190,7	180	230
Россия	47,9	49,4	65,6	86,0	91,4	100,1	95,6	116
Колумбия	44	44,4	51,2	53,6	62,0	67,2	73,6	69
ЮАР	69	70,9	67,9	70,9	68,9	65,8	65	67
США	36,3	38,2	42,9	45,1	44,8	53,4	73,9	53
Канада		24,9	25,9	28,1	27,5	30,7	32	28
Казахстан	25,9	25,7	22,8	22	28,1	26,0	33,9	26,7
Китай	96,7	109	101,9	84,6	77,8	68,5	62,5	22,4
Польша	15	20,7	20,8	9,4	16,7	11,9		

В 2010 г. уголь поставлялся в 15 стран. Крупнейшие потребители казахстанского угля — Россия, Кыргызстан, Украина, Польша, Финляндия, Турция.

По своим свойствам и областям использования ископаемые угли разделяются на три большие группы — бурые, каменные и антрациты. В основу их выделения положен ряд параметров (табл. 4) [2; 18].

Т а б л и ц а 4

## Виды ископаемого угля

Вид угля	Средний показатель отражения витринита, %	Теплота сгорания (влажное беззольное состояние), МДж/кг	Выход летучих веществ (сухое беззольное состояние), %
Бурый	< 0,60	< 24	—
Каменный	0,40–2,39	≥ 24	≥ 9
Антрацит	≥ 2,40	—	9

На практике весьма важно определить рабочую влажность угля, которая снижает качество топлива. В бурых количество влаги составляет 15–60 %, в каменных — 4–15 %. Не менее важно знать содержание в угле минеральных примесей или его зольность, которая колеблется в широких пределах — от первых цифр до 60 %. Зольность углей Карагандинского бассейна равна 15–30 %, Экибастузского — 30–60 %. Энергетикам нужно знать не только количество золы, но и ее состав и плавкость, что имеет большое значение для выбора режима сжигания топлива. В природе иногда встречаются так называемые «соленые» угли с большим содержанием хлористого натрия, который при сжигании угля оседает на стенках труб, котлов, чем доставляет энергетикам много хлопот. Такие угли есть в Тургайском бассейне.

Очень вредная примесь в углях — сера. Сгорая, она образует сернистый газ — бич окружающей среды. Правда, в большинстве угольных бассейнов угли содержат немного серы (около 1 %).

Вредной примесью в углях является и фосфор. Но это касается только коксующихся углей, идущих на изготовление специальных сортов кокса, и антрацитов — для производства карбида кальция.

Большое значение имеет знание элементного состава угля — содержание в нем углерода, водорода, кислорода и азота, что позволяет оценить тип угля, степень его метаморфизма и многие его свойства. По содержанию углерода угли разделяются на бурые (менее 75 %) и каменные (более 75 %).

Одним из главных показателей качества энергетических углей является высшая удельная теплота сгорания, которая для бурых углей равна 25–30 МДж/кг, для каменных — 30–35 МДж/кг. Не менее важно знать низшую теплоту сгорания рабочего топлива (для бурых углей — 6–15, для каменных — 10–30 МДж/кг).

Для определения качества углей, идущих для производства кокса, важно знать их спекаемость. Коксуемость — свойство угля на средних стадиях метаморфизма (Г, Ж, К, ОС) при нагревании без доступа воздуха переходить в пластическое состояние и образовывать пористый остаток — кокс. Лучшей спекаемостью и коксуемостью обладают угли Карагандинского бассейна.

Угли определенных марок используются по-разному. Например, для коксования идут угли марок К, Ж, ГЖ, КО, КС, КСН, ГЖО, Т, ОС; для производства формованного кокса — Д, Г, ГЖО, КСН, ОС, Т; генераторного газа — Б, Д, ГЖО, КС, СС, Т; синтетического жидкого топлива — Б, Д, Г, ГЖ, Ж; для полукоксования — БД, Г; производства термоантрацита, карбида кальция, электрокорунда — Т, А; для энергетических целей используются угли всех марок [2; 21].

Основные направления промышленного использования угля — энергетическое и технологическое. Первое направление предусматривает его сжигание в различного рода топках на электростанциях, в промышленных и коммунально-бытовых котельных; второе — технологическое — охватывает процессы коксования, полукоксования, газификации, гидрогенизации, производство электродов, карбидов кальция и кремния, битумов и т.д.

Развитие энергетики Казахстана перспективно в двух базовых направлениях: атомном и угольном. Атомная энергетика — это безусловное будущее мировой энергетики, но для Казахстана развитие атомной энергетики на данном этапе сопряжено с рядом нерешенных общественно-политических проблем. А так как альтернативная энергетика Казахстана находится на начальном этапе становления, то покрытие растущего энергопотребления возможно только за счет традиционных источников, среди которых превалирует угольная энергетика, доля которой в общем энергобалансе страны составляет около 70 %.

### *Парниковые газы угольных станций*

К сожалению, угольные электростанции — наиболее «грязный» источник генерации энергии. Так, рост концентрации парниковых газов в атмосфере связывают преимущественно с сжиганием ископаемого органического топлива, в том числе угля.

Угольные тепловые электростанции (ТЭС) — источник не только всех парниковых, но и других опасных газов, а также твердых частиц. Так называемые элементы-примеси, которые содержатся в выбросах ТЭС, по степени отрицательного воздействия на живые организмы относятся к токсичным и реально опасным. В их числе бериллий, ванадий, хром, марганец, кобальт, никель, медь, мышьяк, селен, кадмий, сурьма, ртуть, свинец, торий, уран.

Углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ) на ТЭС образуется в результате окисления (сжигания) угля. При неполном окислении могут образоваться монооксид углерода (СО) и некоторые органические соединения, в том числе полициклические ароматические углеводороды, обладающие высокой токсичностью и способствующие разрушению озонового слоя атмосферы.

Удаление  $\text{CO}_2$  из атмосферы происходит в основном благодаря жизнедеятельности фотосинтезирующих организмов — растений, бактерий и водорослей. Считается, что не менее половины «промышленного»  $\text{CO}_2$  растворяется в воде океана, где он вступает в химические реакции с образованием карбонатов. Однако океан не утилизирует весь углекислый газ из атмосферы, а промышленное «производство» этого парникового газа неуклонно растет, и его концентрация в атмосфере непрерывно увеличивается.

Серьезным отрицательным экологическим эффектом сопровождается выброс в атмосферу аэрозолей, содержащих твердые частицы. Аэрозоли снижают прозрачность воздуха и ухудшают видимость. Вместе с этими частицами элементы-примеси осаждаются на поверхности земли вблизи ТЭС или переносятся на большие расстояния.

Отрицательное воздействие многих элементов-примесей может многократно усиливаться при совместном нахождении во вдыхаемом воздухе. Таким свойством синергизма обладают медь, кадмий, ртуть (и, возможно, другие тяжелые металлы). Поступая в организм человека, они взаимодействуют с сульфгидрильными группами белков, блокируя их важные биохимические функции.

Особняком стоят такие загрязнители природной среды, как естественные радиоактивные элементы, которые присутствуют в углях в качестве примесей. Значительная часть радионуклидов, как и других элементов-примесей, при сжигании углей поступает в атмосферу в составе дымовых газов. Радиационное влияние на природную среду ТЭС, использующих угли с повышенным содержанием радионуклидов (урана и тория), превышает влияние АЭС равной мощности (естественно, при условии безаварийной работы последних). Тепловые электростанции — это промышленные объекты, которые действуют практически непрерывно многие десятки лет. В результате даже при сравнительно низких концентрациях загрязнителей в атмосфере население, проживающее в районе ТЭС и на удаленных территориях, подвергается длительному воздействию вредных компонентов, содержащихся в дымовых выбросах.

Одним словом, добыча угля и превращение его в электроэнергию становится одним из самых разрушительных видов человеческой деятельности.

*Как защитить атмосферу и население от дымовых угольных ТЭС?*

Есть несколько путей решения экологических проблем угольных станций.

1. Один из них — снизить содержание в топливе компонентов — потенциальных источников образования токсичных веществ при сжигании. Это минеральные примеси в углях и, прежде всего, сульфидные минералы. Именно они, разлагаясь при высоких температурах, образуют оксиды серы. Снижение содержания сульфидных минералов достигается обогащением углей.

Однако обычные методы обогащения снижают выброс в атмосферу минеральных компонентов, но не оказывают влияния на выброс парниковых газов.

2. Для снижения вредных выбросов парниковых газов можно также использовать технологию сжигания с относительно низкими температурами. К числу таковых относится сжигание в «циркулирующем кипящем слое» (ЦКС), которое происходит при температуре около 900°C. Для сравнения: наиболее распространенная пылеугольная система сжигания имеет температуру до 1500–1800 °C. Технология ЦКС характеризуется высоким уровнем смешения топлива и окислителя, интенсивной теплоотдачей к погруженным поверхностям нагрева, отсутствием движущихся частей в топочном объеме, возможностью сжигания в одном агрегате топлива различного состава и качества. Применение топок с кипящим слоем повышает КПД горения низкосортного топлива и создает возможность комплексной механизации и автоматизации технологического процесса.

Отметим, что процесс горения в топках низкотемпературного кипящего слоя ведется в активном аэродинамическом режиме с повышенными скоростями, что приводит к увеличению выноса твердых частиц из топочного пространства, поэтому традиционные методы очистки газов с применением сухих инерционных пылеуловителей не обеспечивают требуемой эффективности золоулавливания. Важной является и проблема утилизации шлака и золы, накопленных в пылеуловителях.

Сегодня системы ЦКС внедрены на многих угольных ТЭС за рубежом. Необходимо отметить, что строительство угольных станций такого типа требует значительных капитальных затрат. Это, вероятно, главным образом и сдерживает соответствующее перевооружение отечественной энергетики.

Между тем на казахстанских ТЭЦ сжигание угля не всегда производится эффективно. Например, механический недожог на котельных со слоевым сжиганием может превышать 30 % (т.е. только 70 % угля выгорает, остальное уходит в не утилизируемый угольный шлак). Устаревшее котельное оборудование казахстанских ТЭЦ и применяемые в отечественной энергетике технологии пылеугольного и слоевого сжигания угля не могут в полной мере удовлетворять современным требованиям энергоэффективности и экологическим нормам по эмиссии вредных веществ.

Таким образом, для развития угольной энергетики необходимы новые экологически чистые и экономически выгодные технологии использования углей. Главными задачами внедрения таких технологий в энергетику страны являются снижение механического недожога угля и уменьшение эмиссии вредных веществ.

3. Одной из перспективных программ развития энергоэффективной экологически чистой угольной энергетики является использование водоугольного топлива (далее — ВУТ) [3–5].

ВУТ представляет собой мелкодисперсную смесь измельченного угля, воды и в ряде случаев стабилизирующей добавки (пластификатора). Характеристики ВУТ представлены в таблице 5 [6; 88].

Т а б л и ц а 5

**Характеристики ВУТ**

Показатель	Значение
Массовая доля твердой фазы (угля), %	>58
Гранулометрический состав	97 % фракции менее 100 мкм
Плотность, кг/куб. м	~1200
Зольность твердой фазы, %	5–30 (зависит от марки угля)
Низшая теплота сгорания, ккал/кг	2300–4200 (зависит от марки угля)
Вязкость, при скорости сдвига 81с, мПа·с	не более 1000
Температура воспламенения, °С	450–650
Температура горения, °С	850–1000
Статическая стабильность, суток	от 30
Температура замерзания, °С	0 (без добавок)

По внешнему виду ВУТ является жидким топливом с вязкостью, близкой к мазуту, и может быть использовано для выработки тепла и электричества как на угольных котлоагрегатах, так и на газомазутных котлоагрегатах взамен газа и мазута.

Водоугольное топливо обладает рядом существенных преимуществ: возможностью изготовления из угольных шламов, бурого угля, сланцев и торфа; высокой глубиной выгорания (не ниже 98 %); горением с газификацией (образование и горение  $\text{CO} + \text{H}_2$ ; простотой транспортировки и хранения (необходимый нагрев емкостей с ВУТ составляет  $10^\circ\text{C}$  против  $70^\circ\text{C}$  для мазута); взрыво- и пожаробезопасностью; снижением эмиссии оксидов азота и серы; возможностью полной утилизации отходов; исключением шлакообразования, снижающего теплопроводность трубной части котлов и эффективность сжигания топлива [6; 89].

На ваш взгляд, учитывая эти преимущества ВУТ, необходимо создать комплексную научно-техническую программу, включающую развитие НИР и ОКР с применением имеющихся в Казахстане углей и отходов производства. Программа должна предусматривать [5; 345, 346]:

- создание физико-химических основ получения высококонцентрированных водоугольных топлив на базе казахстанских месторождений угля;
- исследование структурно-механических и деформационных свойств ВУТ и разработку методов стабилизации и управления их реологическими свойствами;
- создание способов и технологий получения ВУТ в промышленных масштабах для прямого сжигания в котлоагрегатах;
- испытания ВУТ на стендах и опытных энергетических установках;
- разработку эффективных способов обогащения углей в целях получения экологически более чистых ВУТ;
- создание систем транспортирования ВУТ по углепроводам и разработку теплотехнических решений и технологии сжигания ВУТ различных составов;
- проектирование, строительство и пуск в эксплуатацию промышленных комплексов по приготовлению и транспортированию ВУТ, а также энергетических установок, работающих на них.

Важно отметить, что эффективность сжигания водоугольного топлива была многократно проверена и апробирована за более чем полувековую историю развития и применения водоугольных суспензий за рубежом. Однако начиная с 1993 г., ввиду низких цен на основной энергоноситель (газ), развитие ВУТ было практически приостановлено во всем мире. Однако рост цен на нефть и газ в конце 90-х и начале XXI в. выдвинул внедрение ВУТ в ряд приоритетных программ угольной промышленности развитых стран. Ожидается, что внедрение водоугольного топлива может стать одним из шагов в построении экологически чистой и экономически эффективной энергетики Республики Казахстан.

4. В будущем для удержания концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере на допустимом уровне на угольных электростанциях совершенно необходимо использование так называемых CCS-технологий.

5. По мнению специалистов [7; 37], совокупность методов, которые можно использовать в энергетике для предотвращения попадания  $\text{CO}_2$  в атмосферу, называют улавливанием и удержанием  $\text{CO}_2$  ( $\text{CO}_2$  capture and storage, CCS) или геологическим секвестром углерода. CCS включает в себя отделение большей части углекислого газа, образующегося в ходе преобразования угля в полезную энергию, и транспортировку  $\text{CO}_2$  в места, где его можно хранить глубоко под землей в пористых средах, в основном в истощенных месторождениях нефти и газа или в проницаемых геологических пластах, насыщенных соленой водой.

За рубежом многие производители электроэнергии уже осознали, что требования по защите окружающей среды рано или поздно вынудят их внедрять CCS, если они по-прежнему будут использовать уголь. Однако пока большинство энергетических компаний планирует строить новые электростанции без систем улавливания и удержания  $\text{CO}_2$ , но готовые к улавливанию  $\text{CO}_2$ , т.е. такие, которые могут быть оборудованы средствами CCS, когда это станет необходимо.

Видимо, отсрочка внедрения CCS на угольных электростанциях до тех пор, пока цена выброса  $\text{CO}_2$  в масштабах всей экономики не станет больше затрат на CCS, недалековидна. По ряду причин и угледобывающая промышленность, и энергетика, и общество в целом выиграют, если применение CCS-технологий на угольных электростанциях начнется уже сегодня.

Известно, что рамочная конвенция по изменению климата от 1992 г. ООН призвала к обеспечению стабилизации концентрации  $\text{CO}_2$  на безопасном уровне. Это означает, что для предотвращения

катастрофических изменений климата мировая энергетика (включая и энергетику Казахстана) должна уже в ближайшие годы начать разработку CCS-проектов промышленного масштаба и в дальнейшем активно внедрять их. Хотя одно только применение CCS-технологий не сможет обеспечить стабилизации уровня CO<sub>2</sub> в атмосфере. Ее, возможно, удастся достичь, сочетая их с другими мерами, включая интенсивное внедрение энергосберегающих технологий и использование возобновляемых источников энергии.

#### Список литературы

- 1 *Алианов Р.* Экономика Казахстана за 20 лет: минерально-сырьевой комплекс // Казахстанская правда. — 2011. — 14 окт. — С. 20–21.
- 2 *Голицын М.В., Голицын А.М.* Все об угле. — М.: Наука, 1989. — 192 с.
- 3 *Демидов Ю.В.* Глубокая переработка — основа повышения роли угля // Уголь. — 1999. — № 5. — С. 19–20.
- 4 *Измалков А.В.* Экологически чистые технологии использования угля // Уголь. — 2004. — № 10. — С. 46–48.
- 5 *Каренов Р.С.* Приоритеты стратегии индустриально-инновационного развития горнодобывающей промышленности Казахстана: Монография. — Астана: Изд-во КазУЭФМТ, 2010. — 539 с.
- 6 *Архипкин О., Морозов А.* Современные подходы к использованию водоугольного топлива в энергетике // Промышленность Казахстана. — 2011. — № 3(66). — С. 88–91.
- 7 *Лашоф Д., Уильямс Р., Хоккинс Д.* Что делать с углем? // Мир науки. — 2007. — № 1. — С. 37–43.

Р.С.Каренов

### **Көмірді пайдаланудың экологиялық тұрғыдан таза және экономикалық жағынан ұтымды жаңа технологияларды енгізу өзектілігі**

Таяу болашақта жылу электр стансалары тас көмірмен жұмыс істейтіндігі топшыланған. Көмірдің арзан екендігі және мұнай мен табиғи газ қорлары саркылса да, көмір қорларының ұзаққа жететіндігі көрсетілген. Тас көмір өнеркәсіп төңкерісінің отыны болғанымен, оны энергия көзі ретінде пайдалану едәуір қиындықтар туғызатындығы айтылған. Көмір қолданысының артуы климаттың өзгеруіне ғана емес, сондай-ақ қоршаған ортаның адам денсаулығы мен қауіпсіздігіне тигізер әсеріне де алаңдататыны көрсетілген. Көмір энергетикасының одан әрі дамуы үшін көмірді пайдаланудың экологиялық тұрғыдан таза, экономикалық жағынан ұтымды жаңа технологиялары қажет екендігі дәлелденген. Қазақстан энергетикасына мұндай технологияларды енгізудің негізгі міндеттері — механикалық тұрғыда көмірдің жанбай қалуын азайту және зиянды заттардың көлемін төмендету. Республиканың энергетика нысандарында сулы көмірлі отынды өндіру және жағу технологиясын енгізу мәні ашылған. Табиғи қасиеттері отындық мазутқа жақын және отын шығындарын азайтуға, көмірді пайдалану тиімділігін арттыруға, зиянды заттарды төмендетуге мүмкіндік беретін мұндай технологияларды жасау және енгізу тиімділігі көрсетілген.

It is supposed that in the foreseeable future thermal power stations will work on coal. It is noticed that coal is cheap also its stocks will suffice for a long time, even when stocks of oil and natural gas will be exhausted. It is underlined that coal though became fuel of industrial revolution, but its use as an energy source creates serious problems. It is shown that growing popularity of coal disturbs not only those whom climate change, but also those who is anxious by influence of changes of environment on health and safety of people worries. It is proved that further new non-polluting and economic technologies of use of coals are necessary for development of coal power. It is proved that the main tasks of introduction of such technologies in power of Kazakhstan — decrease mechanical underburning coal and reduction of issue of harmful substances. The urgency of introduction of production technologies and burning of water coal fuel on objects of power of republic reveals. It is illustrated efficiency creations and introductions of such technologies close on physical properties to top internal black oil and allowing to reduce fuel expenses, to increase efficiency of use of coal, to reduce harmful emissions.

А.Ж.Шадетова

*Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда*

## **Ретроспективный анализ природно-климатических факторов г. Усть-Каменогорска**

В статье изучены климатические условия за период 2005–2009 гг. г. Усть-Каменогорска по основным метеорологическим параметрам – температуре ( $^{\circ}\text{C}$ ), атмосферному давлению (мм рт. ст.), влажности воздуха (%), направлению и скорости ветра (м/с), количеству выпадаемых осадков (мм). Отмечено, что ретроспективный анализ климата Усть-Каменогорска показал: климат данной местности характеризуется более продолжительным холодным периодом (5 месяцев минусовая температура) с высокой относительной влажностью, ветровой режим не активен, с преобладанием восточного и юго-восточного направлений в холодное время года и с западным и северо-западным направлением в теплое время года.

*Ключевые слова:* климат, антропогенное воздействие, глобальное потепление, влажность, атмосферное давление, изменчивость, осадки, ветер, снежный покров, ретроспективный анализ.

К неблагоприятным факторам окружающей среды, оказывающим негативное влияние на здоровье населения, в последние годы можно отнести изменение климата [1–4]. Возросшее в последнее время число аномальных природных явлений на фоне антропогенного воздействия на природную окружающую среду приводит к глобальному изменению климата с негативными социально-экономическими последствиями [5]. Исследования казахстанских климатологов подтверждают опасность глобального потепления и над нашей республикой [6].

Наиболее острые проявления экологического неблагополучия как глобального явления связаны с активизацией процессов урбанизации, характеризующихся стремительным ростом городского населения, крупных городов и городских агломераций. Уплотнение застройки, рост эмиссии техногенного тепла, уничтожение зеленых насаждений, увеличение площадей с искусственным покрытием и другие виды антропогенного преобразования земной поверхности на урбанизированных территориях приводят к изменению радиационного и теплового баланса, деформации полей характеристик ветра, температуры воздуха, перераспределению осадков и многим другим последствиям [7]. Сочетанное воздействие аномальных отклонений погодных условий с повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха оказывает негативное влияние на здоровье населения [8].

Таким образом, возникает необходимость изучения многолетних климатических условий на урбанизированных территориях Казахстана, как основных природных факторов окружающей среды, с позиции сохранения здоровья человека.

**Цель исследования** — проведение ретроспективного анализа метеорологических факторов г. Усть-Каменогорска за период 2005–2009 гг.

### *Методы исследования*

Ретроспективный анализ метеорологических условий г. Усть-Каменогорска за 2005–2009 гг. проведен нами по основным метеорологическим параметрам — температуре ( $^{\circ}\text{C}$ ), атмосферному давлению (мм рт. ст.), влажности воздуха (%), скорости ветра (м/с) и количеству выпадаемых осадков (мм). Приносим благодарность дочернему государственному предприятию «Восточно-Казахстанского центра гидрометеорологии» РГП «Казгидромет» за предоставление данных 5-летних (период 2005–2009 гг.) наблюдений.

### *Результаты собственных исследований*

г. Усть-Каменогорск является одним из центров металлургической промышленности Казахстана, где основными загрязнителями атмосферного воздуха являются тяжелые металлы, наиболее токсичные для человека.

По природно-географическому расположению г. Усть-Каменогорск находится в Рудно-Алтайской структурно-фациальной зоне, в умеренном климатическом поясе (южная часть), близ полюса континентальности. Город расположен в пределах  $49^{\circ}51' - 50^{\circ}01'$  северной широты и  $82^{\circ} - 83^{\circ}$  восточ-

ной долготы, на высоте 284–364 м над уровнем моря. Зона сложена в основном девонскими и нижне-каменноугольными отложениями, среди которых широко развиты вулканогенные толщи. Территория г. Усть-Каменогорска относится к окраинному приразломному прогибу к прииртышской антиклинальной структуре. Геологическая основа представлена осадочными и магматическими породами палеозоя.

Согласно СНиП 23–01–99 температура окружающей среды холодного периода времени г. Усть-Каменогорска составляет от  $-16,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $-21,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ретроспективный анализ состояния погоды за 2005–2009 гг. показал, что самым холодным месяцем был февраль, со среднемесячной минимальной температурой воздуха  $-23,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (2005 г.). Самым теплым месяцем периода 2005–2009 гг. в г. Усть-Каменогорске был июль 2008 г., со среднемесячной максимальной температурой воздуха  $22,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  (рис. 1).

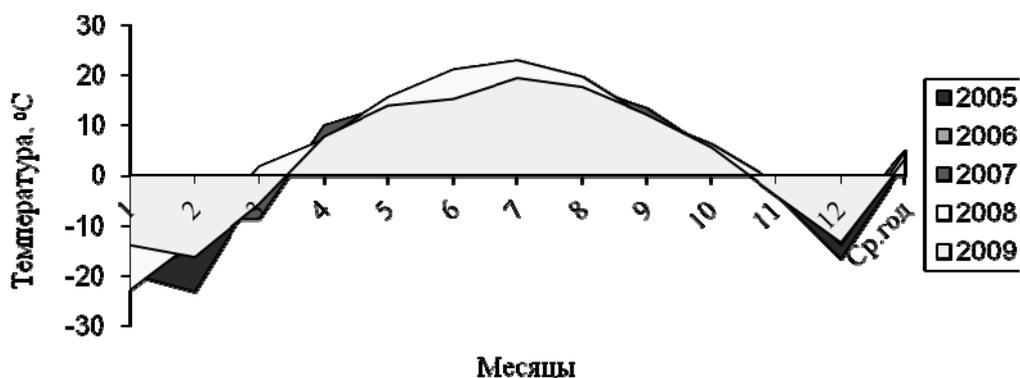


Рисунок 1. Среднемесячные показатели температуры воздуха в г. Усть-Каменогорске за 2005–2009 гг.

Среднегодовые величины относительной влажности воздуха за 2005–2009 гг. в г. Усть-Каменогорске, а также их максимальные и минимальные значения приведены на рисунке 2. Среднемесячная максимальная относительная влажность в 84 % наблюдалась в основном в ноябре.

Согласно СНиП 23–01–99 относительная влажность воздуха теплого периода времени г. Усть-Каменогорска составляет 64 %. К теплоте периода года на всей территории г. Усть-Каменогорска происходит понижение влажности воздуха — с мая по сентябрь (58 %). Так, в мае 2008 г. она достигла своего минимума — 46 %.

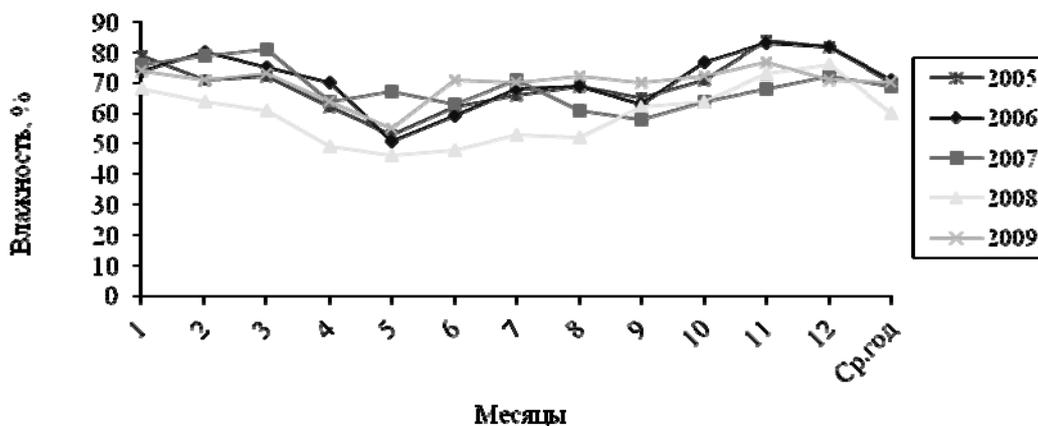


Рисунок 2. Среднемесячные показатели влажности воздуха в г. Усть-Каменогорске за 2005–2009 гг.

Показатели атмосферного давления в 2005–2009 гг. находились в пределах от 732 до 748 мм рт. ст. Минимальная изменчивость давления воздуха отмечалась летом, а наибольшие изменения его параметров наблюдались в зимний сезон времени года.

Распределение осадков по месяцам приведено на рисунке 3. Максимальное среднее годовое количество атмосферных осадков наблюдалось в 2009 г., которое составило 653 мм. Самое максимальное месячное количество осадков, в 123 мм, выпало в мае 2007 г. Количество атмосферных осадков изменчиво как в годовом, так и в многолетнем разрезе. Так, распределение количества осадков по годам с 2005 по 2009 гг. изменялось от 275 до 653 мм. По данным ретроспективного анализа в г. Усть-Каменогорске в 2005–2009 гг. среднегодовая сумма осадков составила 485,6 мм. Распределение осадков по сезонам происходит неравномерно — больше половины их приходится на теплое время года, хотя максимальное количество дней с осадками приходится на ноябрь, а меньше всего — на сентябрь. Наименьшее количество осадков выпадает в январе и феврале, и в среднем составляет 25 мм.

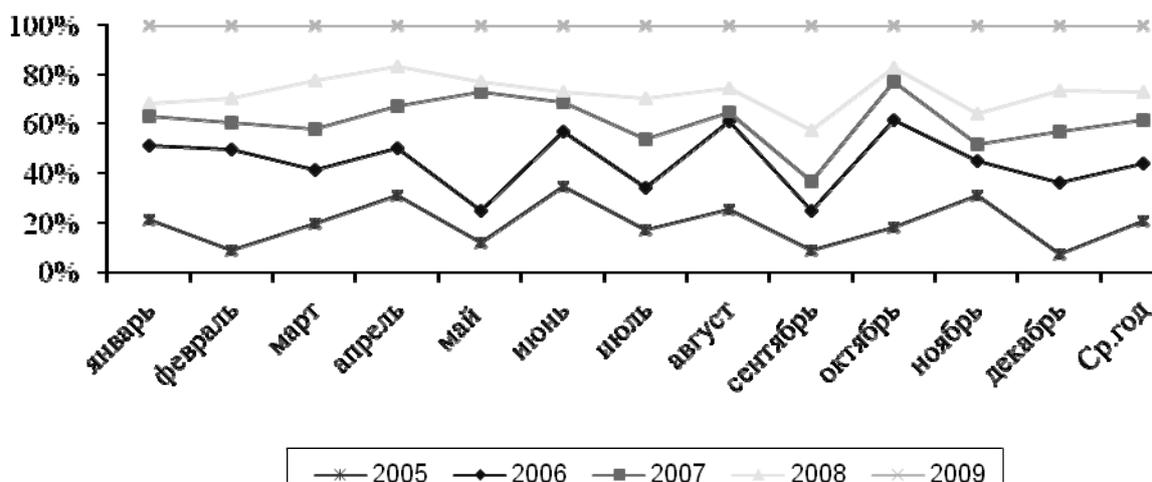


Рисунок 3. Среднемесячное распределение осадков в г. Усть-Каменогорске за 2005–2009 гг.

Изучение повторяемости направлений ветра (табл. 1) за ретроспективный период показал, что для г. Усть-Каменогорска в основном характерны безветренные дни (штиль), с 48 % максимальным количеством штилевых дней (2005 г.). Пятилетнее наблюдение за повторяемостью юго-восточных ветров показала его встречаемость в 24–29 %, восточных ветров — в 12–19 %, северо-западных — в 12–22 %, западных в 13–21 % случаев. На территории г. Усть-Каменогорска в холодное время года господствующее влияние оказывают ветры восточных и юго-восточных направлений. Несколько меняется картина в теплое время года, здесь увеличивается число случаев ветра с западным и северо-западным направлением.

Таблица 1

Повторяемость направлений ветра в г. Усть-Каменогорске за период с 2005 по 2009 гг.

Годы	Направление ветра, %								
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль
2006	8	11	12	24	6	8	9	22	48
2007	11	7	15	24	7	8	9	20	44
2008	10	5	17	22	9	8	13	16	39
2009	5	3	17	24	7	13	17	14	27
2010	3	2	19	29	6	13	16	12	27

Среднегодовая скорость ветра в г. Усть-Каменогорске за период с 2005 по 2009 гг. находилась в пределах от 2 до 2,7 м/с. Самая максимальная скорость ветра в 3,6 м/с наблюдалась в апреле 2008 г., тогда как самое минимальное значение этого показателя отмечено в феврале 2005 г. — скорость 1 м/с.

Из-за расположения города в котловине и открытости только на северо-запад положение усугубляется отсутствием полос проветривания в городских массивах вследствие характера застройки, хотя генеральное направление основных магистралей совпадает с основными направлениями ветра.

Средняя продолжительность безморозного периода в г. Усть-Каменогорске составляет в среднем 121 день. Средняя дата образования снежного покрова приходится на 12 ноября, а разрушения снежного покрова — на 3 апреля. Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова 142 дня. Среднегодовое количество осадков за зиму составляет 58 см, но в отдельные зимы достигает 100–122 см.

Таким образом, ретроспективный анализ климата г. Усть-Каменогорска показал, что климат данной местности характеризуется более продолжительным холодным периодом (5 месяцев наблюдается минусовая температура) с высокой относительной влажностью. Из-за расположения в котловине ветровой режим в г. Усть-Каменогорске не активен, с восточным и юго-восточным направлениями в холодное время года и с западным и северо-западным — в теплое. Безветренная погода в течение длительного времени создает благоприятные условия для накопления химических веществ в приземных слоях атмосферы (от промышленных предприятий и автотранспорта), образованию смога, препятствующего рассеиванию загрязняющих веществ, что приводит к ухудшению самочувствия людей [8, 9].

### Список литературы

- 1 Онаев С.Т. Алгоритм оценки природно-климатических параметров на урбанизированных территориях // Гигиена труда и медицинская экология. — 2010. — № 2 (27). — С. 21–27.
- 2 Онаев С.Т., Шадетова А.Ж. и др. Некоторые подходы к разработке климатического паспорта для урбанизированных территорий // Медицина Кыргызстана. — 2010. — № 6. — С. 20.
- 3 Etchevers A., Sarter H. et al. Impact sanitaire de la vague de chaleur du mois de juin 2005 // ВЕН: Bull. epidemiol. hebdomod. — 2006. — № 19–20. — Р. 138–140.
- 4 Измеров Н.Ф., Ревич Б.А., Коренберг Э.И. Изменение климата и здоровье населения России в XXI веке // Медицина труда и промышленная экология. — 2005. — № 4. — С. 1–6.
- 5 Medina-Ramon M., Schwartz J. Temperature, temperature extremes, and mortality: A study of acclimatization and effect modification in 50 US cities // Occup. and Environ. Med. — 2007. — Vol. 64. — № 12. — Р. 827–833.
- 6 Сальников В.Г., Гармашева Е.А. Климатические особенности формирования экстремально теплых и холодных весенних месяцев на юге Казахстана // Гидрометеорология и экология. — 2005. — № 1. — С. 17–26.
- 7 Kuchcik Magdalena. Wplyw warunkow pogodowych na umiarnosc mieszcancow Warszawy // Balneol. Pol. — 1999. — Vol. 41. — № 1–2. — Р. 118–125.
- 8 Жакатаева Б.Т. Влияние синоптической ситуации на уровень атмосферного загрязнения // Вестник КарГУ. Сер. Биология. Медицина. География. — 2004. — № 1. — С. 33–35.
- 9 Карелин А.О., Гедерим В.В. и др. О влиянии космогеофизических и метеорологических факторов на показатели неспецифической резистентности организма // Гигиена и санитария. — 2008. — № 4. — С. 29–33.

А.Ж.Шадетова

### Өскемен қаласының табиғи-климаттық жағдайын ретроспективтік талдау

Мақалада Өскемен қаласының 2005–2009 жж. негізгі метеорологиялық параметрлері — ауа температурасы (°C), атмосфералық қысым (мм сын. бағ.), ауа ылғалдылығы (%), жел жылдамдығы (с/м), түскен жауын-шашын мөлшері (мм) бойынша климаттық жағдайына бағалау жүргізілді. Аталған қаланың климатына ретроспективтік талдау жүргізу барысында суық мезгіл ұзақ мерзімге созылатындығы байқалды. Өскемен қаласының жел тәртібі белсенділік танытпайды, жылдың суық мезгілінде шығыс және оңтүстік-шығыс бағытындағы, ал жылдың жылы мезгілінде батыс және солтүстік-батыс бағытындағы желдерің белсенділігі жоғарлай түседі.

From the article examined climatic conditions for the period 2005–2009 Ust-Kamenogorsk on the basic meteorological parameters — temperature (°C), the atmospheric pressure (mm Hg. Art.), humidity (%), direction and wind speed (m/s), rainfall (mm). Retrospective analysis of climate change, Ust-Kamenogorsk has shown that the climate of the area is characterized by a prolonged cold period (5 months subzero temperature) with high relative humidity. The wind regime in Ust-Kamenogorsk is not active with a predominance of eastern and south-eastern areas during the cold season and the western and north-westerly direction in the warm season.

М.Д.Нугманова, Ж.Т.Нуртаева, Н.Х.Сергалиев, А.М.Ибраева  
*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, Уральск*

## **Влияние автотранспорта на состояние приземного слоя атмосферы в г. Уральске**

В статье приведены данные по анализу приземного слоя атмосферы в точках с наиболее интенсивным транспортным движением города Уральска. Дан анализ атмосферного воздуха на выбранных транспортных развязках города на содержание следующих загрязняющих веществ (ЗВ): оксид углерода (II) (СО), углеводороды (С<sub>1</sub>-С<sub>3</sub>) и оксиды азота. Измерения проводились в разное время суток с целью выявления часов наибольшего загрязнения атмосферы. Выявлена зависимость концентрации ЗВ от плотности транспортного движения. Показано, что наиболее высокое содержание всех загрязняющих веществ во всех точках наблюдения приходится на утренние (8:00) и вечерние (18:00) часы — это время часа «пик», когда наблюдается наибольшая загруженность дорог автотранспортом.

*Ключевые слова:* транспорт, нефтепродукты, атмосфера, испарения, углеводороды, канцерогены, фотооксиданты, загрязнение, газоанализаторы, измерения.

В последние десятилетия, в связи с увеличением количества автомобильного транспорта на дорогах городов, существенно обострились проблемы воздействия его на окружающую среду. Автомобили сжигают огромное количество нефтепродуктов, нанося одновременно ощутимый вред окружающей среде, главным образом атмосфере. Поскольку основная масса автомобилей сконцентрирована в крупных городах, воздух в них не только обедняется кислородом, но и загрязняется вредными компонентами отработанных газов. Основными источниками загрязнения воздушного бассейна при эксплуатации автотранспорта являются двигатели внутреннего сгорания, которые выбрасывают в атмосферу отработавшие газы и топливные испарения. В отработавших газах обнаружено около 280 компонентов — продукты полного и неполного сгорания нефтяных топлив, а также неорганические соединения, присутствующие в топливе [1].

К основным нормируемым веществам, загрязняющим атмосферный воздух из подвижных источников, относятся оксид углерода (II), углеводороды и оксиды азота [2].

Оксид углерода (II) (угарный газ, СО) — бесцветный ядовитый газ без вкуса и запаха, вследствие чего очень опасен, вызывает отравление и даже смерть. Моноксид углерода вдыхается вместе с воздухом и поступает в кровь, где конкурирует с кислородом за молекулы гемоглобина. Поступление СО из легких в кровь обусловлено концентрацией этого газа во вдыхаемом воздухе и длительностью ингаляции. Оксид азота (II) (NO) — сильный яд, оказывающий влияние на центральную нервную систему, а также вызывающий поражение крови за счёт связывания гемоглобина.

Особо опасной составляющей отработавших газов являются канцерогенные углеводороды, обнаруживаемые, прежде всего, на перекрестках у светофоров. Углеводороды токсичны и оказывают неблагоприятное воздействие на сердечно-сосудистую систему человека. Углеводороды под действием ультрафиолетового излучения солнца вступают в реакцию с оксидами азота, в результате образуются новые токсичные продукты — фотооксиданты, являющиеся основой «смога».

Оксид углерода и оксиды азота поступают в атмосферу только с выхлопными газами, тогда как не полностью сгоревшие углеводороды — как вместе с выхлопными газами, так и из картера топливного бака и карбюратора. Твердые примеси поступают в основном с выхлопными газами [3].

Наибольшее количество загрязняющих веществ (ЗВ) выбрасывается при разгоне автомобиля, особенно при быстром разгоне, а также при движении с малой скоростью. Относительная доля углеводородов и оксида углерода наиболее высока при торможении и на холостом ходу, а доля оксидов азота — при разгоне. Из этих данных следует, что автомобили особенно сильно загрязняют воздушную среду при частых остановках и при движении с малой скоростью, что характерно для городского маршрутного транспорта [4].

Актуальность исследования влияния автотранспорта на состояние приземного слоя атмосферы обусловлена возрастающим количеством автомобильного транспорта, необходимостью определения его воздействия на качество городской среды и здоровье населения и принятия мер по предотвращению возможного негативного воздействия.

Целью данного исследования явилось изучение состояния приземного слоя атмосферы города Уральска в точках с интенсивным движением автотранспорта, в зависимости от времени суток.

Анализ литературы показал, что данных по загрязнению окружающей среды автомобильным транспортом в Казахстане, особенно в г. Уральске, недостаточно. По данным Информационного бюллетеня о состоянии окружающей среды Республики Казахстан (выпуск № 1, 2011 г.), наблюдения за состоянием атмосферного воздуха в городе проводились на одном наземном автоматическом посту (в центральной части города на пересечении улиц Мухита и Д.Нурпеисовой, район рынка «Мирлан») [5]. Пост обеспечивает автоматическое измерение некоторых компонентов приземного слоя атмосферы. Данные измерения автоматического поста приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

**Данные наблюдений по ЗВ в атмосферном воздухе, полученные с помощью автоматического поста за январь 2011 г.**

Населенный пункт	Загрязняющее вещество	Максимальная разовая концентрация	
		мг/м <sup>3</sup>	кратность превышения ПДК
г. Уральск	Оксид углерода	9,73	1,9
	Диоксид углерода	1700,2	–
	Оксид азота	1,000	2,5
	Диоксид азота	0,663	7,8

Как видно из данных таблицы 1, для всех определяемых загрязняющих веществ наблюдается некоторое превышение норм по максимальной разовой концентрации. Это может быть связано с особой интенсивностью транспортного движения в данной точке наблюдения. В данном районе находится центральный рынок, вблизи которого расположено большое количество автостоянок и наблюдается скопление автомобилей на близлежащих дорогах, что и является, по-видимому, причиной превышения максимально разовых концентраций ЗВ в приземном слое атмосферы.

Однако в Информационном бюллетене о состоянии окружающей среды РК отсутствуют данные по анализу воздуха в других точках г. Уральска, в частности, на основных транспортных развязках города, из-за чего данные бюллетеня выглядят неполными.

В данной работе в качестве районов исследований рассматривались части города с наиболее интенсивным транспортным движением. Таким образом, для проведения исследований были выбраны следующие точки наблюдения:

- точка № 1 — угол ул. Шолохова-Есенжанова;
- точка № 2 — угол ул. Достык-Евразия;
- точка № 3 — угол ул. Мухита-Нариманова.

Точки наблюдения и время проведения замеров были дополнительно согласованы с Отделом дорожной полиции УВД г. Уральска. Расположение выбранных точек наблюдения указано на карте-схеме г. Уральска (рис. 1).

Как видно из рисунка 1, точка наблюдения № 1 находится в удалении от центра города. Это объездное кольцо, где пересекаются две большие улицы, соединяющие центр (Есенжанова) и микрорайоны (Шолохова). Кроме того, в данном районе находятся приборостроительный завод, нефтебаза и большинство промышленных объектов.

Точка наблюдения № 2 находится в центре города, на пересечении двух главных улиц — Достык и Евразия, которые образуют большой перекресток с активным транспортным движением. В данном районе находится много административных и государственных учреждений.

Точка наблюдения № 3 является также оживленным районом города с большой плотностью транспортного движения. На данном пересечении улиц Мухита и Нариманова находится много государственных учреждений, банков, образовательных учреждений, офисов.

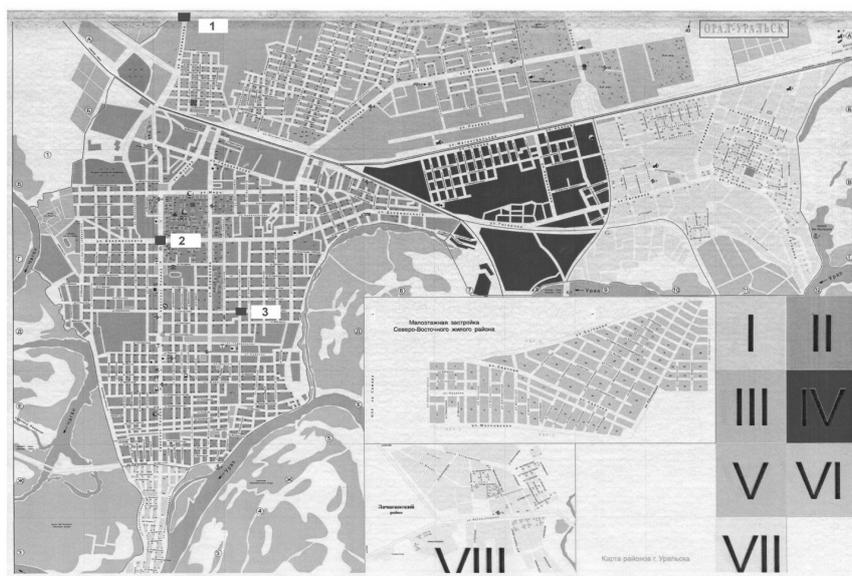


Рисунок 1. Карта-схема г. Уральска

Приземный слой атмосферы исследовался на содержание углеводородов ( $C_1-C_5$ ), оксида углерода (CO) и диоксида азота ( $NO_2$ ). Содержание загрязняющих веществ определялось с помощью поверенного и внесенного в реестр СИ РК прибора газоанализатора ГАНК-4 (Россия). Этот прибор позволяет проводить множественные измерения в течение 15–20 минут (в зависимости от типа датчика и кассеты), с последующим усреднением результатов измерений. Предел допускаемой основной погрешности прибора составляет не более  $\pm 20\%$ , а предел допускаемой дополнительной погрешности, обусловленной влиянием температуры, давления и неизмеряемых примесей, от основной погрешности составляет не более  $0,6\%$ .

Измерения проводились в разное время суток с целью выявления часов наибольшего загрязнения атмосферы. Измерения повторялись с периодичностью в 1 неделю в течение февраля 2011 г. В статье представлены данные максимальной разовой концентрации ЗВ в определенное время суток в данной точке исследований за февраль 2011 г. Полученные результаты сравнивались с существующими нормами ЗВ в атмосферном воздухе [5]. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2

## Содержание загрязняющих веществ в исследуемых точках

Время	Загрязняющее вещество, $mg/m^3$		
	$C_1-C_5$	CO	$NO_2$
Точка № 1 (угол ул. Шолохова–Есенжанова)			
8:00	8,48	0,25	0,007
13:00	6,6	0,15	0,005
16:00	4,71	0,15	не обнаружено
18:00	8,60	0,33	0,007
Точка № 2 (угол ул. Достык–Евразия)			
8:00	18,2	0,20	0,013
13:00	8,1	0,15	0,050
16:00	7,1	0,18	0,02
18:00	19,3	0,35	0,015
Точка № 3 (угол ул. Мухита–Нариманова)			
8:00	4,7	0,21	0,002
13:00	4,5	0,20	0,001
16:00	3,8	0,17	не обнаружено
18:00	4,9	0,30	0,003
<b>ПДК</b>	<b>50,0</b>	<b>5,0</b>	<b>0,085</b>

Анализ данных таблицы 2 показывает, что во всех точках исследований максимальные значения углеводородов наблюдаются в утренние (8:00) и вечерние (18:00) часы. Содержание СО (II) также достигает максимума в вечерние часы — 18:00, минимальное же значение этого показателя приходится на дневные часы — 16:00 и 13:00. Аналогичная тенденция наблюдается и для диоксида азота (NO<sub>2</sub>), концентрации которого сравнительно малы. Однако максимальная концентрация этого показателя в точке № 2 в дневное время (13:00). Эта точка наблюдения (угол улиц Достык–Евразия) характеризуется наибольшими концентрациями не только диоксида азота, но и всех изучаемых загрязняющих веществ. Концентрация ЗВ на этом оживленном перекрестке, хоть и не превышает ПДК, однако сохраняется на определенном уровне в течение всего дня.

Наглядно данные таблицы 2 показаны на рисунках 2–4.

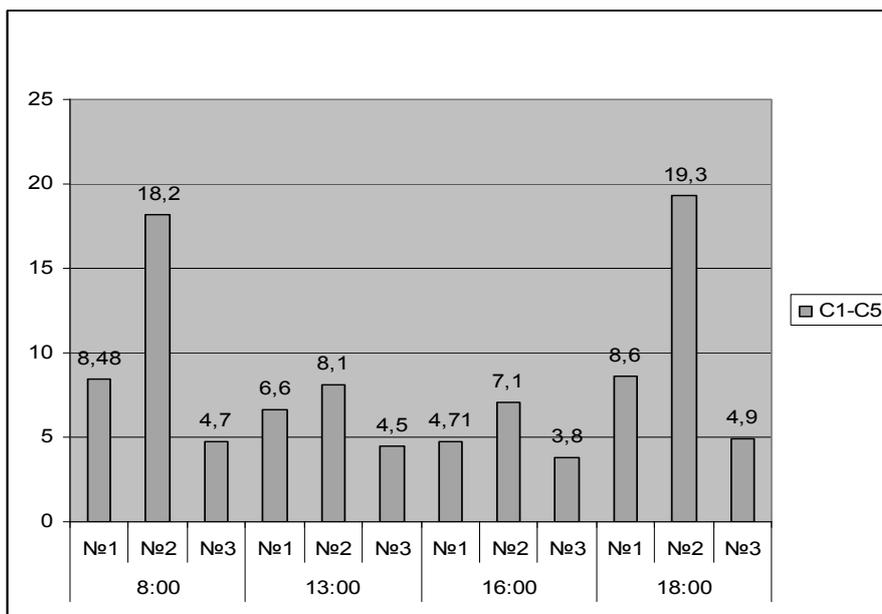


Рисунок 2. Содержание углеводородов C<sub>1</sub>–C<sub>2</sub> в точках отбора

Из рисунка 2 видно, что наиболее высокое содержание углеводородов во всех точках наблюдается в утреннее (от 4,7 до 18,2 мг/м<sup>3</sup>) и вечернее (от 4,9 до 19,3 мг/м<sup>3</sup>) время. Повышенное содержание углеводородов наблюдается в точке № 2, которая является одним из самых оживленных перекрестков города.

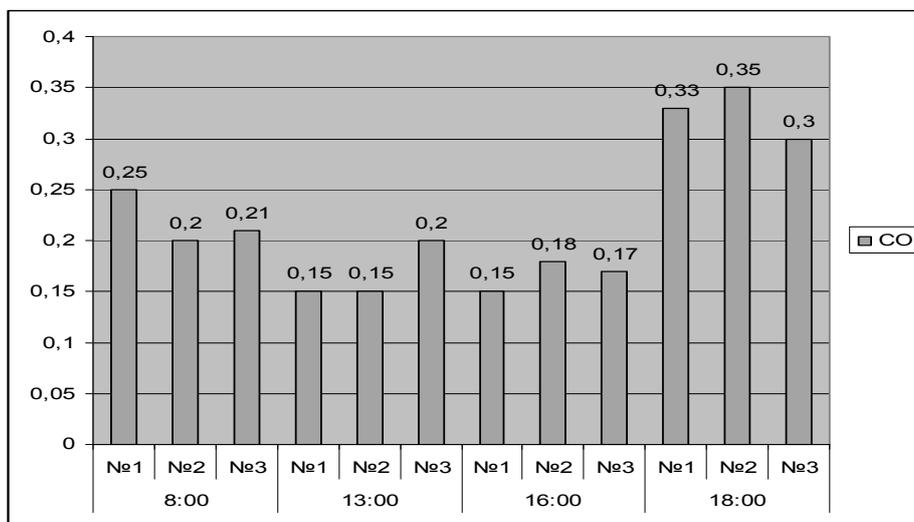


Рисунок 3. Содержание оксида углерода СО в точках отбора

На рисунке 3 изображено распределение монооксида углерода в приземном слое атмосферы по времени суток. Этот рисунок наглядно демонстрирует повышенное содержание оксида углерода (II) во всех трех точках наблюдений в вечернее время. Концентрации CO в вечерние часы колеблются от  $0,30 \text{ мг/м}^3$  до  $0,35 \text{ мг/м}^3$ . В утренние часы концентрации данного показателя также велики. Более низкое содержание этого показателя в приземном слое атмосферы наблюдается в дневные часы (13:00 и 16:00).

На рисунке 4 показано распределение концентраций диоксида азота в приземном слое атмосферы всех точек исследований. Как видно из рисунка, содержание этого компонента в атмосфере велико не только в вечерние и утренние часы. Так, в точке № 2 наблюдается повышенное содержание данного газа и в дневные часы — в 13:00 и 16:00.

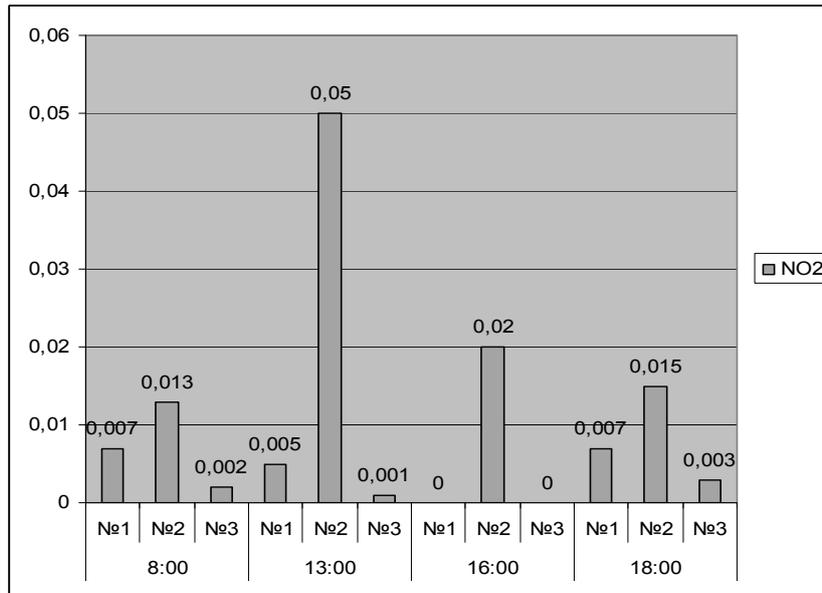


Рисунок 4. Содержание диоксида азота  $\text{NO}_2$  в точках отбора

Таким образом, в данной работе приведены результаты исследований приземного слоя атмосферы в трех точках г. Уральска с активным транспортным движением в зимнее время 2011 г. Исследование на содержание таких загрязняющих веществ, как углеводороды ( $\text{C}_1\text{--C}_5$ ), оксид углерода (II) (CO) и диоксид азота ( $\text{NO}_2$ ) показало, что наиболее высокое содержание всех загрязняющих веществ во всех точках наблюдения приходится на утренние (8:00) и вечерние (18:00) часы. Это время часа «пик», т.е. часы, когда наблюдается наибольшая загруженность дорог автотранспортом. Показано, что из трех исследованных точек наиболее загрязненной является точка № 2, которая находится в центре города на пересечении двух главных улиц — Достык и Евразия, которые образуют большой перекресток с активным транспортным движением. В данном районе находится много административных и государственных учреждений. В данной точке наблюдения зафиксировали наибольшие концентрации практически всех исследованных загрязнителей. Концентрации же диоксида азота велики в данной точке не только в часы «пик», но и в дневные часы.

Как видно из проведенных исследований, концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе различны в разных районах города и, по всей видимости, существенно зависят от активности транспортного потока. Свидетельством этому является повышенное содержание загрязняющих веществ в точке № 2, а также данные наземного автоматического поста в районе центрального рынка города, вокруг которого расположено большое количество автостоянок и наблюдается скопление автомобилей на близлежащих дорогах, что и является причиной превышения максимально разовых концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы.

Проведенные в зимний период 2011 г. исследования не выявили превышений ПДК по концентрации загрязняющих веществ в атмосфере. Однако исследования в течение месяца показали, что измеренные концентрации загрязняющих веществ не уменьшаются с течением времени, т.е. в атмосфере исследованных районов города постоянно имеются углеводороды, монооксид углерода и

диоксид азота, присутствие которых, пусть даже в небольших количествах, уже представляет опасность для здоровья населения. Город Уральск не является крупным промышленным центром и мегаполисом с огромными транспортными потоками, однако и здесь наблюдается явное влияние автотранспорта, число которого стремительно растет, на состояние приземного слоя атмосферы, того самого слоя, в котором происходит жизнедеятельность населения города. Поэтому для получения наиболее полной и достоверной информации о состоянии приземного слоя атмосферы на транспортных развязках г. Уральска авторы считают необходимым продолжать исследования, включая весенние, летние и осенние периоды года, где в связи с повышенными температурами воздуха можно ожидать более высоких концентраций загрязняющих веществ в воздухе.

### Список литературы

- 1 Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. — 2-е изд. — М.: Высш. шк., 2002. — 334 с.
- 2 Санитарно-эпидемиологические правила и нормы: «Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху». — 2004. — 18 авг. — № 629.
- 3 Астафьева Л.С. Экологическая химия. — М.: Академия, 2006. — 224 с.
- 4 Георгиев В.Н. Загрязнение атмосферы автомобильным транспортом. — СПб., 2002. — 149 с.
- 5 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Министерство охраны окружающей среды РК. РГП «Казгидромет». — 2011. — Вып. № 1. — 140 с.

М.Д.Нұғманова, Ж.Т.Нұртаева, Н.Х.Серғалиев, А.М.Ыбыраева

### Орал қаласының жерқасындағы атмосфералық ауаның жағдайына автокөліктің әсері

Мақалада Орал қаласының интенсивті көлік қозғалысы бар нүктелерінде жерқасындағы атмосфералық ауаның зерттеуінің нәтижелері берілген. Таңдалған қала нүктелерінде келесі келтірілген ластауыш заттардың талдауы жасалған: көміртек оксиді (II) (CO), көмірсутектер (C<sub>1</sub>–C<sub>5</sub>) және азот оксиді. Атмосфераның көп ластану сағаттарын білу мақсатында зерттеулер тәуліктің әр түрлі уақытында жүргізілді. Ластауыш заттардың шоғырлануы көліктік қозғалысының тығыздығына тәуелді екені анықталды. Барлық ластауыш заттар бойынша жоғары деңгейде бақылау нүктелерінде таңертеңгі (8:00) және кешкі (18:00) сағаттарға келетіні көрсетілген. Бұл уақыт жолдарда автокөліктің қарбаласу сағатына келеді.

The data of analysis of a ground layer of atmosphere in points with the most intensive transport movement of the Uralsk city are presented in this article. The analysis of atmospheric air were carried out on the chosen traffic intersections of a city. The following polluting substances (PS) were analyzed: carbon (II) oxide (CO), hydrocarbons (C<sub>1</sub>–C<sub>5</sub>) and nitrogen oxides. Measurements were done at various times of a day for the purpose of revealing of hours of the greatest pollution of atmosphere. Dependence of PS concentration on density of transport movement is revealed. It is shown that the highest concentration of all polluting substances in all observation points is observed on morning (8:00) and evening (18:00) hours. This is time of a «rush hour» when the greatest congestion of roads by motor transportation is observed.

---

## АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Абуkenова В.С.** — доцент кафедры зоологии к.б.н., Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова.
- Абушахманова А.Н.** — профессор кафедры физиологии д.м.н., Карагандинский государственный медицинский университет.
- Алшынбекова Г.К.** — в.н.с. лаборатории экологической физиологии и гигиены умственного труда к.б.н., Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда.
- Ахметова М.Ж.** — магистрант, Карагандинский государственный университет им. академика Е.А.Букетова.
- Елеупаева Ш.К.** — преподаватель кафедры зоологии магистр биологии, Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова.
- Ибраева А.М.** — инженер-технолог НИИ магистр экологии, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, Уральск.
- Искаков З.И.** — доцент кафедры ботаники к.з.-т.н., Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова.
- Каренов Р.С.** — зав. кафедрой «Менеджмент» д.э.н., профессор, Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова.
- Конкабаева А.Е.** — профессор кафедры физиологии д.м.н., Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова.
- Крекешева Т.И.** — доцент кафедры физиологии к.б.н., Карагандинский государственный медицинский университет.
- Кыстаубаева З.Т.** — доцент кафедры физиологии к.б.н., Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова.
- Қартбаева Г.Т.** — зоология кафедрасының доценті б.ғ.к., Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті.
- Миндубаева Ф.А.** — зав. кафедрой физиологии д.м.н., профессор, Карагандинский государственный медицинский университет.
- Мырзабаев А.Б.** — доцент кафедры зоологии к.п.н., Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова.
- Намазбаева З.И.** — Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда.
- Нугманова М.Д.** — магистрант, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, Уральск.
- Нурсултан Г.Е.** — магистрант, Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова.
- Нуртаева Ж.Т.** — руководитель Испытательного центра к.х.н., Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, Уральск.
- Сергалиев Н.Х.** — директор НИИ к.б.н., Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, Уральск.
- Смағұл Р.** — биология факультетінің студенті, Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті.

**Тыржанова С.С.** — ст. преподаватель кафедры зоологии магистр биологии, Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова.

**Харисова Н.М.** — доцент кафедры физиологии к.б.н., Карагандинский государственный медицинский университет.

**Шадетова А.Ж.** — с.н.с. к.б.н., Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда.