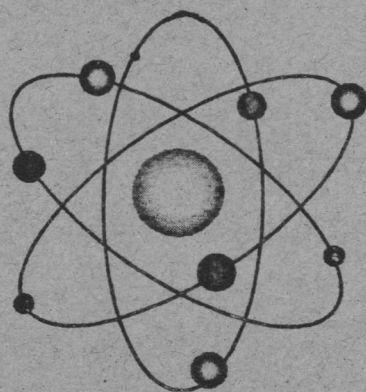


**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
ИЛИМДЕР УЛУТТУК  
АКАДЕМИЯСЫНЫН**

**КАБАРЛАРЫ**



**ИЗВЕСТИЯ**

**НАЦИОНАЛЬНОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

---

**1999/1**

*УИИ*

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
ИЛИМДЕР УЛУТТУК  
АКАДЕМИЯСЫНЫН**

**КАБАРЛАРЫ**

---

**ИЗВЕСТИЯ**

**НАЦИОНАЛЬНОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**1999**

**1**

---

**БИШКЕК**

**“ИЛИМ”**

Главный редактор  
академик *Ж.Жеенбаев*

Редакционная коллегия:

академик *Б.И.Иманкунов* (зам. гл. редактора),  
академик *К.С.Сулайманкулов*, академик *Э.Э.Маковский*,  
академик *А.А.Салиев*,  
ответственный секретарь *Л.М.Стрельникова*

*Страницы настоящего номера журнала предоставлены "кадрам XXI века" – аспирантам, докторантам и соискателям – всем тем, кто стоит на пороге защиты кандидатской или докторской диссертации и будет "делать" науку третьего тысячелетия.*

Журнал основан в 1966 г.

Технический редактор *Э.К.Гаврина*  
Компьютерная верстка *А.С.Котиковой*

Подписан к печати 27.05.99. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Печать офсетная. Объем 10 п.л., 12,3 уч.-изд.л.  
Тираж 100 экз.

Издательство "Илим",  
720001, Бишкек, проспект Чуй, 265 а

Типография НАН КР,  
720001, Бишкек, ул. Пушкина, 144

СОДЕРЖАНИЕ

МАЗМУНУ

CONTENTS

Проблемы. Поиск

- У.У.АБДЫМАНАПОВ. Ретракты звездно-клеточного компакта в звездном расщеплении звездного тела  $R$   
R - жылдыз сымаал бөлүктөрүндөгү жылдызга клеткалуу компакттын тартылуусу  
Retracts of a star-cell compact set in the star decomposition of the star body  $R$ ..... 5
- К.ХАЙДАРОВ., О.Ч.КОЖОГУЛОВ, Ч.Б.СОКЕЕВА Механические свойства и структура поликристаллических алмазов после криогенной обработки  
Криогендик иштетүүдөн кийинки поликристаллдык алмаздардын түзүлүшү жана механикалык касиети  
Mechanical properties and structure of polycrystal diamonds after cryogenic processing..... 9
- К.УРМАНБЕТОВ, Ж.Ж.ЖЕЕНБАЕВ, Р.А.ТАШТАНОВ, Г.Ж.ДОРЖУЕВА. Прямое количественное определение некоторых тяжелых токсичных металлов из почвы с использованием установки "Нур"  
Топурактагы металлдардын ууландыруучулук санын "Нур" установкасын колдонуу аркылуу аныктоо  
Direct quantitative determination of some toxic soil metals using the plant "Nur"..... 11
- А.А.АСАНОВ, Т.О.БЕКЕШОВ. Об одном классе систем линейных интегральных уравнений Вольтерра первого рода с двумя независимыми переменными  
Эки өзгөрмөлүү Вольтерранын сызыктуу интегралдык теңдемелер системасынын айрым классы жөнүндө  
On a class of a system of linear integral of Volterra of first kind with two independent variables 14
- Ж.Ш.ШАРШЕНАЛИЕВ, А.В.МЕЗЕНИНА, А.А.ТЕНТИМИШЕВА. Синтез квазиоптимального управления разнотемповыми динамическими системами  
Ар түрдүү темптеги динамикалык системалардын квазиоптимальдык бапкаруусун синтездоо  
Synthesis of quasioptimal control of dynamic systems with different rates..... 17
- У.Ш.ШАБДАНБЕКОВ. Рекуперация токсичных химических веществ из дымовых газов  
Түтүндү уулу химиялык заттардын тазалоо жолдору  
Recuperation of toxic chemicals out of smoke gases..... 22
- Г.А.МАМЫГТОВА, И.Г.РУБЦОВА, А.В.КЕНЖЕБАЕВА. Почвенно-мелиоративное районирование Иссyk-Кульской области  
Soil and amelioration zoning of the Issyk Kul Region  
Ысык-Көл областын мелиоративдик топурактык райондоштуруу..... 24
- Г.А.ЗАХАРОВ, Л.Л.ИЛЬИНА, Н.П.ПУРМАН. Влияние повышенного радиационного фона на гемокоагуляцию в условиях средне- и высокогорья  
Жогорулаган радиациялык фондун орто бийиктиктеги жана бийик тоо шартында гемокоагуляцияга тийгизген таасири  
The influence of high radiation background on hemocoagulation under medium- and high-altitude conditions ..... 28
- Г.З.КУДАЙБЕРДИЕВА. Вариабельность сердечного ритма при коронарной болезни сердца и ее прогностическое значение  
Жүрөктүн коронардык оорусу жана аны алдын ала айтууда жүрөк ритминин вариабелдүүлүгү  
The cardiac rhythm variability in patients with coronary heart disease and its prognostic value ..... 31
- Т.А.КОРЧУБЕКОВА. Роль колостральных лактоферрина и лизоцима в становлении неспецифического гуморального иммунитета у ягнят  
Козулардын спецификалык эмес гуморалдык иммунитетине ууздагы лактоферрин менен лизоцимдин пайда берүү мааниси  
The role of colostrum lactoferrin and lysozyme in the development of nonspecific immunity in lambs..... 34

Р.А.ТОКТОМАТОВ. Проблемы экономического интеграционного развития стран СНГ КМШ өлкөлөрүндө интегралдык экономикалык өнүгүшүнүн проблемалары Problems of economic integration development of the CIS countries.....	36
Д.Б.САПАРАЛИЕВ. К истории возведения фортификационных сооружений на территории Кыргызстана (XVIII–XIX вв.) Кыргызстандын аймагында фортификациялык курулуштарды куруу тарыхына карата (XVIII – XIX к.) On the history of the construction of fortifications on the territory of Kyrgyzstan (18th – 19th centuries).....	39
<b>Точка зрения</b>	
Д.М.МАМАТКАНОВ, А.Н.ДИКИХ, В.В. РОМАНОВСКИЙ. Еще раз о причинах падения уровня озера Иссык-Куль Дагы бир жолу Ысык-Көлдүн деңгээлинин төмөндөшү жөнүндө On the causes of the level fall of Lake Issyk Kul .....	45
Р.А.УСУБАЛИЕВ. Антропогенная составляющая геохимии ледников Тянь-Шаня Тянь-Шань мөңгүлөрүнүн геохимиясынын антропогендик бөлүгү The anthropogenic constituent of Tien Shan glaciers geochemistry.....	48
А. М. ПАНФИЛОВ. Межпопуляционные отношения и видовая принадлежность горных лиго- зомных скингов комплекса <i>Asumblepharus alaicus</i> (Sauria, Scincidae) Северо-Западного и Внутреннего Тянь-Шаня Ички жана Түндүк батыш Тянь-Шандын тоолорундагы лигозом скинк кескелдириктеринин <i>Asumblepharus alaicus</i> - (Sauria, Scincidae) түргө караштуу жана популяция аралык катышы The inter-population relations and species belonging of mountain lygosoma skinks of the <i>Asumblepharus alaicus</i> complex (Sauria, Scincidae) of North-Western and Inner Tien Shan .....	51
А.К. ШАРШЕНОВ. Перинатальная смертность и пути ее снижения Перинаталдык өлүм жана аны азайтуунун жолдору Perinatal mortality and the ways of its reduction.....	56
А.З.КУДАЙБЕРДИЕВА, А.А.КАНГЕЛЬДИЕВА. Эндоскопический метод диагностики и лечения хронических воспалительных заболеваний маточных труб и трубно-перитонеальной формы бесплодия Эндоскопиялык ыкма менен диагнозун аныктоо жана жатындын өтүшүп кеткен сезгенүүсүн, ошондой эле тутукчонун ички бөлүгүндөгү тукумсуздуктун түрүн дарылоо The endoscopic method of diagnosis and treatment of chronic inflammatory diseases of uterine tubes and the tubo-peritoneal form of sterility.....	59
М.КОШУЕВА. Общий обзор творчества профессора Касыма Тыныстанова Профессор Касым Тыныстановдун кол жазмаларына алгачкы обзор On the creative work of K. Tynystanov .....	63
И.Д.МУСАЕВА. Художественные переложения "Манаса" на русском языке "Манасты" орус тилине көркөм которуу Artistic renderings of "Manas" in Russian .....	65
Краткие сообщения .....	68

*ПРОБЛЕМЫ*

*ПОИСК*

УДК 514.774+514.774.8+515.179 (575.2) (04)

### Ретракты звездно-клеточного компакта в звездном расщеплении звездного тела $\mathfrak{R}$

У.У.АВДЫМАНАПОВ – канд. физ.-мат. наук, научн. сотр. Института математики НАН КР. Специалист в области метрической геометрии, метрической и геометрической топологии.

В данной работе исследуется звездное расщепление звездного тела  $\mathfrak{R}$  и описывается общая характеристика ANR-пространства звездно-клеточного компакта  $\text{compact}(X) \subset \mathfrak{R}$  в звездном расщеплении звездного тела  $\mathfrak{R}$ . Напоминаем, что под звездным расщеплением звездного тела  $\mathfrak{R}$  понимается звездно-клеточное разбиение  $\mathfrak{R} = \mathfrak{R}_1 \cup \mathfrak{R}_2 \cup \mathfrak{R}_3$  звездного тела  $\mathfrak{R}$  (где  $\mathfrak{R}_1, \mathfrak{R}_2$  и  $\mathfrak{R}_3$  – некомпактные звездные многообразия, замкнутые в звездном теле  $\mathfrak{R}$ ).

Имеет место следующая теорема.

Звездно-клеточный компакт  $\text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \mathfrak{Z} \subset \text{star body}(\mathfrak{R})$  является ANR-пространством тогда и только тогда, когда для всякого метризуемого сепарабельного star polytop ( $\wp$ ); всякой его триангуляции  $\mathfrak{Z}$  с  $\text{diam}(\text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \mathfrak{Z}) = \lim \frac{1}{\sqrt{5\alpha_i^2}} > \lim \frac{1}{\sqrt{5(\alpha_i + \varepsilon)^2}} \rightarrow 0$ ,  $\alpha_i \in \mathbb{Z}^+$  и всякого star sub-polytop  $\wp \subset \text{star polytop} \wp$  с триангуляцией  $\mathfrak{Z}^*$ , содержащего  $(m+1)$ -мерного остова  $\wp_{(m+1)}^{**} \subset \wp$  и, наконец, для всякого равномерно непрерывного отображения  $v: \wp^* \rightarrow \text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \mathfrak{Z} \subset \mathfrak{R}$  существует равномерно непрерывное предложение  $\tilde{v}: \wp^* \rightarrow \text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \mathfrak{Z} \subset \mathfrak{R}$  (где  $\wp^* = \bigcup_{\sigma \in \mathfrak{Z}} \text{geometric simplex}(\sigma)$  – почти полный звездный star sub polytop  $\wp^* \subset \text{star polytop}(\wp)$ ) равномерно непрерывного отображения  $v$ .

**Доказательство теоремы.** Не умаляя общности, будем считать, что  $\text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \mathfrak{Z} \subset \mathfrak{R}$  является звездным многообразием в звездном расщеплении звездного тела  $\mathfrak{R} = \mathfrak{R}_1 \cup \mathfrak{R}_2 \cup \mathfrak{R}_3$ . Так как по условию нашей теоремы  $(\text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \mathfrak{Z} \subset \mathfrak{R}) \in \text{ANR-пространство}$ , то существует ретракция:  $\gamma: U \rightarrow \text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \mathfrak{Z} \subset \mathfrak{R}$  некоторой замкнутой звездной окрестности  $U \in \text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \mathfrak{Z} \subset \mathfrak{R}$ . Пусть  $\forall \text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}$  триангуляции  $\mathfrak{Z}$ . И пусть convex sub set  $\Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}} \subset \text{star body}(\mathfrak{R})$ , включающий в себя множество  $v((\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}) \cap (\text{sub polytop} \wp \subset \text{star polytop}(\wp))) \subset \text{sub set} \Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}} \subset \text{star body}(\mathfrak{R})$ . Следовательно, при всех geometric simplex  $(\sigma, \sigma) \in \mathfrak{Z}$  с условием:  $\text{geometric simplex}(\sigma) \subset \text{geometric simplex}(\sigma)$  и  $\text{sub}(\text{sub set}) \Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}} \subset \text{sub set} \Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}}$  справедливо включение:  $\text{geometric simplex}(\sigma) \rightarrow \text{sub set} \Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}}$ .

Пусть далее  $\tilde{\mathfrak{Z}}^*$  – система всех geometric simplex  $(\sigma) \in \mathfrak{Z}$  по триангуляции  $\mathfrak{Z}$ , для которых имеет место включение  $\text{sub set} \Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}} \subset U$ .

Так как отображение  $v$  по условию нашей теоремы равномерно непрерывно, то  $\text{diam}(\text{sub set} \Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}}) \rightarrow 0$ . Следовательно, почти все geometric simplex  $(\sigma) \in \mathfrak{Z}$  (за исключением может быть конечного geometric simplex  $(\sigma) \in \mathfrak{Z}$ ) по триангуляции  $\mathfrak{Z}$  принадлежат в системе  $\tilde{\mathfrak{Z}}^*$  всех geometric simplex  $(\sigma) \in \mathfrak{Z}$  по триангуляции  $\mathfrak{Z}$ , для которых имеет место включение  $\text{sub set} \Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}} \subset U$ .

Заметим, что по условию теоремы  $\text{star polytor}(\varphi) \subset \text{star polytor}(\varphi^*)$  соответственно имеют триангуляцию по  $\mathfrak{Z}$  и по  $\mathfrak{Z}^*$ .  $\mathfrak{Z}(m)$  представляет собой систему всех геометрических симплексов  $\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}$  по триангуляции  $\mathfrak{Z}$  с  $\dim(\sigma \in \mathfrak{Z}) \leq m$ , то, полагая:  $\text{star sud polytor}(\varphi^*) = \text{star sud polytor}(\varphi^*) \cup (\cup_{\sigma \in \mathfrak{Z}(m)} \text{geometric simplex}(\sigma))$ , проводим наше рассуждение по математической индукции. При  $m=0$ ,  $\text{star sud polytor}(\varphi^*) = \text{star sud polytor}(\varphi^*)$ . Это означает, что на  $\text{star sud polytor}(\varphi^*)$  определено отображение  $v$ , как функции со сколь угодно значениями в  $(\text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^N \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \text{star body}(\mathfrak{Z}))$ .

Предположим, что для данного номера  $m$  существует равномерно непрерывное продолжение  $v_m^*$ :  $\text{star sud polytor}(\varphi^*) \rightarrow U$  равномерно непрерывного отображения  $v$ , удовлетворяющего условиям:

$$v_m^*(\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}) \cap (\varphi^*) \subset \text{sub set } \Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}}$$

для всех  $\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}$  по триангуляции  $\mathfrak{Z}$ . При  $m=0$ , это очевидно. Предположим, что при всех  $\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m)$  с  $\dim(\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m)) \leq m$ , наше рассуждение также очевидно. Рассмотрим произвольный  $\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m+1)$  в системе всех  $\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m+1)$  с  $\dim(\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m+1)) \leq (m+1)$ , не содержащийся в системе всех  $\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m)$  с  $\dim(\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m)) \leq m$ . Тогда непрерывное продолжение  $V_m^*$  отображения  $v$  определяется на  $\text{Bd. geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m+1)$   $\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m+1)$  и имеет место включение:  $v_m^*(\text{Bd. geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m+1)) \subset \text{sub set } \Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}(m+1)}$ . (см.рис.1).

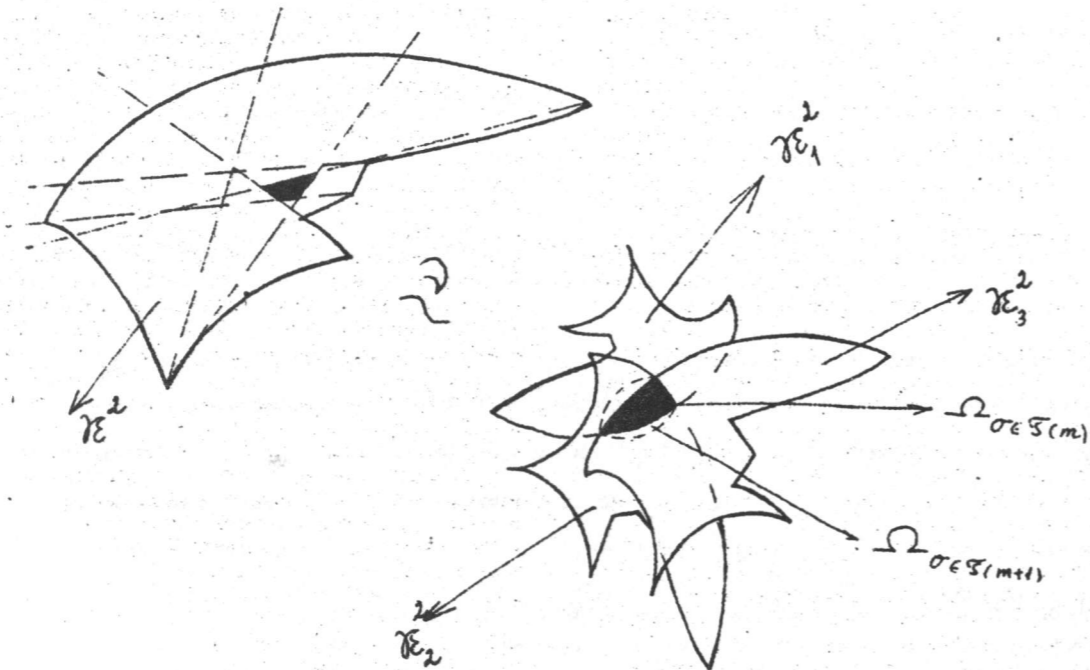


Рис. 1.

Ввиду того, что  $\text{sub set } \Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}(m+1)} \subset \text{star body}(\mathfrak{Z})$ , то отображения ограничения  $V_m^*|_{\text{Bd. geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m+1)}$  могут быть продолжены до непрерывного отображения всего  $\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m+1)$  в множество  $\Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}(m+1)}$ . Следовательно, отображения  $v_m^*$  можно продолжить на каждый  $\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m+1)$  системы всех  $\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m+1)$  с  $\dim(\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m+1)) \leq (m+1)$ , не содержащийся в системе всех

$\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m)$ . Таким образом, отображение  $v_{(m+1)}^*$  представляется как функция, определенная со сколь угодно значениями на всем множестве остова  $\varphi^*_{(m+1)}$ . Принимая во внимание, что  $\text{diam } \Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}(m+1)} \rightarrow 0$ , заключаем, что отображение  $v_{(m+1)}^*$  – равномерно непрерывно. Так как отображение  $v_{(m+1)}^*$  является продолжением отображения  $v_{(m)}^*$ , то аналогично, что отображение  $v_{(m)}^*$  является продолжением отображения  $v$ . Отсюда заключаем, что отображение  $v_{(m+1)}^*$  является продолжением отображения  $v$ , удовлетворяющего условию для всех  $\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}$  по триангуляции  $\mathfrak{Z}$ :  $(V_{(m+1)}^*(\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathfrak{Z}(m+1))) \cap \varphi^*_{(m+1)} \subset \text{sub set } \Omega_{\sigma \in \mathfrak{Z}(m+1)}$ .

Далее, полагая  $v^*(\alpha) = \text{retract}(v_{(m)}^*(\alpha))$  для  $\forall \alpha \in \varphi^*_{(m)}$  ( $m = \overline{0, \infty}$ ), также убедимся, что функция  $v^*: \varphi^* \rightarrow \text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^N \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \text{star body}(\mathfrak{Z})$  – есть равномерно непрерывное отображение, продолжающее отображение  $v$ .

Покажем теперь, что всякий непустой компакт  $(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^N \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \text{star body}(\mathfrak{Z})$ , удовлетворяющий условию нашей теоремы, принадлежит классу ANR-пространство (см.рис.2).

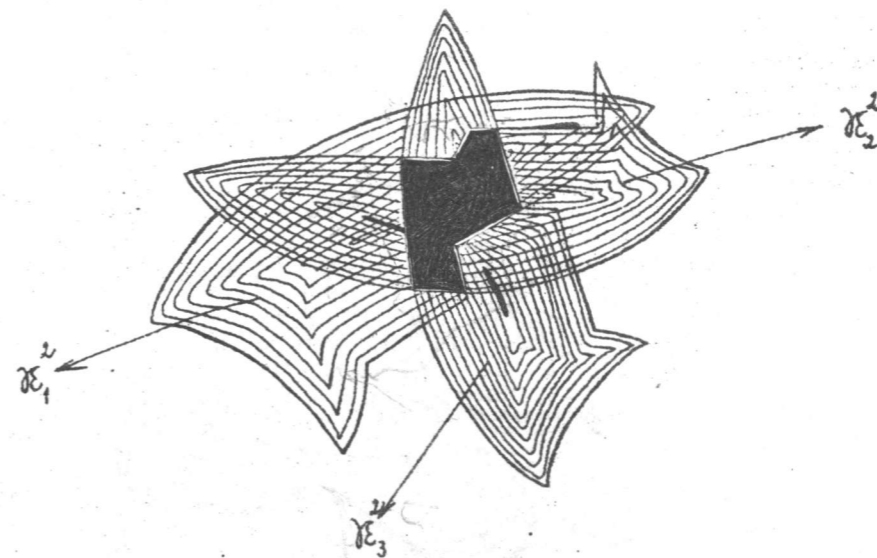


Рис. 2.

Действительно, имея в виду\*, заключаем, что, если всякий произвольный компакт  $(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^N \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \text{star body}(\mathfrak{Z})$  гомеоморфен компакт  $(X^*) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^N \text{geometric simplex}(\sigma_j^{m*}) \in \text{star body}(\mathfrak{Z})$  некоторого AR-пространства компакт  $(X^{**}) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^N \text{geometric simplex}(\sigma_j^{m**}) \in \text{star body}(\mathfrak{Z})$ , для которого дополнение  $(\text{compact}(X^{**}) \setminus \text{compact}(X^*)) = (\bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^N \text{geometric simplex}(\sigma_j^{m**}) \in \text{star body}(\mathfrak{Z})) \setminus (\bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^N \text{geometric simplex}(\sigma_j^{m*}) \in \text{star body}(\mathfrak{Z}))$  – есть  $\text{star body}(\mathfrak{Z})$ , обладающий нуль-триангуляцией, то найдется такой компакт  $(\text{compact}(X^{**}) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^N \text{geometric simplex}(\sigma_j^{m**}) \in \text{star body}(\mathfrak{Z})) \in \text{AR}$ , что справедливо включение:  $\text{compact}(X) \subset \text{compact}(X^{**}) \subset \text{star body}(\mathfrak{Z})$  (см.рис.3).

\* Borsuk K / Sur les prolongement des espaces dans les retractes absolus // Fund. Math. – 1936. – № 27. – P. 239 – 243.

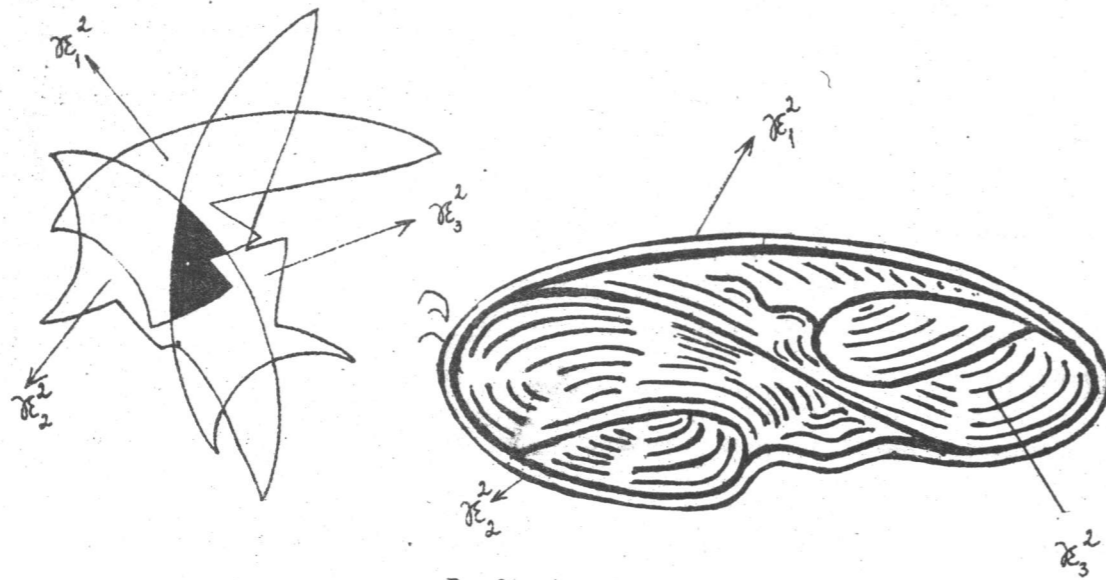


Рис. 3.

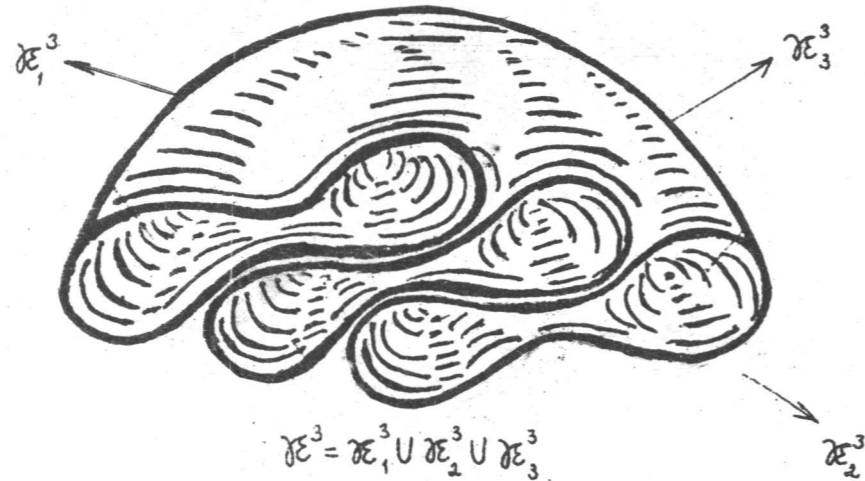


Рис. 4.

Следовательно,  $(\varphi) = (\text{compact}(X^{**}) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \text{star body}(\mathcal{Z}))$  со счетной триангуляцией  $\mathcal{Z}$  с  $\text{diam}(\text{geometric simplex}(\sigma) \in \mathcal{Z}) \rightarrow 0$ . С каждой вершиной  $(\alpha_i) \in \mathcal{Z}$  триангуляции  $\mathcal{Z}$  сопоставляем точку  $v(\alpha) \in \text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \text{star body}(\mathcal{Z})$ , для которой  $\rho(v(\alpha), \alpha) = \rho(\alpha, \text{compact}(X)) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \text{star body}(\mathcal{Z})$ . Тогда отображение  $v$  равномерно отображает  $(m+1)$ -мерный остов  $\varphi_{(m+1)}^{**}$  по триангуляции  $\mathcal{Z}$  в  $\text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \text{star body}(\mathcal{Z})$ . Следовательно, по условию нашей теоремы, существует такой почти полный star sud polytor  $(\varphi^*) \subset \text{star polytor}(\varphi)$  и такое равномерно непрерывное отображение  $v: (\varphi^*) \rightarrow \text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \text{star body}(\mathcal{Z})$ , что имеет место  $v(\alpha) = \text{retract}(v(\hat{m}+1)(\alpha))$  для всех вершин  $\forall \alpha_i \in (\varphi_{(m+1)}^{**}) \cap (\varphi^*)$ .

Таким образом,  $\text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \text{star body}(\mathcal{Z})$  — есть ANR-пространство в ANR-пространстве. Очевидно, что всякое ANR-пространство  $(X^{**})$  замкнуто, поэтому всякое ANR-пространство  $(X^{**})$  есть ANR-пространство. Отсюда следует, что  $(\text{compact}(X) = \bigcap_{m=1}^{\infty} \bigcup_{j=1}^{N_m} \text{geometric simplex}(\sigma_j^m) \in \text{star body}(\mathcal{Z})) \in \text{ANR}$ -пространство, чем и завершается доказательство нашей теоремы.

УДК 539.411.25: 666.233 (575.2) (04)

### Механические свойства и структура поликристаллических алмазов после криогенной обработки

К. ХАЙДАРОВ — канд. физ.-мат. наук, зав. лаб. сверхтвердых материалов Института физики НАН КР. Научные интересы: физика твердого тела и высоких давлений.

О. Ч. КОЖОГУЛОВ — канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. Института физики НАН КР. Область исследования: физика твердого тела.

Ч. Б. СОКЕЕВА — научн. сотр. Института физики НАН КР. Область исследования: физика твердого тела.

При низких температурах в кристаллических твердых телах термоактивационные процессы уменьшаются и существенным образом изменяются физико-механические характеристики.

Уникальным объектом для исследования влияния низких температур на физико-механические свойства сложных систем является синтетический поликристаллический алмаз, состоящий из собственно алмаза, металлической и графитовой фаз, поскольку коэффициенты термического расширения (КТР) и теплопроводность этих составляющих сильно отличаются друг от друга. Поэтому можно ожидать, что в таких сложных системах при снижении температуры возникнут упругие напряжения, влияющие на микро- и макродефекты структуры, размеры зерен, количество и распределение примесей, фазовый состав.

С другой стороны, синтетические алмазы находят очень широкое применение в промышленности, поэтому результаты таких исследований представляют не только научный, но и практический интерес. Например, в работе [1] обнаружено снижение удельного расхода алмазов в буровых коронках, обработанных жидким азотом (ЖА). В данном случае немаловажную роль должно играть изменение прочности алмазных компонентов инструмента, поскольку алмаз является единственным режущим материалом буровых коронок, однако в [1] и других работах эта характеристика алмаза не изучена. Действительно, в [2] в результате предварительного исследования выявлено увеличение показателя прочности синтетических алмазов после их обработки ЖА.

В данной работе приводятся результаты исследований показателя прочности ( $P$ ), плотности ( $\rho$ ) и микроструктуры синтетических поликристаллических алмазов типа "карбонадо" (АРК) и их порошков (АРК 4) различной зернистости после воздействия низких температур (77 К). Исходные образцы цилиндрической формы диаметром 4 мм, высотой 3–4 мм измельчали известными способами и производили ситовую классификацию алмазных порошков по зернистостям. Затем эти шлифпорошки подвергались химической очистке и оваллизации для испытания на механическую прочность. Подготовленные образцы в количестве 500–1000 зерен в пакете из эластичного материала опускали полностью в сосуд Дьюара с жидким азотом. Время охлаждения отсчитывалось с момента окончания кипения жидкого азота. Измерение  $P$  алмазных порошков производили с помощью прибора ДА-2М конструкции ИСМ АН Украины, согласно ГОСТу 9206–80. Исследование  $P$  алмазов АРК 4 проводилось после их обработки ЖА при различных режимах. Это позволило определить параметры обработки, при которых наблюдаются наибольшее упрочнение и насыщение величины  $P$  исследованных образцов. Для сравнения были определены величины  $P$  порошков различной зернистости синтетического монокристаллического алмаза марок АС 32, АС 80 и АС 100, обработанных ЖА при тех же условиях, что и образцы АРК 4. Монокристаллы алмаза являются более однородными по своему фазовому и примесному составу по сравнению с поликристаллическими алмазами.

Результаты измерения  $P$  для образцов, обработанных ЖА, приведены в табл.1, из которой видно, что, как и ожидалось, низкая температура по-разному влияет на величину показателя прочности синтетических поли- и монокристаллов алмаза. У образцов АРК 4  $P$  повышается в среднем на 46%, а у порошков АС 32, АС 80 и АС 100 – практически не изменяется. Такое неодинаковое влияние криогенной обработки на показатель прочности поли-, монокристаллов алмаза, видимо, можно объяснить внутренним строением и чистотой исследованных образцов.

Таблица 1

Показатель прочности исходных ( $P_{исх.}$ ) и охлажденных жидким азотом ( $P_{охл.}$ ) образцов (в Н)

Образец	Зернистость, мкм	$P_{исх.}$	$P_{охл.}$	Увеличение $P$ , %
АРК 4	315/200	45,0	64,0	42,2
АРК 4	400/315	73	115,0	57,5
АРК 4	500/400	112	156,0	39,3
Среднее	–	–	–	46,3
АС 32	250/200	46	47	2
АС 32	315/250	66	63	-4,5
АС 100	315/250	116	119	2,6
АС 80	630/500	150	145	-3,3
Среднее	–	–	–	-3,2

С целью выяснения микроструктуры и чистоты поликристаллических алмазов были проведены качественный и количественный рентгенофазовый анализ и электронно-микроскопические исследования АРК. Рентгенографические съемки образцов производились на дифрактометре ДРОН-2,0 в медном излучении. На рисунке показана дифрактограмма АРК, где видны наиболее интенсивные линии фаз, имеющих в данном образце, характеристики которых приведены в табл. 2.

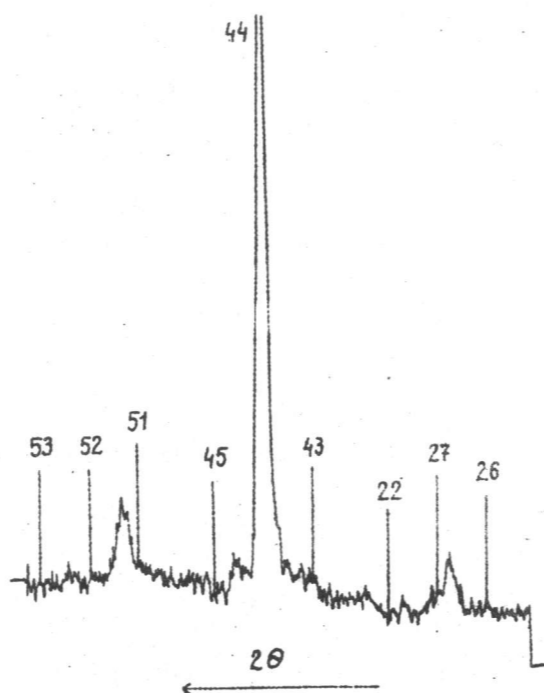
Таблица 2

Индекс плоскостей отражения НКЛ, межплоскостные расстояния  $d_{нкл}$ , интенсивность  $I$  и углы отражения  $2\theta$  дифракционных линий образцов АРК 4

Фаза	НКЛ	$d_{нкл}$ , нм	$I$ , %	$2\theta$ , град.
Алмаз	(111)	0,206	100	43,94
Графит	(002)	0,338	100	26,36
Ме-растворитель катализатор	(200)	0,177	50	51,76

Из дифрактограммы явствует, что синтетические поликристаллические алмазы АРК, кроме основной фазы алмаза, имеют в своем составе включения ме-

талла-растворителя (Ме) и графита (Г). Для синтеза АРК в качестве катализатора применен никром. Количественный рентгенофазовый анализ включений в алмазах АРК проведен в [3]. Для количественного фазового анализа использованы дифракционные линии отражения от плоскостей (200) Ме и (002) -Г. Эти линии отличаются от остальных отсутствием наложений и присутствуют во всех исследованных образцах. Средние значения концентрации включений в образцах АРК 4 следующие: Ме – (8,2±2)% и Г – (1,8±0,3)% [3].



Дифрактограмма алмаза АРК (цифры – углы отражения  $2\theta$  в градусах)

Проведено сравнительное изучение микроструктуры шлифованной и свежесколотой поверхности излома алмаза АРК до и после охлаждения в ЖА на сканирующем электронном микроскопе BS-301. Обнаружено, что шлифованная поверхность АРК до воздействия низких температур состоит из множества кристаллов различной формы и размеров. Размер кристаллов изменяется в пределах от нескольких до ~150 мкм. Межкристаллитные границы различны по ширине. Наблюдается большое количество пор.

Анализ результатов фазографических исследований образцов поликристаллического алмаза показал, что обработка ЖА приводит к изменению микроструктуры АРК. На поверхности излома появляется рельеф – нарушается исходная гладкая поверхность кристаллитов. Ширина междузеренных границ и поперечные размеры пор также изменяются. На поверхности образцов в определенных местах появляются ограниченные кристаллитоподобные образования

размером 5-20 мкм [4]. В исходных образцах такие зерна не обнаружены.

Также была изучена плотность исходных ( $\rho_{исх.}$ ) и охлажденных ( $\rho_{охл.}$ ) алмазов АРК пикнометрическим методом. Определена плотность пяти образцов и во всех исследованных алмазах  $\rho_{охл.} > \rho_{исх.}$ , средние значения которых следующие (в  $г/см^3$ ):  $\rho_{исх.} = 3,4 \cdot 10^3$  и  $\rho_{охл.} = 3,52 \cdot 10^3$ ; средняя ошибка измерения плотности была равна 0,76%. Из полученных данных явствует тенденция увеличения плотности охлажденных АРК по сравнению с плотностью исходных образцов.

Вышеуказанные изменения структуры и плотности охлажденных алмазов могут произойти за счет термических напряжений, возникающих в результате различия КТР включений никеля, хрома, графита  $14 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ ,  $7,78 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ ,  $7 \cdot 10^{-6} K^{-1}$  при комнатной температуре [5] соответственно и алмаза ( $1,2 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ ) [6]. Так как примеси преимущественно располагаются на границах зерен, то, видимо, возникшие напряжения в основном сосредоточены в области между кристаллитами.

На основании полученных экспериментальных результатов можно предположить, что в связи с неоднородностью поликристаллического алмаза АРК, составляющие которого обладают различными КТР и теплопроводностью, возможно, в образцах при его охлаждении ЖА образуются упругие напряжения. Последние приводят к изменению границ зерен и пор, уплотнению поликристаллического алмазного образования, увеличению сил сцепления между фазами,

кристаллитами и, в конечном итоге, к упрочнению АРК. Такое предположение подтверждается и литературными данными [7] для охлажденных ЖА поликристаллических образцов, состоящих из различно ориентированных зерен.

#### Литература

1. Викторев Г.Н., Пилипенко В.Д. Повышение износостойкости алмазного инструмента путем обработки жидким азотом // Разведка и охрана недр. – 1988. – № 4. – С.20–22.
2. Кожозулов О.Ч., Хайдаров К.Х. Исследование прочности и структуры синтетических алмазов, обработанных жидким азотом // III Всесоюз. конф.: «Прочность материалов и конструкций при низких температурах». Тез. докл. – Киев, 1991. – С.29–30.
3. Борсокев А.Б., Хайдаров К.Х. Количественный рентгенографический анализ трехфазной алмазосодержащей системы // Заводская лаборатория. – 1990. – № 9. – С.64–65.
4. Хайдаров К.Х., Кожозулов О.Ч., Макаров В.П. Электронно-микроскопическое исследование поликристаллического алмаза, охлажденного в жидком азоте // Изв. НАН КР: Эко науки. – 1996. – № 1. – С.88–89.
5. Таблица физических величин. // Под ред. И.К.Киконова. – М.: Атомиздат, 1976. – Т.2. – 1008 с.
6. Алмаз: Справочник // Под ред. Н.В.Новикова. – Киев: Наук. думка, 1981. – С.77.
7. Кардонский В.М., Мойш Ю.В., Валуев Н.П. и др. Время жизни позитронов в меди и сплавах железа с никелем при глубоком охлаждении // Физика металлов и металловедение. – 1984. – № 1. – С.192–193.

УДК 543 423 (575.2)(04)

### Прямое количественное определение некоторых тяжелых токсичных металлов из почвы с использованием установки "Нур"

К.УРМАНБЕТОВ – канд. физ.-мат. наук. и.о. зав. лаб. атомной спектроскопии Института физики НАН КР; специалист в области прикладной спектроскопии и низкотемпературной плазмы.

Ж.Ж. ЖЕЕНБАЕВ – докт. физ.-мат. наук, академик, президент НАН КР, область научных интересов охватывает широкий спектр проблем физики низкотемпературной плазмы и ее применения в различных областях науки и техники, в области оптики и др.

Р.А. ТАШТАНОВ – м.н.с. лаб. атомной спектроскопии ИФ НАН КР. Интересы – применение плазматронов в атомной спектроскопии.

Г.Ж. ДОРЖУЕВА – аспирантка лаб. атомной спектроскопии ИФ НАН КР.

Определение тяжелых токсичных элементов в почвах, а также почвообразующих породах связано с некоторыми трудностями, возникающими главным образом из-за чрезвычайно сложного и неоднородного макросостава этих материалов, так как он обусловлен

как наличием в них органических веществ различных классов, так и многообразием, входящих в их состав элементов в интервалах концентраций, охватывающих иногда 4–5 порядков [1,2].



Элементный состав является необходимой характеристикой почвы, определяющей ее свойства. Колебания основного состава анализируемого вещества не всегда известны и не всегда их можно скорректировать подбором соответствующих стандартных образцов сравнения. Погрешности, обусловленные влиянием на результаты анализа различных неконтролируемых вариаций валового и минералогического состава проб, часто являются основными и наиболее нежелательными [3].

В настоящее время изучается состав почвенных образований, сложившихся в результате загрязнения окружающей среды специфической миграцией токсичных элементов и их соединений, попавших техногенным путем в различные участки биосферы. Так, ряд металлов, поступаая с промышленным и автомобильным дымом и другими путями в атмосферу, быстро переходит в почву, растения и т.д. Протяженность их миграции достигает 100 км. Таким образом, для выявления формирующихся зон загрязнения почв необходимо изучить состояние окружающей среды в районах с развитой промышленностью, особенно в тех районах, где раньше была развита промышленность для атомной энергетики. Изучение содержания токсичных тяжелых металлов в почвах имеет большое практическое значение для охраны окружающей среды.

Методы определения тяжелых токсичных металлов в почвах должны обладать низким пределом обнаружения, достаточной быстротой анализа и универсальностью в отношении числа одновременно определяемых элементов и физического состояния пробы. Это диктуется не только необходимостью иметь экспрессные методы, но также низким пределом обнаружения этих элементов. Предел обнаружения можно понизить с помощью специальных приемов, которые основаны на различных способах: обогащение пробы, изменение режима дугового разряда и подбор условий регистрации. В этом отношении установка "Нур" [4] для спектрального анализа выгодно отличается от электрической дуги, так как изменением параметра двухструйного плазматрона можно в широком интервале регулировать интенсивность спектральных линий, следовательно, и предел обнаружения.

При вдувании порошковых проб между струями двухструйного плазматрона распределение интенсивности спектральных линий элементов по струе плазмы зависит от крупности части порошка и от распределения элементов в рядах летучести [5]. Поэтому для исключения влияния дисперсности частиц порошка на интенсивность спектральных линий порошки измельчены (диаметр крупиц менее 10 мкм.)

Высокая температура и малая скорость плазмы в аналитической зоне потока способствуют интенсивному термическому воздействию на вводимые мелкодисперсные материалы и обеспечивают полное испарение пробы, что является определяющим фактором в эмиссионном спектральном анализе, а высокая стабильность плазмы – гарантом хорошей воспроизводимости [6].

Известно, что точность результатов спектрального анализа зависит от состава стандартных образцов. Чем ближе физико-химические свойства и химиче-

ский состав стандартов к химическому составу и свойствам проб, тем точнее становятся результаты анализа. Влияние валового состава при анализе на двухструйном плазматроне проявляется в меньшей степени [7,8]. Тем не менее состав искусственной основы должен имитировать средний состав анализируемых проб по макроэлементам.

Актуальность данной работы определена необходимостью создания простой атомно-эмиссионной методики анализа с применением установки "Нур", позволяющей по единой серии образцов сравнения определять элементный состав почв различных типов с необходимыми метрологическими характеристиками.

Исследования проведены на установке "Нур", созданной на базе двухструйного плазматрона. Установка работала при угле слияния струй плазмы 60°, расходе рабочего газа (аргон G=3,5 л/мин, силы тока I=75 А, скорости подачи порошка 25 м/с). При этих условиях оптимальный участок струи плазмы, где соотношение почернений линий и фона максимально отстоящих от среза сопел на расстоянии 23 мм, проектировался с помощью однолинзового конденсора (F=150 мм) на щель спектрографа. Регистрацию спектров осуществляли на спектрографе ДФС-13 с обратной дисперсией 4 А/мм на фотолампы ПФС-0,2 с чувствительностью 6 ед ГОСТа. Время экспозиции – 40 с, ширина щели – 0,02 мм. Порошковые пробы и стандартные образцы сравнения, смешанные с буфером в соотношении 1:1, заранее насыпаются в стаканчики с внутренним диаметром 6 мм и вводятся между струями плазмы при помощи дозатора посредством капиллярной трубочки с внутренним диаметром 1 мм. Плотность почернений аналитических линий измеряли на микроденситометре МД-100.

В качестве аналитического сигнала была принята разность почернений аналитической линии и почернений фона рядом с линией  $\Delta S = S_{п+ф} - S_{ф}$ , где  $S_{п+ф}$  – почернение линий вместе с фоном,  $S_{ф}$  – почернение фона.

Подготовка почвенных образцов к анализу. Навеску образца почвы, привезенной с района Кара-Балты, поместили в фарфоровых тиглях в муфельную печь. Постепенно увеличивая температуру в печи, образцы прокаливали при температуре 500°C в течение 6 часов. За это время органические вещества полностью разрушаются. Таким образом, полученную пробу в массе 4 г истерли на вибротельнице "Пульверизетте-5-1" фирмы "Фрич" в течение одного часа. При этом полученные порошковые образцы имели крупность менее 10 мкм. После этого образцы смешивали буфером в соотношении 1:1 и насыпали в готовые стаканчики, анализировали введением между струями плазмы в виде тонкой струи аэрозвеси.

#### Подготовка образцов сравнения

Приготовление образцов сравнения производили в два этапа: сначала готовили основы, соответствующие усредненному составу почв, содержащих 72,0 SiO<sub>2</sub>; 20,0 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 9,0 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 1,5 MgCO<sub>3</sub>; 1,5 CaCO<sub>3</sub>; 1,5 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; 1,5 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Основы хорошо смешивали и прокаливали в муфельной печи при 1000°C в течение 6 часов. Затем головной синтетический образец сравнения для токсичных тяжелых металлов вводили в осно-

вы окислов и солей марки "Хч" соответствующих элементов. Последующие стандартные образцы сравнения готовили трехкратным разбавлением предыдущего с основным до концентрации 1\*10<sup>-4</sup>%. Рабочие стандартные образцы имели концентрации – 0,03; 0,01; 0,003; 0,001; 0,0003; 0,0001%. Стандартные образцы сравнения смешивали буфером также в соотношении 1:1 и насыпали в соответствующие стаканы.

Для проведения анализа почвы почвенные образцы и стандартные образцы сравнения фотографировали дважды. Пластинки проявили на стандартном проявителе. Градуировочные графики построены в координатах [ΔS, lgC], где С – концентрация определяемых элементов. Линией сравнения служит фон вблизи аналитических линий (табл. 1). Для сравнения в конце таблицы даны значения ПДК в почве каждого определяемого элемента.

Из табл. 1 видно, что количественное содержание марганца и ванадия в почвах очень низкое, кобальта, никеля и цинка – в пределах допустимых концентраций, содержание свинца выше в 2–4,3 раза, хрома – 2,7–10 раз, меди – 10–70 раз по сравнению с предельно допустимыми концентрациями.

Таблица 1

Результаты спектрального анализа почв, мг/кг

Нпр	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	V	Zn
ПП-1	6.1	27	80	81	4.4	83	7.1	35
ПП-2	8.3	10	56	91	4.1	120	4.4	48
ПП-3	6.7	16	58	83	3.3	120	5.5	34
ПП-4	3.1	29	61	31	3.4	130	6.8	29
ПП-5	6.7	39	290	64	4.6	56	3.0	42
ПП-6	3.1	17	57	35	2.1	93	6.0	39
ПП-7	3.1	18	75	63	3.4	95	8.1	45
ПП-8	3.1	22	61	81	5.0	78	6.9	36
ПП-9	3.1	48	31	120	4.7	90	9.3	34
ПП-10	3.1	62	42	200	6.4	110	9.3	38
ПДК[10]	5	6	3	1500	4	30	150	37

Правильность результатов проверяли путем анализа государственного стандарта образца и составов СП-2, СП-3 по t-критерию (табл. 2).

Методика характеризуется относительным стандартным отклонением воспроизводимости  $Sr=0,08-0,18$ .

Таким образом, для анализа проб различных типов почв можно пользоваться единой серией образцов сравнения по предложенной методике прямого атомно-эмиссионного определения тяжелых токсичных металлов в почвах различных типов

Таблица 2

Правильность методики путем анализа стандартного образца марки СП-2, СП-3 по t-критерию (n=3, P=0,95, t<sub>таб</sub>=4,3)

Элем.	С, мас% 10 <sup>-3</sup>					
	СП-2			СП-3		
	Найдено	По пас-порту	t эксп.	Найдено	По пас-порту	t эксп.
Co	1,1±0,2	1,0	4	1,4±0,2	1,4	4,0
Cr	7,2±0,5	8,4	4,1	15±0,02	14	4,1
Cu	1,7±0	1,7	4,1	3,98±0,1	3,0	4,23
Mn	42 ± 0,3	54	4,28	59±1,6	70	4,29
Ni	2,2±0,2	2,5	4,1	1,6±0,3	5,6	4,18
Pb	1,58±0,4	1,4	4,15	2,57±0,3	1,6	4,1
V	5,9±0,4	6,4	4,2	9,5±0,6	11	4,15
Zn	4±0,3	4,5	4,15	6,3±0,4	7,3	4,2

#### Литература

- Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва – растение. – Новосибирск: Наука, 1989. – 150 с.
- Конюкова М.М. Органическое вещество почвы. – М. Изд. АН СССР, 1991.
- Русанов А.К., Батова Л.И. О влиянии состава порошков на результаты спектрального анализа методом адувания. – М., 1990.
- Жеенбаев Ж.Ж., Урманбетов К., Чылымов А. и др. Плзменная установка для спектрального анализа и перспективы ее использования. III Региональная конференция "Аналитика Сибири-90". Тез. докл. – Ч. 1 // Методы анализа. – Иркутск, 1990. – С.51–52.
- Русанов А.К., Сердобова Л.И. Влияние состава на результаты спектрального анализа дисперсности проб с адуванием порошков в плазму дуги // ЖПС. – 1979. – Т.14. – Вып.6. – С.963–968.
- Русанов А.К., Батова Н.Т., Быбочкина А.И., Жеенбаев Ж., Урманбетов К., Чылымов А., Энгельшт В.С. Особенности спектрального определения элементов в горных породах с использованием мощного дугового плазматрона. // ЖАХ. – 1981. – Т.36. – Вып. 12. – С.2383–2392.
- Юделевич И.Г., Черевко А.С., Богданов Е.С. 1. Спектральный анализ с использованием плазматрона. 2. Спектральный анализ проб сложного состава // Изв. СО АН СССР. – Сер. хим. наук. – 1972. – № 9. – С.83–88.
- Жеенбаев Ж.Ж., Чылымов А. Исследования потока плазмы двухструйного плазматрона. – Фрунзе: Илим, 1985. – 36с. (Препринт Кыргызской ССР, Институт физики).
- Юделевич И.Т., Черевко А.С., Тагильцев А.П. Спектральный анализ геологических проб с использованием двухструйного плазматрона // Изв. СО АН СССР. – Сер. хим. наук. – 1981. – Вып. 2, 4. – С.80–86.
- Кыргызская Республика. Справочник допустимых концентраций и уровней воздействия. – Бишкек, 1997.

УДК 517.968 (575.2) (04)

**Об одном классе систем  
линейных интегральных уравнений Вольтерра первого рода  
с двумя независимыми переменными**

А.АСАНОВ – докт. физ.-мат. наук, профессор, зав.лаб. ИМ НАН КР.  
Автор более 70 научных публикаций и двух монографий.

Т.О.БЕКЕШОВ – канд. физ.-мат. наук, ст. препод. каф. "Высшая мате-  
матика" Ошского технол. ун-та., имеет 9 научных публикаций.

Рассмотрим систему уравнений:

$$\int_0^t A(t,x,s)u(s,x)ds + \int_0^x B(t,x,y)u(t,y)dy + \int_0^t \int_0^x C(t,x,s,y)u(s,y)dyds = f(t,x); \quad (1)$$

где  $A(t,x,s)$ ,  $B(t,x,y)$  и  $C(t,x,s,y)$  – самосопряженные матричные функции размеров  $n \times n$ ;  $f(t,x)$  – заданная,  $u(t,x)$  – неизвестная  $n$  – мерные вектор – функции;

$$(t,x) \in G = \{(t,x): 0 \leq t \leq T; 0 \leq x \leq X\}.$$

Решение системы двумерных интегральных уравнений первого рода в общем виде представляет собой большой научный интерес, когда  $\det [A(t,x,t)]$  и  $\det [B(t,x,x)]$  могут обращаться в нуль в области  $G$ .

Задача является некорректной и к этой системе сводятся многие прикладные задачи математической физики [3,4]. Частный случай данной системы исследован в [2]. Используя метод, предложенный в [1], исследуется единственность решения систем (1) в  $L_{2,n}(G)$ .

Предполагаем выполнение следующих условий:

а) Матрицы  $A(t,x,0)$ ,  $B(t,x,0)$ ,  $A_s(t,x,s)$ ,  $B_y(t,x,y)$  – неотрицательны при всех значениях  $(t,x) \in G$ ,  $(t,x,s) \in G_1$ ,  $(t,x,y) \in G_2$  соответственно; матрицы  $A_t(t,x,0)$ ,  $B_x(t,x,0)$ ,  $A_{ts}(t,x,s)$ ,  $B_{xy}(t,x,y)$  – неположительны при всех значениях  $(t,x) \in G$ ,  $(t,x,s) \in G_1$  и  $(t,x,y) \in G_2$  соответственно, элементы матрицы – непрерывные функции по совокупности аргументов при  $(t,x,s,y) \in G_3$ ;

Здесь

$$A_s(t,x,s) = \frac{\partial}{\partial s} [A(t,x,s)]; A_t(t,x,0) = \frac{\partial}{\partial t} [A(t,x,0)]; A_{st}(t,x,s) = \frac{\partial^2}{\partial t \partial s} [A(t,x,s)];$$

$$B_x(t,x,0) = \frac{\partial}{\partial x} [B(t,x,0)]; B_y(t,x,y) = \frac{\partial}{\partial y} [B(t,x,y)]; B_{xy}(t,x,y) = \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} [B(t,x,y)];$$

$$G_1 = \{(t,x,s): 0 \leq s \leq t \leq T; 0 \leq x \leq X\}; G_2 = \{(t,x,y): 0 \leq t \leq T; 0 \leq y \leq x \leq X\};$$

$$G_3 = \{(t,x,s,y): 0 \leq s \leq t \leq T; 0 \leq y \leq x \leq X\}.$$

б) Для любого  $(t,x,s,y) \in G_3$  и для векторов  $u, v \in R^n$  справедливо

$$\langle (x-y)A(s,y,0)u, u \rangle - 2 \langle (x-y)(t-s)C(s,y,0,0)u, v \rangle + \langle (t+s)B(s,y,0)v, v \rangle \geq 0;$$

$$\langle (x-y)A_s(s,y,0)u, u \rangle - 2 \langle (x-y)C_x(s,y,0,z)u, v \rangle + \langle yB_z(s,y,z)v, v \rangle \geq 0;$$

$$\langle sA_t(s,y,\tau)u, u \rangle - 2 \langle (t-s)C_t(s,y,\tau,0)u, v \rangle - \langle (t-s)B_y(s,y,0)v, v \rangle \geq 0;$$

$$\langle -sA_{st}(s,y,\tau)u, u \rangle - 2 \langle syC_{st}(s,y,\tau,z)u, v \rangle - \langle yB_{zy}(s,y,z)v, v \rangle \geq 0.$$

в) Для любого  $(t,x,s,y) \in G_3$  и для любого вектора  $u, v \in R^n$  справедливо

$$\langle [C(s,y,0,0) - (t-s)C_x(s,y,0,0) - (x-y)C_y(s,y,0,0) + (x-y)x$$

$$\langle [C_t(s,y,\tau) - (t-s)C_{tt}(s,y,\tau,0) - (x-y)C_{ty}(s,y,\tau,0) + (x-y)(t-s)C_{tst}(s,y,\tau,0)]u, u \rangle \geq 0;$$

$$\langle [C_x(s,y,0,z) - (t-s)C_{xx}(s,y,0,z) - (x-y)C_{xy}(s,y,0,z) + (x-y)(t-s)C_{xyx}(s,y,0,z)]u, u \rangle \geq 0;$$

$$\langle [C_{xt}(s,y,\tau,z) - (t-s)C_{xtt}(s,y,\tau,z) - (x-y)C_{xt}(s,y,\tau,z) + (x-y)(t-s)C_{xtst}(s,y,\tau,z)]u, u \rangle \geq 0,$$

где  $0 < K$  – некоторый скаляр.

Теорема. Пусть выполняются условия а)-в). Тогда вектор  $u(t,x)$  – единственное решение системы (1) в классе  $L_{2,n}(G)$ .

Доказательство. Обе части системы (1) умножаем на  $u(t,x)$  и дважды интегрируем по области  $G_x = \{0 \leq s \leq t; 0 \leq y \leq x\}$ .

Принимая во внимание формулу Дирихле и интегрирование по частям, из системы (1) получим

$$\frac{1}{2} \int_0^t \int_0^x \left\{ \left\langle (x-y)A(s,y,0) \int_0^s u(\xi,y)d\xi, \int_0^s u(\xi,y)d\xi \right\rangle - 2 \langle (x-y)(t-s)C(s,y,0,0) \times \right.$$

$$\left. \times \int_0^s u(\xi,y)d\xi, \int_0^y u(s,v)dv \right\rangle + \left\langle (t-s)B(s,y,0) \int_0^y u(s,v)dv, \int_0^y u(s,v)dv \right\rangle \} dyds +$$

$$+ \frac{1}{2} \int_0^t \int_0^x \int_0^y \frac{t-s}{y} \left\{ \left\langle -A_s(s,y,0)(x-y) \int_0^s u(\xi,y)d\xi, \int_0^s u(\xi,y)d\xi \right\rangle - 2 \langle (x-y)C_x(s,y,0,z) \times \right.$$

$$\left. \times \int_0^s u(\xi,y)d\xi, \int_z^y u(s,v)dv \right\rangle + \left\langle yB_z(s,y,z) \int_z^y u(s,v)dv, \int_z^y u(s,v)dv \right\rangle \} dzdyds +$$

$$+ \frac{1}{2} \int_0^t \int_0^x \int_0^s \frac{x-y}{s} \left\{ \left\langle sA_t(s,y,\tau) \int_\tau^s u(\xi,y)d\xi, \int_\tau^s u(\xi,y)d\xi \right\rangle - 2 \langle (t-s)C_t(s,y,\tau,0) \times \right.$$

$$\left. \times \int_\tau^s u(\xi,y)d\xi, \int_0^y u(s,v)dv \right\rangle - \left\langle (t-s)B_y(s,y,0) \int_0^y u(s,v)dv, \int_0^y u(s,v)dv \right\rangle \} dt dyds +$$

$$+ \frac{1}{2} \int_0^t \int_0^x \int_0^s \int_0^y (x-y)(t-s) \cdot \frac{1}{sy} \left\{ \left\langle -sA_{st}(s,y,\tau) \int_\tau^s u(\xi,y)d\xi, \int_\tau^s u(\xi,y)d\xi \right\rangle - 2 \langle syx \right.$$

$$\left. \times C_{xt}(s,y,\tau,z) \int_\tau^s u(\xi,y)d\xi, \int_z^y u(s,v)dv \right\rangle - \left\langle yB_{zy}(s,y,z) \int_z^y u(s,v)dv, \int_z^y u(s,v)dv \right\rangle \} dx$$

$$\times dzdtdyds + \frac{1}{2} \int_0^t \int_0^x \left\{ \langle [C(s,y,0,0) - (t-s)C_x(s,y,0,0) - (x-y)C_y(s,y,0,0) + (x-y)x \right.$$

$$\left. \times (t-s)C_{xy}(s,y,0,0) \int_0^s \int_0^y u(\xi,v)dv d\xi, \int_0^s \int_0^y u(\xi,v)dv d\xi \right\rangle dyds + \frac{1}{2} \int_0^t \int_0^x \int_0^s \langle [C_t(s,y,\tau,0) -$$

$$\begin{aligned}
& (t-s)C_{xx}(s, y, \tau, 0) - (x-y)C_{xy}(s, y, \tau, 0) + (t-s)(x-y)C_{sxy}(s, y, \tau, 0) \int_0^s \int_0^y u(\xi, v) \times \\
& \times dv d\xi, \int_0^s \int_0^y u(\xi, v) dv d\xi \int_0^t \int_0^x \int_0^y \left( C_x(s, y, 0, z) - (t-s)C_{zx}(s, y, 0, z) - \right. \\
& \left. (x-y)C_{zy}(s, y, \tau, 0) + (x-y)(t-s)C_{zxy}(s, y, 0, z) \right) \int_0^s \int_0^y u(\xi, v) dv d\xi, \int_0^s \int_0^y u(\xi, v) dv d\xi \times \\
& \times dz dy ds + \frac{1}{2} \int_0^t \int_0^x \int_0^y \left( C_{xx}(s, y, \tau, z) - (t-s)C_{zx}(s, y, \tau, z) - (x-y)C_{zy}(s, y, \tau, z) + \right. \\
& \left. + (x-y)(t-s)C_{zxy}(s, y, \tau, z) \right) \int_0^s \int_0^y u(\xi, v) dv d\xi, \int_0^s \int_0^y u(\xi, v) dv d\xi \int_0^t \int_0^x \int_0^y \left( f(\tau, z), u(\tau, z) \right) dz d\tau dy ds = \\
& \int_0^t \int_0^x \int_0^y \left( f(\tau, z), u(\tau, z) \right) dz d\tau dy ds. \quad (2)
\end{aligned}$$

В силу условий теоремы из (2) следует, что для всякого решения  $u(t, x)$  системы (1) имеет место:

$$\begin{aligned}
& \int_0^t \int_0^x \left( C_x(s, y, 0, 0) - (t-s)C_x(s, y, 0, 0) - (x-y)C_y(s, y, 0, 0) + (x-y)(t-s)C_{sy}(s, y, 0, 0) \right) \times \\
& \int_0^s \int_0^y u(\xi, v) dv d\xi, \int_0^s \int_0^y u(\xi, v) dv d\xi \int_0^t \int_0^x \int_0^y \left( f(\tau, z), u(\tau, z) \right) dz d\tau dy ds \leq 2 \int_0^t \int_0^x \int_0^y \left( f(\tau, z), u(\tau, z) \right) dz d\tau dy ds. \\
& \text{Более того} \\
& k \int_0^t \int_0^x \left( \int_0^s \int_0^y u(\xi, v) dv d\xi, \int_0^s \int_0^y u(\xi, v) dv d\xi \right) dy ds \leq 2 \int_0^t \int_0^x \int_0^y \left( f(\tau, z), u(\tau, z) \right) dz d\tau dy ds.
\end{aligned}$$

Пусть  $f(t, x) = 0$   $(t, x) \in G$ . Тогда из последнего следует

$$\int_0^s \int_0^y u(\xi, v) dv d\xi = 0, (s, y) \in G \text{ или } u(t, x) = 0$$

Это значит, что однородная система, соответствующая системе (1), имеет только тривиальное решение, что и требовалось доказать.

#### Литература

1. Асанов А. Единственность решения операторных уравнений Вольтерра // Изв. АН Кирг. ССР. - 1988. - № 11. - С. 58-61.
2. Иманалиев М.И., Асанов А. О решениях систем нелинейных двумерных интегральных уравнений Вольтерра первого рода // Докл. АН СССР. - Т. 317. - № 1. - С. 32-35.
3. Бицадзе А.В. Уравнение математической физики. - М.: Наука, 1976. - С. 295.
4. Лаврентьев М.М., Романов В.Г., Шишатский С.П. Некорректные задачи математической физики и анализа. - М.: Наука, 1980. - С. 288.

УДК 62-50 (575.2) (04)

### Синтез квазиоптимального управления разнотемповыми динамическими системами

Ж.Ш.ШАРШЕНАЛИЕВ - член-корр. НАН КР, доктор технических наук, директор Института автоматизации НАН КР. Имеет более 150 научных трудов и 10 авторских свидетельств на изобретения в области автоматического управления и обработки информации.

А.В.МЕЗЕНИНА - Кыргызский государственный национальный университет.

А.А.ТЕНТИМИШЕВА - Кыргызский государственный национальный университет.

В статье рассматривается управляемый процесс, который представляет собой разнотемповую динамическую систему, описываемую обыкновенными дифференциальными уравнениями:

$$\dot{x} = A_1 x + A_2 z + B_1 u(t) + f_1(t), \quad x(t_0) = x_0, \quad (1)$$

$$\dot{z} = A_3 x + A_4 z + B_2 u(t) + f_2(t), \quad z(t_0) = z_0. \quad (2)$$

Здесь  $\mu > 0$  - малый параметр,  $x \in R^n, z \in R^m, u(t) \in U \subseteq R^r, U$  - ограниченное, замкнутое, выпуклое множество,  $A_i, B_j$  - постоянные матрицы,  $f_1(t), f_2(t)$  - непрерывные функции, описывающие постоянно действующие возмущения,  $t \in [0, T], \det A_4 \neq 0$ .

Требуется найти управление  $u(t) \in U$  и соответствующую ему траекторию  $(x(t), z(t))$ , так, чтобы функционал

$$J_\mu[x_\mu, z_\mu, u_\mu] = \int_0^T g[x_\mu, z_\mu, u_\mu(t)] dt \quad (3)$$

принимал наименьшее возможное значение. Здесь  $x_\mu, z_\mu, u_\mu$  - состояние и управление для задачи (1) - (3).

Управление  $u(t) \in R^r$  может быть программным или синтезирующим в зависимости от метода решения.

Для решения задачи (1) - (3) используем метод сингулярных возмущений [1-6]. Полагая в (2)  $\mu = 0$ , получим редуцированную систему:

$$\dot{x} = A_1 x + A_2 z + B_1 u(t) + f_1(t), \quad x(t_0) = x_0, \quad (4)$$

$$0 = A_3 x + A_4 z + B_2 u(t) + f_2(t), \quad z(t_0) = z_0. \quad (5)$$

$$J[x, z, u(t)] = \int_0^T g[x, z, u(t), t] dt \quad (6)$$

Здесь  $x, z(x), u$  - состояние и управление для задачи (4) - (6).

Используем [7] для обоснования сходимости последовательности программных управлений  $u \in U$ . В работах [8-9] изложен способ доказательства сходимости приближений, отличающийся от [7].

Согласно [7], будем считать систему (4) - (6) основной, а систему (1) - (3) - аппроксимирующей. Обозначим

$$J^0 = J[x, z, u^0(t)] = \inf_{u \in U} J[x, z, u],$$

$$J_{\mu}^0 = J_{\mu}[x_{\mu}, z_{\mu}, u_{\mu}^0(t)] = \inf_{u_{\mu} \in U_{\mu}} J_{\mu}[x_{\mu}, z_{\mu}, u_{\mu}],$$

$$J_{\mu}^0 = \inf_{u_{\mu} \in U_{\mu}} J[x, z, u].$$

Здесь вспомогательное множество  $U_{\mu} \subseteq U$ ,  $\|\cdot\|$  — норма в гильбертовом пространстве  $L_2(t_0, T)$ . Пусть выполняются условия теоремы А.Н. Тихонова [4-5]. Предположим, что функция  $g$  в (3) и (6) удовлетворяет условию Липшица с постоянной  $G > 0$  по  $x, z, u$ .

Можно доказать, что

$$\lim_{\mu \rightarrow 0} J_{\mu}^0 = J^0. \quad (7)$$

**Теорема.** При выполнении вышеуказанных условий последовательность  $\{u_{\mu}^0(t)\} \subset U$  является минимизирующей для функционала  $J[x, z, u]$  в задаче (4) - (6),

т.е.  $\lim_{\mu \rightarrow 0} J[x, z, u_{\mu}^0(t)] = J[x, z, u^0(t)] = J^0$ .

**Следствие 1.**

$$|J_{\mu}[x_{\mu}, z_{\mu}, u_{\mu}^0(t)] - J[x, z, u^0(t)]| \leq \varepsilon_1(\mu) \rightarrow 0, \mu \rightarrow 0. \quad (8)$$

**Следствие 2.**

$$|J_{\mu}[x_{\mu}, z_{\mu}, u_{\mu}^0(t)] - J_{\mu}[x_{\mu}, z_{\mu}, u^0(t)]| \leq$$

$$\leq |J_{\mu}^0 - J^0| + |J[x, z, u^0(t)] - J_{\mu}[x_{\mu}, z_{\mu}, u^0(t)]| \leq \varepsilon_2(\mu) \rightarrow 0, \mu \rightarrow 0. \quad (9)$$

**Выводы.** При  $\mu \rightarrow 0$  на конечном интервале времени на ограниченном, замкнутом, выпуклом множестве  $U$  допустимых управлений имеют место соотношения (7-9), т.е. упрощенные алгоритмы управления  $u^0(t) \in U$ , обеспечивающие близкие значения функционала при достаточно малых значениях параметра  $\mu > 0$  в линейных задачах оптимального управления с квадратичными критериями качества.

**Пример 1.** Управляемый динамический объект без запаздывания в управлении описывается передаточной функцией вида [10]:

$$W(P) = \frac{K}{(1+T_1 p)(1+T_2 p)(1+T_3 p)}, \quad (10)$$

где  $T_1=1, T_2=0.3, T_3=0.09$ .

Подставим данные значения в (10), введем обозначения  $x_1 = y, x_2 = \dot{y}, x_3 = \ddot{y}$ . Тогда получим систему управления:

$$\dot{x} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -37.037 & -51.481 & -15.444 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 37.037 \end{pmatrix} u(t). \quad (11)$$

Зададим начальное состояние объекта  $x_1(0) = 1, x_2(0) = -1, x_3(0) = 1$ , отрезок времени  $[0; 3]$  и критерий качества  $\mathcal{J} = \frac{1}{2} \int_0^3 (x_1^2 + u^2) dt$ .

При пренебрежении малым параметром, полагая  $\mu=0$ , получим упрощенную систему уравнений:

$$\dot{y} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -2.398 & -3.333 \end{pmatrix} y + \begin{pmatrix} 0 \\ 2.398 \end{pmatrix} u(t). \quad (12)$$

Построение алгоритмов управления  $u_{\mu}^0(x(t)), u^0(y(t))$  для (11) и (12) назовем точным и упрощенным проектированием; построение алгоритма управления  $u^0(x_1(t), x_2(t))$ , используемого для точной системы (11), — квазиоптимальным проектированием.

Траектории и управления при оптимальном и квазиоптимальном проектировании для точной системы (11) (рис. 1, табл. 1,2) показали удовлетворительное совпадение.

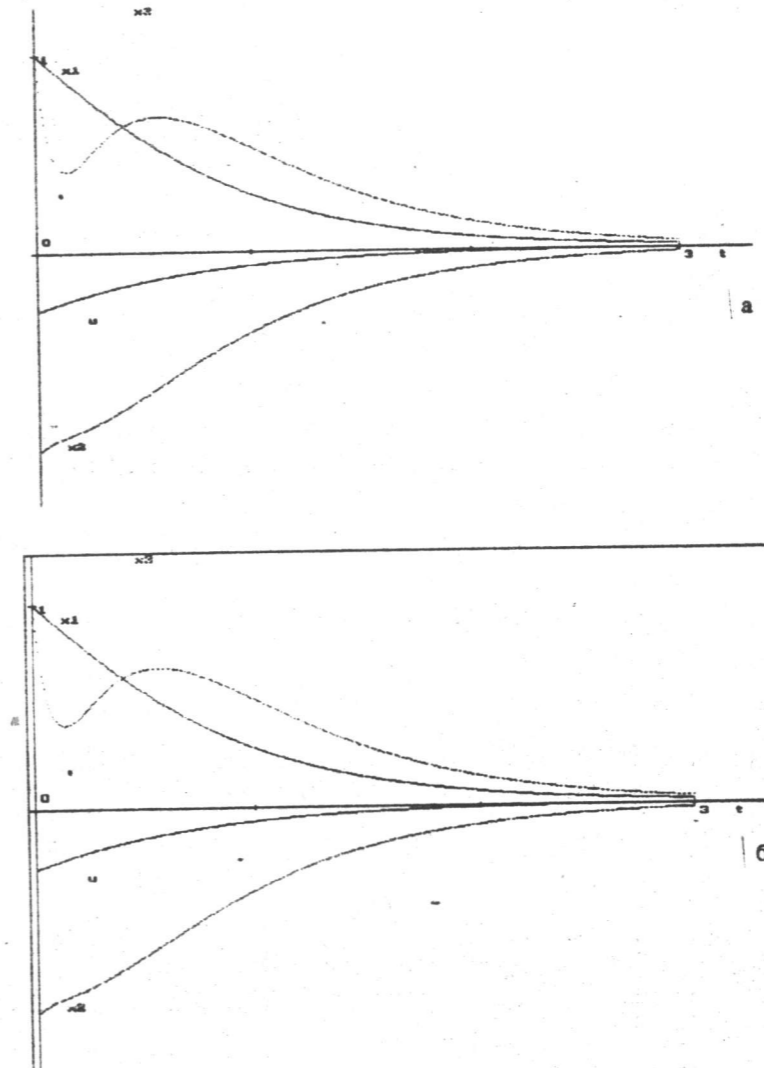


Рис. 1. Кривые переходного процесса системы управления без запаздывания: а — для точного проектирования, б — для квазиоптимального проектирования.

Таблица 1

Значения критерия качества для разных типов проектирования в примере 1

Функционал и квадраты норм	Проектирование		
	точное	упрощенное	квазиоптимальное
$J = \frac{1}{2} \int_{t_n}^{t_k} (x_1^2 + u^2) dt$	0.22962089	0.22574222	0.22950764
$\ x\ ^2 = \int_{t_n}^{t_k} (x_1^2 + x_2^2 + x_3^2) dt$	1.50498973	1.02949914	1.50566708
$\ x_1\ ^2 = \int_{t_n}^{t_k} x_1^2 dt$	0.42756954	0.42048061	0.42801145
$\ x_2\ ^2 = \int_{t_n}^{t_k} x_2^2 dt$	0.59910142	0.60901853	0.59813830
$\ x_3\ ^2 = \int_{t_n}^{t_k} x_3^2 dt$	0.47831877	-	0.47951732
$\ u\ ^2 = \int_{t_n}^{t_k} u^2 dt$	0.03167224	0.03100382	0.03100382

Пример 2. Динамический объект без запаздывания в управлении описывается передаточной функцией вида [10]:

$$W(P) = \frac{K \cdot e^{-\tau p}}{(1 + T_1 p)(1 + T_2 p)(1 + T_3 p)} \quad (13)$$

Введя обозначения  $x_1 = y, x_2 = \dot{y}, x_3 = \ddot{y}$ , из (13) получим систему уравнений:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = x_3 \\ 0.001\dot{x}_3 = -0.111x_3 - 1.11x_2 - x_1 + u(t-0.5). \end{cases} \quad (14)$$

Зададим начальные условия  $x_1(0) = 1, x_2(0) = -1, x_3(0) = 1$ , функцию  $\varphi(s) = -s, s \in [0, \tau]$ , критерий качества

$$J = \frac{1}{2} \int_0^3 (x_1^2 + u^2) dt.$$

Для решения использовалась упрощенная модель, полученная из (14) при  $\mu = 0$ :

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = -\frac{1}{0.111}x_1 - \frac{1.11}{0.111}x_2 + \frac{1}{0.111}u(t-0.5). \end{cases} \quad (15)$$

Тогда для (14), (15):  $J_\mu^0 = 0.2242877, J^0 = 0.2240845, \bar{J}_\mu^0 = 0.2242874$ .

Сравнивая значения  $J_\mu^0, \bar{J}_\mu^0$ , видим, что управление  $u^0(t)$  обеспечивает близкие величины критериев качества (рис.2).

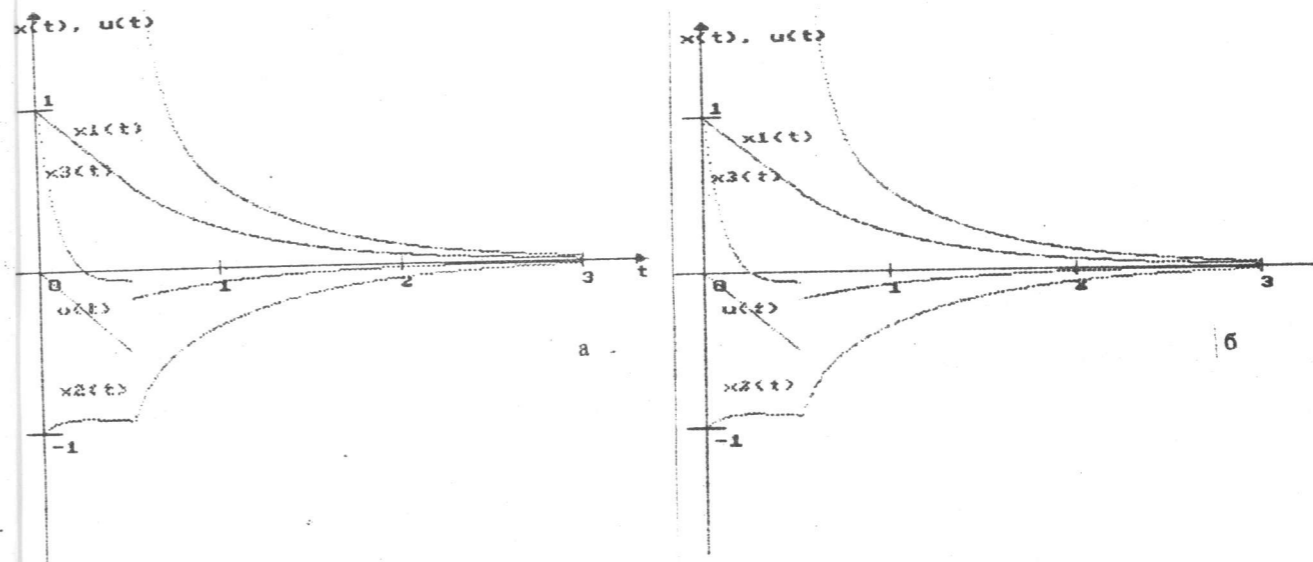


Рис. 2. Кривые переходного процесса системы управления с запаздыванием: а - для точного проектирования, б - для квазиоптимального проектирования.

Таблица 2

Значения критерия качества для разных типов проектирования в примере 2

Функционал и квадраты норм	Проектирование		
	точное	упрощенное	квазиоптимальное
$J = \frac{1}{2} \int_{t_n}^{t_k} (x_1^2 + u^2) dt$	0.2242877	0.22408459	0.22428747
$\ x\ ^2 = \int_{t_n}^{t_k} (x_1^2 + x_2^2 + x_3^2) dt$	1.43060277	1.02074089	1.43110727
$\ x_1\ ^2 = \int_{t_n}^{t_k} x_1^2 dt$	0.62844581	0.6281671	0.62849424
$\ x_2\ ^2 = \int_{t_n}^{t_k} x_2^2 dt$	0.80463806	0.80456078	0.80455252
$\ x_3\ ^2 = \int_{t_n}^{t_k} x_3^2 dt$	1.00211663	-	1.00287499
$\ u\ ^2 = \int_{t_n}^{t_k} u^2 dt$	0.23158425	0.23146332	0.23145178

**Литература**

1. Шаршеналиев Ж.Ш. Оптимизация систем с разделяемыми движениями и ограниченными ресурсами. - Фрунзе: Илим, 1980. - 195 с.
2. Шаршеналиев Ж.Ш., Калманбетов М.К. Декомпозиция и квазиоптимальный синтез систем с разделяемыми движениями. - Фрунзе: Илим, 1989. - 368 с.
3. P.Sannuti, P.V.Kokotovic. Near-optimum Design of linear Systems by a singular Perturbation Method // Automatic Control, v. AC-14, No. 1, February, 1969.
4. Дмитриев М.Г. Об одном классе сингулярно-возмущенных задач оптимального управления // ПММ. - 1978. - Т.4. - № 2. - 228-232 с.
5. Васильева А.Б., Дмитриев М.Г. Сингулярные возмущения в задачах оптимального управления // Итоги науки и техники: Математический анализ. ВНИТИ АН СССР. - М.: 1982. - 3-78 с.

6. Дмитриев М.Г., Мурадова Н.Д. Обоснование идеализации математической модели одной задачи периодической оптимизации. / Изв. АН Туркмен. ССР. Сер физ.-тех., хим. геол. наук. - 1980. - № 3. - 6-11 с.
7. Будаев Б.М., Беркович Е.М., Соловьева Е.Н. О разностных аппроксимациях в задачах оптимального управления // Вестник МГУ. - 1968. - № 2.
8. Расповов Б.М. Оценка эффективности управления по упрощенной модели объекта. - Фрунзе: Илим, 1975. - 72 с.
9. Расповов Б.М. Математические модели в задачах управления технологическими процессами. - Фрунзе: Илим, 1988. - 78 с.
10. Люблинский Б.С., Фрадкин А.Л. Адаптивные ПИ-регуляторы для объектов с существенным запаздыванием // Автоматика и телемеханика. - 1990. - № 5.

УДК 66.074.511:66.015.23(575.2)(04)

**Рекуперация токсичных химических веществ из дымовых газов**

У.Ш.ШАВДАНБЕКОВ - доцент КТУ

Загрязнение окружающей среды вредными отходами производства и разработка способов защиты биосферы от их негативного воздействия являются одной из главных проблем, стоящих перед человечеством на рубеже двух тысячелетий. По оценкам специалистов, 80% от общего количества вредных химических веществ, попадающих в атмосферу в результате производственной деятельности человека, составляют продукты окисления углеводородных соединений в теплоэнергетических установках. Дымовые газы содержат окислы азота, серы, углерода, золу и ряд других химических веществ, многие из них являются токсичными и химически активными. Они представляют большую опасность для человека, животных, растений, строительных конструкций, дорожных покрытий и т.д. Установлено, что вещества, содержащиеся в дыме, вызывают у людей аллергические, респираторные, эндокринные, сердечно-сосудистые и другие заболевания. Появление таких новых болезней, как болезнь Миноматы, красная лихорадка специалисты связывают с загрязнением окружающей среды. В результате химического взаимодействия компонентов дыма со строительными материалами ускоряется процесс разрушения строительных конструкций, дорожных покрытий, машин и механизмов.

По степени эмиссии вредных для окружающей среды химических веществ первое место занимают твердые виды топлива (каменные, бурые угли, сланец, торф, древесина), второе - жидкие (мазут, солярное масло, керосин, бензин и др.) и третье - газообразные

виды топлив (природный, водяной, генераторный газ и т.д.).

Борьба с загрязнением окружающей среды проводится почти во всех промышленно развитых странах мира. Предложены сотни способов и конструкций аппаратов для решения данной задачи [1]. Известные технические способы рекуперации токсичных химических веществ из дыма носят избирательный характер, а их реализация требует больших затрат. Оптимальным решением проблемы может стать использование для этих целей такого способа, который обеспечивал бы одновременную рекуперацию из дыма всех химических веществ с минимальными затратами материальных средств. Такой способ был предложен в 80-х годах советскими учеными [2]. За основу очистки был принят мокрый способ, но в качестве абсорбента использована суспензия золы, содержащаяся в дыме. Как показали анализы, зола по своим свойствам является универсальным средством для одновременной рекуперации всех токсичных химических веществ дыма. Применение золы в качестве абсорбента исключает затраты на реагенты, что делает процесс экономичным.

Данная технология впервые в мире была осуществлена в условиях реального производства на тепловой электростанции г.Бишкек на пилотной установке диаметром 0,2 м с провальными тарелками, отверстия в тарелках диаметром 0,03 м, свободное сечение тарелок - 60%. Материал колонны абсорбера и тарелок - органические стекло толщиной 4 мм. Установка была смонтирована на ТЭЦ г.Бишкек рядом с котлом № 9 марки БКЗ-10-100.

Результаты испытаний установки У-1

Параметр	Обозначение	Способ определения параметров	Значения опытных параметров № опытов					
			1	2	3	4	5	6
Паропроизводительность котла, т-ч	Дк	По щитовому прибору	160	161	160	165	160	161
Вид топлива: каменный уголь, Карагандинский, марка К, класс Р								
Низшая теплота сгорания топлива, ккал/кг	Q <sub>н</sub>	По данным лабораторного анализа	5090	5090	5090	5090	5090	5090
Влажность топлива, %	W <sup>р</sup>		8	8	8	8	8	8
Зольность топлива, %	A <sup>р</sup>		27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6
Общее содержание серы, %	S <sup>общ</sup>		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Содержание углерода, %	C <sup>р</sup>		54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7
Содержание водорода, %	H <sup>р</sup>		3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Содержание азота, %	N <sup>р</sup>		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Содержание кислорода, %	O <sup>р</sup>		4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Температура газов на входе в абсорбер, °С	t <sub>г</sub> <sup>в</sup>	Замерено	160	155	150	157	157	157
Скорость газа на входе в установку, м/с	W <sup>г</sup>	Замерено	3	3	3	3	3	3
Расход газов на входе в установку, м <sup>3</sup> /час	V <sup>г</sup>	3600 F.W <sup>г</sup>	339	339	339	339	339	339
То же при нормальных условиях, м <sup>3</sup> /час	V <sup>г</sup> <sub>н</sub>	V <sup>г</sup>	213,7	216,2	218,8	215,2	215,2	215,2
Температура абсорбента на входе в абсорбер	t <sub>а</sub> <sup>в</sup>	Замерено	18	18	19	20	20	20
Температура газов на выходе из абсорбера	t <sub>г</sub> <sup>в</sup>	Замерено	80	80	79	80	80	80
Температура абсорбента на выходе из абсорбера	t <sub>а</sub> <sup>в</sup>	Замерено	70	70	70	70	70	70
Увеличение влажности газов, г/м <sup>3</sup>			42	41	40,5	41,5	41,5	41,5
Суммарное количество испаряемой влаги в абсорбере, кг/ч			14,24	13,9	13,7	14	14	14
Гидравлическое сопротивление абсорбера, кгс/м <sup>2</sup>	др	Замерено	43	43	44	43	44	44
Удельный расход абсорбента, кг/м <sup>3</sup>	g <sub>аб</sub>	Замерено	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Абсорбент	-	-	Техн. вода	Техн. вода	Техн. вода	Раст. золы	Раст. золы	Раст. золы
Концентрация золы в дыме на входе в абсорбер, кг/м <sup>3</sup>	C <sub>зн</sub>	Замерено	0,068	0,067	0,068	0,065	0,064	0,068
на выходе из абсорбера, кг/м <sup>3</sup>	C <sub>зк</sub>	Замерено	0	0	0	0	0	0
Степень очистки газов от золы, %	R <sub>з</sub>		100	100	100	100	100	100
Концентрация сернистого ангидрида в дымовых газах г/м <sup>3</sup> : на входе в абсорбер	C <sub>so<sub>2</sub>вх</sub>	Замерено	1,3	1,35	1,4	1,3	1,4	1,45
на выходе из абсорбера	C <sub>so<sub>2</sub>вых</sub>	Замерено	0,5	0,515	0,617	0,01	0,013	0,015
Степень очистки дыма от сернистого ангидрида, %	R <sub>so<sub>2</sub></sub>		61,5	61,8	55,9	99,23	99,07	98,96
Концентрация двуокиси азота в дымовых газах, г/м <sup>3</sup> : на входе в абсорбер,	C <sub>no<sub>2</sub>вх</sub>	Замерено	1,1	1,0	1,05	1,03	1,05	1,05
на выходе из абсорбера,	C <sub>no<sub>2</sub>вых</sub>	Замерено	0,5	0,45	0,45	0,01	0,01	0,01
Степень очистки дыма от двуокиси азота, %	R <sub>no<sub>2</sub></sub>		54,2	55	57,14	99	99	99
Концентрация двуокиси углерода в дымовых газах г/м <sup>3</sup> : на входе в абсорбер	C <sub>co<sub>2</sub>вх</sub>	Замерено	67	68	67	68	68	68
на выходе из абсорбера	C <sub>co<sub>2</sub>вых</sub>	Замерено	10	9	11	0,5	0,4	0,4
Степень очистки дыма от двуокиси углерода, %	R <sub>co<sub>2</sub></sub>		85	86,8	83,6	99,3	99,4	99,4
Общее сопротивление установки, кгс/м <sup>2</sup>	R <sub>общ</sub>	Замерено	65	65	65	65	65	65
Расход энергии на транспортировку газов через установку, квт/ч	N <sub>1</sub>		0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085
расход энергии на подачу абсорбента в аппарат	N <sub>2</sub>		1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035
общий расход энергии	N		1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
удельный расход электроэнергии на очистку 1000 м <sup>3</sup> дымовых газов	Ny.p.		5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2

При испытании установки в качестве топлива был использован уголь месторождения Караганда, марки К, класса Р. Испытания проводили в соответствии с методикой, принятой в системе Минэнерго СССР [3]. В ходе экспериментов измеряли:

расстояние между тарелками от 0,25 до 0,5 м;  
свободное сечение тарелок от 40% до 80%;  
диаметры отверстий в тарелках от 1 до 5 мм;  
физико-химические свойства абсорбента;  
производительность установки по газу.

Испытания установки показали, что оптимальными условиями проведения процесса отвечают следующие параметры:

расстояние между тарелками – 0,25 м;  
количество тарелок – 3;  
свободное сечение тарелок – 60%;  
диаметры отверстий в тарелках – 3 мм;  
производительность установки по газу – 113–452 м<sup>3</sup>/час;

скорость дымовых газов в аппарате – 1–4 м/с.

Результаты испытаний установки У-1 даны в таблице.

УДК 631.4(575.2)(04)

### Почвенно-мелиоративное районирование Иссык-Кульской области

**Г.А. МАМЫГОВА** – канд. с.-х. наук, зав. лаб. экологии почв Биологического института НАН КР.

**И.Г. РУБЦОВА** – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаб. экологии почв Биологического института НАН КР.

**А.В. КЕНЖЕБАЕВА** – аспирант отдела горного почвоведения Биологического института НАН КР.

Дальнейшее использование почвенных ресурсов Иссык-Кульской котловины требует проведения комплекса мероприятий по мелиорации каменистых, маломощных, эродированных, заболоченных, засоленных и солонцеватых почв. В разработке мелиоративных мероприятий ведущая роль должна принадлежать почвенно-мелиоративному районированию земель [1].

Нами предлагается следующая схема почвенно-мелиоративного районирования: зона–район–подрайон–группа.

В Иссык-Кульской котловине выделены по степени естественной дренированности территории с учетом природных условий (рельефа, литологического состава почвообразующих и подстилающих пород) две почвенно-мелиоративные зоны:

транзита грунтовых вод (обеспеченного оттока подземных вод);  
подпора и выклинивания грунтовых вод.

Исследования, выполненные на установке У-1, показали, что суспензия золы является универсальным хемосорбентом. С помощью раствора золы можно добиться полной рекуперации окислов азота, серы и углерода. Данный способ исключает расходы на абсорбент, его транспортировку, складирование и подготовку, следовательно, является самым экономичным способом очистки дыма по сравнению с другими. Данный способ рекуперации вредных химических веществ создает реальные предпосылки для создания безотходной технологии при окислении углеводородного сырья в теплоэнергетических установках.

#### Литература

1. Торочешников Н.С., Родионов А.И., Кельцев Н.В., Клушин В.Н. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1981.
2. Авторское свидетельство СССР на изобретение, № 738645, 1980.
3. Методические указания по испытаниям золоулавливающих установок тепловых электростанций. – М.: ПО Союзтехэнерго, 1982.

При определении почвенно-мелиоративных районов основными факторами являются: рельеф и литология почвообразующих пород, генетическая близость почв (тип, подтип).

При выделении почвенно-мелиоративных подрайонов во внимание принимались мощность мелкоземлисто-го слоя, механический состав, каменистость, эродированность, засоление, солонцеватость, заболоченность (родовые признаки).

Почвенно-мелиоративные группы включают степень сложности проведения мелиоративных мероприятий на период освоения.

Первая почвенно-мелиоративная зона – транзита грунтовых вод (обеспеченного оттока грунтовых вод) – охватывает высокие предгорные шлейфы, полого-покатые и покатые равнины конусов выноса и пролювиальных шлейфов. Сложена мощной толщей рыхлообломочных отложений, перекрытых чехлом мелкоземлистых отложений, что обусловило высокую

дренированность данной территории. Глубокое залегание грунтовых вод на всей территории, обеспеченный общий отток обусловили развитие здесь почв автоморфного ряда. Распространены серо-бурые, светло-бурые, светло-каштановые, каштановые и незначительные площади черноземных почв.

Наличие значительных уклонов местности, близкое залегание мощной толщи рыхлообломочных материалов с интенсивно-дренирующим ландшафтом определяет освоение этих территорий даже при подьеме грунтовых вод, вызывающих вторичное засоление, осолонцевание, заболачивание.

Данная зона включает три почвенно-мелиоративных района и несколько подрайонов, выделенных с учетом мощности мелкоземлисто-го слоя, каменистости, засоления, солонцеватости, эродированности и т.д. В нее входят следующие почвенно-мелиоративные районы: I – черноземы и темно-каштановые; II – светло-каштановые и каштановые; III – светло-бурые и серо-бурые пустынно-степные [2].

Внутри районов выделены подрайоны, количество которых зависит от таких факторов, как каменистость, эродированность, засоление, солонцеватость и т.д.

I район. Черноземы, темно-каштановые распространены в основном в восточной части котловины. Выделены следующие подрайоны:

I-1. Черноземы и темно-каштановые мощные тяжело- и среднесуглинистые, реже легкосуглинистые, местами слабокаменистые.

I-2. Черноземы и темно-каштановые мощные и среднемощные средне- и легкосуглинистые, реже тяжелосуглинистые, местами слабокаменистые.

I-3. Темно-каштановые мощные и среднемощные среднесуглинистые глубокосолончаковые.

I-4. Темно-каштановые маломощные легкосуглинистые, каменистые.

Подрайон I-1 занимает юго-восточную часть Тюпского и Ак-Суйского районов, приурочен в основном к области пологих и полого-покатых подгорных шлейфов и предгорий северного склона Терской Ала-Тоо и южного склона Кунгей Ала-Тоо.

Горно-долинные черноземы в отличие от почв горных склонов распространены на более выровненных геоморфологических элементах рельефа. Почвообразующие породы – хрящеватые суглинки, подстилаемые на глубине 0,7–1,5 м каменисто-галечниковыми отложениями. Механический состав – средне- и тяжелосуглинистые, реже легкосуглинистые.

На данных почвах мелиоративные мероприятия можно не проводить, так как дальнейшее их освоение не приведет к изменению гидро-геологическо-мелиоративных условий. Однако они нуждаются в поверхностной планировке, регулируемой подаче воды, ибо избыток влаги опасен – вызовет деградацию почв (эрозию, слитизацию) в увлажнении слоя 30–50 см, применения почвозащитной системы обработки. Пригодны под посев зерновых культур, многолетних трав.

Подрайон I-2 приурочен к центральной и восточной частям котловины с равнино-волнистым рельефом. Почвообразующие породы – хрящеватые карбонатные суглинки, подстилаемые каменисто-

галечниковыми отложениями. Механический состав в основном среднесуглинистый; почвы пригодны под зерновые культуры, картофель, овощи.

Подрайон I-3 распространен в основном в центральной и восточной частях котловины с равнино-волнистым рельефом; почвы пригодны под зерновые, картофель и другие культуры.

Подрайон I-4 встречается в основном в западной части котловины. Почвы ввиду маломощности очень легкодеградиремы, поэтому требуют особого режима орошения, обработки; пригодны под многолетние травы для обогащения почв органикой.

II район. Светло-каштановые и каштановые составляют основной пахотный фонд Иссык-Кульской области: Иссык-Кульский, Ак-Суйский, Тюпский, Жеты-Огузский районы, т.е. средняя и восточная части котловины.

Рельеф распространения почв – полого-слабоволнистый, почвообразующие породы представлены пролювиально-делювиальными и современными четвертичными аллювиальными отложениями.

В данном районе в зависимости от мощности мелкоземлисто-го слоя, степени каменистости, засоления выделены следующие подрайоны:

II-1. Светло-каштановые и каштановые мощные средне- и тяжелосуглинистые, реже легкосуглинистые, слабосреднеэродированные.

II-2. Светло-каштановые и каштановые мощные, реже среднемощные среднесуглинистые и тяжелосуглинистые незасоленные с пятнами слабозасоленных (до 10%) и солонцеватых почв.

II-3. Светло-каштановые и каштановые средне-маломощные преимущественно легкосуглинистые, слабокаменистые.

II-4. Светло-каштановые и каштановые мощные средне- и тяжелосуглинистые незасоленные в комплексе до 25–50% со слабосреднезасоленными (слабосолонцеватыми).

II-5. Светло-каштановые и каштановые маломощные легкосуглинистые, средне-, сильнокаменистые, среднезасоленные в комплексе до 10–25% со слабозасоленными.

Следует отметить, что почвы подрайона II-1 в дополнительных, кроме поверхностной планировки, мероприятиях не нуждаются.

На почвах подрайонов II-2, II-4 и II-5 для удаления легкорастворимых солей необходимо проведение следующих мероприятий: планировка, глубокая зяблевая обработка почвы с почвоуглубителем (10–15 см), промывной режим орошения (опреснительные и влагонакопительные поливы – нормой 1000–1500 и 1500–2000 м<sup>3</sup>/га), внесение физиологически кислых удобрений (суперфосфат, сульфат аммония) при наличии слабой степени солонцеватости, посев солеустойчивых культур в течение 2–3 лет. На почвах подрайона II-5 необходимо проведение камнеуборочных работ, планировки при наличии малой мощности мелкоземлисто-го слоя недопустимы. Пригодны под плодовые и ягодные культуры, многолетние травы при условии землевания, кольматирования.

III район. Светло-бурые и серо-бурые почвы распространены в западной части Иссык-Кульской котловины на приозерной равнине с пустынным

ландшафтом в виде щебнистых и каменисто-галечниковых отложений.

Почвообразующими породами служат пролювиальные, пролювиально-аллювиальные отложения осадочных пород, в почвообразовании на отдельных массивах участвуют третичные соленосные породы.

Выделены следующие подрайоны:

Ш-1. Светло-бурые мощные и среднемощные, легко- и среднесуглинистые, слабокаменистые.

Ш-2. Светло-бурые и серо-бурые мощные среднесуглинистые, слабокаменистые незасоленные в комплексе до 10% со слабосреднезасоленными.

Ш-3. Светло-бурые и серо-бурые средне- и маломощные средне- и легкосуглинистые слабокаменистые незасоленные в комплексе до 25-50% со слабосреднезасоленными.

Ш-4. Светло-бурые и серо-бурые маломощные средне- и легкосуглинистые среднекаменистые местами сильнокаменистые среднезасоленные в комплексе до 10-25% со слабозасоленными.

Ш-5. Светло-бурые и серо-бурые среднемощные и маломощные легкосуглинистые сильнокаменистые незасоленные в комплексе до 25-50% со слабосреднезасоленными.

Ш-6. Светло-бурые и серо-бурые маломощные легкосуглинистые и супесчаные сильнокаменистые, местами завалуненные слабозасоленные в комплексе до 10-25% со слабосреднезасоленными.

Почвы подрайона Ш-1 не требуют проведения дополнительных мероприятий, кроме соблюдения региональной агротехники.

Почвы подрайона Ш-2-3 легкоосваиваемые и легкомелиорируемые, на засоленных участках с учетом хорошей естественной дренированности - опреснительный режим орошения (в зависимости от механического состава норма 1000-1500 м<sup>3</sup>/га), осенние влагонакопительные поливы (подрайон Ш-4) - нормой от 1500 до 2500 м<sup>3</sup>/га. Система обработки на среднезасоленных (солончаковых) - глубокая зяблевая вспашка (28-30 см) с почвоуглублением на 10-15 см - для мощных и среднемощных почв (подрайон Ш-2).

Верхние горизонты должны находиться в рыхлом, влажном состоянии, чтобы соли не поднимались из нижних горизонтов. В строительстве дренажа, для промывок среднезасоленных почв, не нуждаются, так как отток промывных вод незатруднен, при наличии естественной дренированности территории (сложена рыхлообломочным материалом), грунтовые воды залегают глубоко (> 10 м), по степени минерализации пресные. Поэтому опасности вторичного засоления или заболачивания нет.

В республике разработана схема внесения минеральных удобрений на засоленные и солонцеватые почвы: осенью 50-70% годовой нормы фосфорных, 30-50% азотных, а весной - в рядки при посеве, летом - перед поливом.

Пригодны солеустойчивые культуры: донник, плодовые насаждения - абрикос, смородина золотистая.

Освоение слабосреднекаменистых почв (подрайоны Ш-3 и Ш-4) не представляет трудностей (выборочная уборка камней), на них возможно возделывание разных сельскохозяйственных культур.

На маломощных почвах (Ш-4) рекомендуем проводить периодически легкие поверхностные планировки, дифференцированную систему удобрений и обработки, внесение повышенных норм органических и минеральных удобрений, неглубокую вспашку, посев многолетних трав.

На сильнокаменистых скелетированных, маломощных почвах - сплошное землевание или по ямам и траншеям под плодовые и древесные насаждения (подрайон Ш-5 и Ш-6).

В настоящее время большие площади серо-бурых и светло-бурых маломощных сильнокаменистых почв используются как малопродуктивные весенне-осенние пастбища.

Данные почвы требуют больших капитальных затрат. Они служат резервом в расширении промышленного садоводства и решении кормовой базы для животноводства.

Вторая почвенно-мелиоративная зона - подпора и выклинивания грунтовых вод - занимает значительную территорию, охватывает выровненные участки пролювиальных шлейфов и часть приозерной равнины, где распространены полугидроморфные и гидроморфные почвы. Это зона с затухающей интенсивностью оттока грунтовых вод. Главными показателями районирования являются условия водосолевого обмена, дренированность территории.

В данной зоне выделено два почвенно-мелиоративных района: полугидроморфных и гидроморфных почв.

IV район - полугидроморфные почвы. Серобуро-луговые, лугово-серо-бурые, лугово-светло-бурые, лугово-светло-каштановые, лугово-каштановые получили незначительное распространение в западной и центральной частях котловины.

Лугово-темно-каштановые, лугово-черноземные занимают незначительные площади (более 9 тыс. га) в восточной части впадины.

В пределах IV района выделены подрайоны:

IV-1. Лугово-черноземные, лугово-темно-каштановые и черноземно-луговые мощные тяжело- и среднесуглинистые.

IV-2. Лугово-светло-каштановые и лугово-каштановые мощные и среднемощные тяжело- и среднесуглинистые, реже легкосуглинистые.

IV-3. Каштаново-луговые и лугово-каштановые тяжело- и среднесуглинистые незасоленные в комплексе до 10-25% со слабосреднезасоленными.

IV-4. Светло-буро-луговые, серо-буро-луговые и лугово-серо-бурые мощные и среднемощные солонцевато-солончаковые местами солончаковатые и слабокаменистые.

Почвы данного района требуют незначительных мероприятий по мелиорации, поверхностных планировок. Ввиду того, что дренирующие отложения залегают на глубине 0,5-1,0 м (подрайон IV-4) и отток грунтовых вод удовлетворительный, исключено строительство дренажа. Грунтовые воды пресные или очень слабоминерализованные (1-0,2 г/л), близкое залегание дренирующих отложений, опреснение почв на фоне промывного режима снижает процессы вторичного засоления или заболачивания.

V район - гидроморфные почвы. Луговые, аллювиально-луговые, комплекс луговых и лугово-

болотных, болотных почв - незначительное распространение в поймах рек, нижних террас и в сазной зоне с залеганием грунтовых вод на глубине 1-2 м и 0,5-1,0 м. Естественная дренированность в Иссык-Кульской котловине предотвращает развитие заболоченных земель, которые образуются там, где на поверхность выклиниваются грунтовые воды за счет подпитывания поверхностными водами.

Выделено три подрайона:

V-1. Луговые, аллювиально-луговые, мощные.

V-2. Луговые в комплексе с лугово-болотными и болотными, мощные и среднемощные тяжело- и среднесуглинистые.

V-3. Луговые в комплексе с лугово-болотными и болотными, мощные и среднемощные слабосолончаковатые.

Следует отметить, что эти почвы в основном распространены в приозерной полосе и являются зоной заповедника, поэтому освоение их может привести к нарушению экологического равновесия, уничтожению одного из оригинальных ландшафтов приозерной равнины Иссык-Куля, которая является местообитанием водоплавающих и околоводных птиц.

Отдельные массивы почв подрайона V-1 являются резервом увеличения орошаемых земель. В настоящее время мелиоративная обстановка в данном районе ухудшилась из-за несоблюдения режима орошения. Важным мероприятием по борьбе с засолением в приозерной полосе и снижением уровня грунтовых вод является применение биологического дренажа. Установлено, что под лесопосадками грунтовые воды всегда залегают на 0,7-0,8 м ниже, чем под сельскохозяйственными культурами. Влияние лесных насаждений на уровень грунтовых вод сказывается на расстоянии до 150-200 м. Понижение уровня грунтовых вод и затенение почвы резко снижает процессы засоления почв. Например, под древесными насаждениями содержание солей в два раза меньше, чем на незащищенной почве.

При выборе пород для посадки на засоленных и солонцеватых почвах учитывают степень их солеустойчивости. Следует отметить, что деревья, особенно в молодом возрасте, очень чувствительны к поверхностному засолению. На заболоченных слабозасоленных почвах прибрежной полосы озера Иссык-Куль целесообразно высаживать абрикос, иву, акацию желтую. Для посадок на среднезасоленных (пятна) можно рекомендовать следующие древесные культуры: тополь черный, тополь Баховена, тополь

черный пирамидальный, сосну, смородину золотистую. Сплошные насаждения на гидроморфных засоленных почвах нужно размещать так, чтобы понизить уровень грунтовых вод [3,4].

#### Почвенно-мелиоративные группы:

А. Почвы, не требующие проведения особых мелиоративных мероприятий, формирующиеся в основном в условиях интенсивно-дренируемых ландшафтов. Сюда входят подрайоны I-1-2, II-1 и IV-1-2 - почвы автоморфные и полугидроморфные. Данную группу представляют незасоленные, некаменистые, несолонцеватые с нормально развитым профилем почвы.

Б. Почвы, легкоосваиваемые и легкомелиорируемые, объединяющие автоморфные, полугидроморфные мощные и среднемощные почвы, незасоленные в комплексе до 10-25% со слабосреднезасоленными, нуждающиеся в проведении легких мелиораций (мелиоративный период до 2 лет). В данную группу включены следующие подрайоны: I-3, II-2, III-2-3, IV-3, V-3.

В. Почвы, среднеосваиваемые (период освоения 3 года), включающие автоморфные и полугидроморфные незасоленные в комплексе до 25-50% со слабосреднезасоленными (подрайоны II-4, III-4 и IV-4).

Г. Почвы, нуждающиеся в коренных мелиорациях, требующих больших капитальных вложений, включают подрайоны II-5, III-5, III-6.

Составленная схема почвенно-мелиоративного районирования позволяет предвидеть неблагоприятные последствия освоения территорий и предупредить их.

#### Литература

1. Баженов Н.К. Схема почвенно-мелиоративного районирования Киргизии // Тр. Кир. НИИ почвоведения. - Вып. 2. - Фрунзе: Кыргызстан, 1969. - С. 79-80.
2. Мамытов А.М., Мамытова Г.А. Почвы Иссык-Кульской котловины и прилегающей к ней территории. - Фрунзе, 1968.
3. Осадчий Г.Д. и др. Почвенно-мелиоративные особенности перспективных для освоения земель под орошение Иссык-Кульского-Чуйского территориально-производственного комплекса // Сб. научн. тр. Кир. НИИ почвоведения. - Вып. XIII. - Фрунзе, 1982.
4. Осадчий Г.Д. и др. Принципы почвенно-мелиоративного районирования земель нового освоения Киргизии // Сб. научн. тр. Кир. НИИ почвоведения и химизации сельского хозяйства. - Вып. XVI. - Фрунзе, 1984.



УДК 541.18.04+551.52+612.018 (575.2) (04)

### Влияние повышенного радиационного фона на гемокоагуляцию в условиях средне- и высокогорья

Г.А.ЗАХАРОВ – докт. мед. наук, зав. лаб. экспериментальной патофизиологии Института физиологии и экспериментальной патологии высокогорья НАН КР, автор 150 научных работ.

Л.Л.ИЛЬИНА – ассистент кафедры патофизиологии КГМА, соискатель.

Н.П.ПУРМАН – научн. сотр. лаб. экспериментальной патофизиологии ИФ и ЭПВ НАН КР, соискатель.

Повышение радиационного фона вследствие загрязнения промышленными отходами становится актуальной проблемой во многих странах мира. Не составляет исключения и Кыргызская Республика. Большинство предприятий по добыче и переработке сырья, содержащего естественные радионуклиды, расположены в горах. При этом влияние радиационного фона на организм сочетается с факторами средне- и высокогорья.

По данным литературы [1–3], длительная адаптация к среднегорью усиливает антивсвертывающую активность коры [1]. В условиях высокогорья большинство авторов [1–3] признают наличие гипер-, гипокоагуляционного синдрома. При сочетанном действии радиации с другими факторами реакция организма отличается от реакций, обусловленных только облучением.

В доступной нам литературе мы не встретили сведений о влиянии небольшого повышения естественного радиационного фона на гемокоагуляцию в условиях средне- и высокогорья. Это и послужило целью настоящего исследования.

Объектом исследований были беспородные половозрелые крысы, находившиеся при повышенном радиационном фоне (34–36 мкр/час) в условиях среднегорья (п. Кашка, 1600 м над ур. м., – I серия) и высокогорья (п. Кара-Куджур, 2600 м над ур. м., – II серия). В каждой серии животные были разделены на три группы в зависимости от сроков пребывания в горах – 15, 30 и 45 дней. В качестве контроля исследовались животные, находившиеся в течение 30 суток при естественном радиационном фоне (15–18 мкр/час) в условиях низкогогорья (г. Бишкек, 760 м над ур. м.), среднегорья (п. Теплоключенка, 1900 м) и высокогорья (п. Арашан, 2600 м).

Для изучения гемокоагуляции использовались общепринятые биохимические способы. Данные обработаны статистически.

У крыс, находившихся в течение 15 суток при повышенном естественном радиационном фоне в условиях среднегорья (п. Кашка, 1600 м), отмечены следующие изменения (см. таблицу): процент максимальной свертывающей активности (МСА) снизился в 2 раза. Максимальное и минимальное значение этого

показателя составило 49 и 13,8%. Индекс инактивации тромбопластина и тромбина (ИИТТ) не изменился. Результаты аутокоагуляции теста свидетельствуют об избытке быстродействующих антикоагулянтов и отсутствии гиперкоагуляции.

Время рекальцификации (ВР) увеличилось на 20% по сравнению с контролем в низкогогорье, на 59% повысилось время толерантности плазмы к гепарину (ТПГ), на 61% увеличилось ( $p < 0,01$ ) отношение времени толерантности плазмы к гепарину ко времени рекальцификации (ТПГ/ВР), что свидетельствует о повышении чувствительности плазмы к гепарину. Тромбиновое время (ТВ) увеличилось на 19с ( $p < 0,001$ ), а уровень свободного гепарина (СГ) – более чем в 2 раза ( $p < 0,01$ ). Содержание фибриногена снизилось на 51% ( $p < 0,001$ ), фибринолиз по Ферли – в 2 раза, а активность XIII фактора (Ф XIII) – на 22%.

Таким образом, в I опытной группе крыс наблюдаются выраженные гипокоагуляционные изменения, возникающие за счет повышенной чувствительности плазмы к гепарину, понижения концентрации фибриногена и активности фактора XIII.

Во II опытной группе, которая находилась в условиях среднегорья, при повышенном радиационном фоне в течение 30 дней, наблюдается состояние гипокоагуляции с динамикой нарастания этого процесса (см. табл.).

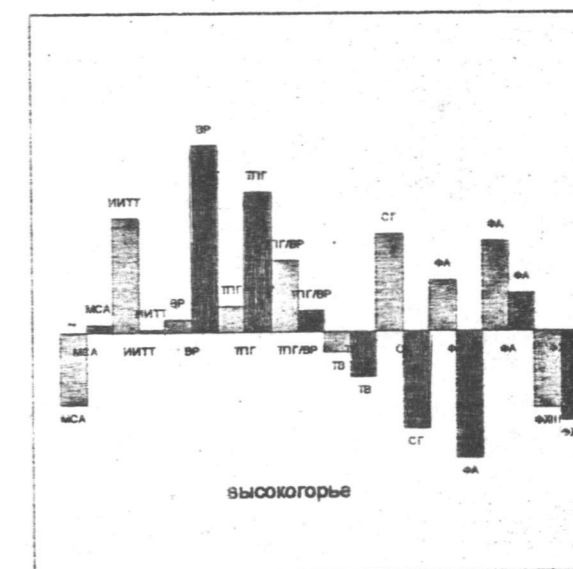
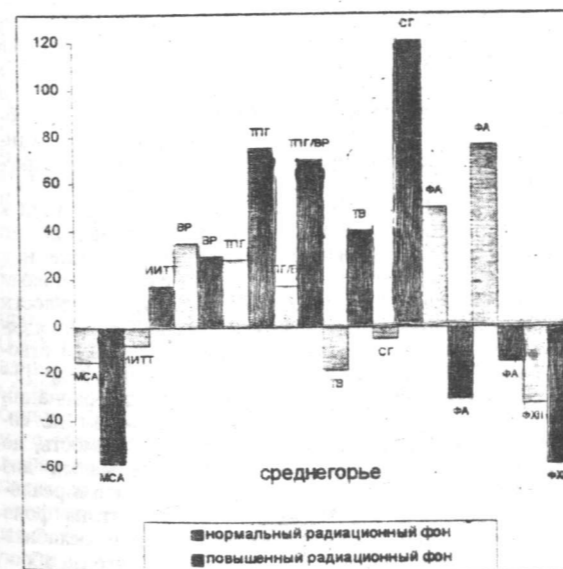
После 45 дней пребывания крыс в п. Кашка сохранилось состояние умеренной гипокоагуляции. МСА у крыс III группы была снижена на 39% и 32% по сравнению с контрольными группами. Остался высоким ИИТТ. ВР увеличилось по сравнению с контролем и достигло максимальных значений ( $120 \pm 5$  с). В то же время ТПГ у крыс III группы повысилась на 15% по сравнению со II опытной группой, но осталось ниже контроля. ТПГ/ВР приблизилось к единице, это признак снижения противосвертывающих свойств крови, снижения чувствительности плазмы к гепарину, хотя уровень СГ и ТВ оставался высоким. Содержание фибриногена было сниженным по сравнению с контрольными группами. Активность Ф XIII была выше, чем в предыдущей группе, и приблизилась к уровню контрольных групп.

Изменение гемокоагуляции у крыс в условиях средне- (1650 м) и высокогорья (2600 м) при повышенном радиационном фоне (Митт)

Тест	Контроль		Опыт			Контроль высокогорье 2500 м n=11	Опыт			
	низкогорье 760 м n=12	среднегорье 1900 м n=10	среднегорье 1650 м				высокогорье 2600 м n=11	высокогорье 2600 м		
			15 дней n=10	30 дней n=9	45 дней n=8			15 дней n=11	30 дней n=9	45 дней n=7
МСА, %	66±3	59±3	31±5*	23±7*	27±5*	55±3	40±4*	67±4*	74±6*	
ИИТТ, усл. ед.	1,14±0,1	1,12±0,1	1,1±0,02	1,9±0,2*	1,8±0,1*	1,6±0,1*	1,2±0,1*	1,1±0,1*	1,6±0,1*	
ВР, с	68±1,3	70±5	85±5*	82±4	102±5*	71±4	137±10*	116±6*	84±3*	
ТПГ, с	70±5	87±4*	118±9*	120±5*	102±4*	75±3	145±8*	108±6*	101±9*	
ТПГ/ВР	0,87±0,1	1,0±0,1	1,4±0,2*	1,4±0,2*	1,1±0,1	1,1±0,1	1,1±0,1	0,9±0,1	1,2±0,1*	
ТВ, с	29±2	25±3	48±4*	41±4*	46±5*	27±2	28±2	24±1*	24±1*	
ПСТВ	19±1	19±2	26±1*	19±2	29±3*	13±0,7*	19±1,2*	18±0,8*	15±3	
СГ, с	10±1,4	10±2	22±3*	21±2*	22±3*	14±1,3	7±2*	6±2*	9±1*	
Ф, мг%	387±34	644±77*	189±25*	342±44*	256±37*	532±23*	315±23*	315±47	532±53*	
Фибринолиз по Ферли, мкн	28±3	28±2	56±3*	41±4*	28±4	18±2,5*	32±3*	28±2*	27±3*	
Фибринолиз по Бидвелл, %	22±1	34±2*	22±2*	15±4*	16±3*	40±1,5*	13±3*	12±3*	13±1,4*	
Ф XIII, с	32±3	26±2	25±2*	13±2*	33±4	23±3	20±2	21±2*	26±3	

\* Изменения достоверны по сравнению с контролем в низкогогорье.

\* Изменения достоверны по сравнению с контролем в среднегорье.



Сравнительная характеристика показателей гемокоагуляции у крыс после 30 дней пребывания в горах (Δ%)

Таким образом, состояние гемокоагуляции у крыс, находившихся в условиях среднегорья при радиационном фоне 34–36 мкР/ч, можно оценить как гипокоагуляционную фазу тромбогеморрагического синдрома. Об этом свидетельствуют снижение процента МСА; снижение толерантности плазмы к гепарину, повышение уровня эндогенного гепарина с одновременным увеличением чувствительности плазмы к гепарину, снижение фибриногена и фибринолиза и повышение активности ФХШ. Гипокоагуляционные изменения наступают уже через 15 дней, к 30-му дню идет нарастание этих изменений, а к 45-му – появляется тенденция к нормализации. Эти сдвиги можно отнести за счет сочетанного действия факторов среднегорья и повышенного радиационного фона, поскольку на той же высоте при нормальном радиационном фоне подобные изменения отсутствовали (см. таблицу).

У крыс II серии, находившихся в условиях высокогорья (п. Каракуджур, 2600 м над ур. м.) после 15 дней пребывания наблюдались следующие изменения (см. таблицу): снижение МСА на 40%; ИИТТ мало отличался от этого показателя у “низкогорных” крыс; ВР удлинилось на 69 с, что в 2 раза превышает этот показатель у контрольных крыс низкогорья ( $p < 0,001$ ); изменения МСА и ВР свидетельствуют о гипокоагуляционных сдвигах, очевидно, вследствие дефицита плазменных факторов свертывания; ТПГ снизилось почти в 2 раза (время возросло с  $70 \pm 5$  до  $145 \pm 8$  с); ТПГ/ВР приблизилось к единице; СГ был на 30% ниже, чем в контрольной низкогорной группе и в 2 раза ниже, чем в интактной высокогорной; ТВ и ПСТВ не изменились, уровень фибриногена имел направленность к снижению, особенно по сравнению с контрольной высокогорной группой, фибринолиз понизился, особенно по Бидвеллу, активность ФХШ уменьшилась на 40% по сравнению с контролем в низкогорье.

Эти сдвиги говорят о понижении коагуляционного потенциала, связанном, в первую очередь, с дефицитом факторов внутреннего образования протромбина, а также дефицитом других плазменных факторов свертывания. Тенденция к понижению уровня фибриногена и активности ФХШ фактора свидетельствует о нарушении фибринообразования и нестабильности кровяного сгустка.

Во II опытной группе, пребывающей в условиях высокогорья при повышенном радиационном фоне в течение 30 дней, хотя и сохраняются гипокоагуляционные сдвиги, но дальнейшего прогрессирования не прослеживается, напротив, имеется тенденция к умеренной активации коагуляционной системы (см. таблицу).

В III опытной группе у крыс, находившихся в условиях высокогорья при повышенном радиационном фоне в течение 45 дней, гипокоагуляционные сдвиги сохраняются, о чем свидетельствует увеличение на 23% ВР, на 36% времени ТПГ и на 40% ИИТТ. Количество СГ увеличивается по сравнению со II опытной группой в 1,5 раза и приближается к показателю у “низкогорных” крыс. ТВ остается таким же, как во II группе, т.е. укороченным на 15%, по сравнению с “низкогорными” крысами. Уровень фибриногена достоверно повышается и превышает его уровень во II группе на 22%, а у “низкогорной” – на 37%. Активность ФХШ возрастает по сравнению с предыдущей

группой на 17%, хотя и остается ниже на 19%, чем в контрольной “низкогорной” группе. Фибринолиз по сравнению с предыдущей группой не меняется и остается ниже, чем у интактных групп низкогорья и высокогорья.

Таким образом, во всех трех группах, пребывающих в условиях высокогорья при повышенном радиационном фоне, оказались характерными гипокоагуляционные изменения плазменных факторов свертывания крови. Эти сдвиги были более значительными при 15-дневном пребывании в горах. Их можно отнести к приобретенной коагулопатии, возникшей вследствие дефицита плазменных факторов свертывания. По мере увеличения срока пребывания в горах видна тенденция к восстановлению показателей коагулограммы. Можно отметить, что у крыс после месячного пребывания в условиях высокогорья при повышенном радиационном фоне по сравнению с контрольной “высокогорной” группой сочетанное действие факторов высокогорья и повышенного радиационного фона вызывает более выраженное снижение коагуляционного потенциала крови.

Сравнительный анализ гемокоагуляции у крыс, находившихся в зоне с повышенным радиационным фоном в условиях среднегорья и высокогорья (рис. 1) в течение 30 дней, показал, что пребывание в условиях высокогорья при повышенном радиационном фоне не вызывает такого снижения свертывающего потенциала крови, как в условиях среднегорья. Так, МСА у опытной “высокогорной” группы приближалось по своему значению к контролю в низкогорье, в то время как МСА в опытной “среднегорной” группе было почти в 2 раза ниже. ИИТТ у опытной группы крыс среднегорья был выше, чем в высокогорье. Такие сдвиги говорят о более выраженном нарушении образования протромбиназы и более быстрой инактивации тромбопластинов. ТПГ у “среднегорных” крыс превышала этот показатель у “высокогорных” крыс на 26%, ТПГ/ВР – на 60%, а уровень СГ – в 3,5 раза. ТВ в опытной группе в среднегорье удлинилось на 40%, в то время как в условиях высокогорья, наоборот, укорачивалось на 17%, а содержание фибриногена увеличивалось в высокогорье и понижалось на 8% в среднегорье.

Существует мнение, что в процессе адаптации к высокогорью организм становится устойчивым ко многим экстремальным факторам, в том числе и к ионизирующей радиации, что связано с изменениями в высокогорье гормонального фона, интенсивности окислительно-восстановительных процессов и процессов свободно-радикального окисления, функции стволовых клеток крови, процессов синтеза ДНК и др. [3–6]. В то же время при действии малых доз радиации линейный характер зависимости доза-эффект не соблюдается, а имеется более сложная зависимость, до конца не выясненная [7]. Последствия малых доз радиации на организм усложняются тем, что в реальных жизненных ситуациях оно происходит на фоне других факторов, способных усилить или ослабить наблюдаемые эффекты. Известно также, что на абсолютной высоте более 2500 м ведущим фактором становится пониженное парциальное давление кислорода, что может явиться причиной усиления структурных и метаболических процессов адаптации, обуславливающих повышенную радиорезистентность организма.

### Литература

1. Исабаева В.А. Система свертывания крови и адаптация к природной гипоксии. – Д.: Наука, 1983. – 151 с.
2. Рачков А.Г. Тромбогеморрагический синдром при острой кровопотере и лучевой болезни в условиях высокогорья. Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – М., 1990. – 38 с.
3. Visitacion Manco Gonzalez M. Hipoxia y coagulacion. “An Real acad. farm.” – 1974. – 40. – №10. – P. 149–269.
4. Григорьев Ю.П., Фарбер Ю.В., Шафиркин А.В. Биологическое действие радиации в условиях хронической гипоксии // Радиобиология. – 1981. – №5. – Т. 21. – С. 694–698.
5. Данияров С.Б., Тартаковский В.Н. Геморрагия и гемостаз у морских свинок, облученных в условиях высокогорья // Косм. биол. и авиокосм. медицина. – 1988. – №1. – С. 21–24.
6. Данияров С.Б. Влияние на организм ионизирующей радиации в условиях высокогорья. Радиация и горы. – Бишкек, 1996. – С. 5–20.
7. Кузин А.М., Руда В.П., Вагабов М.Э. Об аномалиях кривых «доза-эффект» в области малых доз атомной радиации // Радиобиология. – 1990. – №2. – Т. 30. – С. 215–219.

УДК 616.12-008.31; 616.132.2-008.64 (575.2) (04)

## Вариабельность сердечного ритма при коронарной болезни сердца и ее прогностическое значение

Г.З.КУДАЙБЕРДИЕВА – ст. научн. сотр. Национального центра кардиологии и терапии; доц. мед. фак. Университета им. Чукурова

Дисфункция левого желудочка (ЛЖ), наличие субстрата для резидуальной ишемии и электрическая нестабильность миокарда определяют развитие неблагоприятных исходов при таком проявлении коронарной болезни сердца, как инфаркт миокарда (ИМ).

Снижение фракции выброса (ФВ) ЛЖ < 40%, по данным радионуклидной вентрикулографии (РВ), сопровождается высокой смертностью у больных после ИМ [1–3]. Однако снижение ФВ ЛЖ не всегда позволяет с высокой достоверностью предположить развитие летальных исходов при ИМ, а именно: данный показатель только в 10% случаев позволяет предсказать развитие внезапной смерти (ВС) [1].

Прогностическими факторами, определяющими группу резидуальной ишемии, являются наличие многососудистого поражения коронарного русла, проходимость инфаркт-связанной коронарной артерии (ИСКА), развитие ишемии при нагрузочном тестировании и 24-амбулаторном мониторинговании ЭКГ (АЭКГ) [5–8]. Так, установлено [7], что 11,4% из 236 больных с многососудистыми поражениями коронарного русла умерло в течение проспективного наблюдения, тогда как среди 619 больных с однососудистым поражением – 4,2% больных. Другим независимым детерминантом смертности после ИМ является проходимость ИСКА [8]: 4-летняя выживаемость больных с ранним восстановлением проходимости ИСКА составила 84%, тогда как у больных с частичной реперфузией или полной окклюзией ИСКА – 63% [8]. Следует отметить, что применение данного метода как прогностического признака возможно только у больных

группы высокого риска, подвергающихся коронарной ангиографии (КА) [9].

Группа прогностических факторов, составляющих электрическую нестабильность миокарда, включает частоту желудочковых экстрасистол (ЖЭ) более 10 в час при АЭКГ мониторинговании и наличие поздних потенциалов [10–12].

Bigger и соавт. [10] изучили частоту развития смертности у 766 больных, перенесших ИМ, в зависимости от функции ЛЖ и частоты ЖЭ по данным АЭКГ мониторинговании. Частота смертности в течение 22 месяцев наблюдения составила 16% у больных с частотой ЖЭ > 10 в час. Однако наличие числа ЖЭ > 10 в час при АЭКГ имеет низкую чувствительность и положительная предсказуемая ценность равна 10%. Прогностическая ценность аритмии (АР) после ИМ возрастала при наличии дисфункции ЛЖ [11, 12].

В последние годы в оценке риска развития АР исходов применяют ЭКГ высокой резолюции с оценкой поздних потенциалов [13–15]. Так, больные с наличием поздних потенциалов имели в 5–10 раз выше риск развития жизнеопасных аритмий (ЖА). В то же время у 80% больных с наличием поздних потенциалов не отмечалось развития АР. Следует отметить, что использование поздних потенциалов как прогностического критерия при ИМ ограничивается высокой частотой ложноположительных результатов и низкой предсказуемой ценностью. Прогностическая значимость поздних потенциалов возрастала при комбинации с ФВ ЛЖ и наличием АР при 24-часовом мониторинговании ЭКГ [13, 16].

Gomes и соавт. [13] изучили прогностическую значимость трех критериев: ФВ ЛДЖ < 40%, наличие ЖЭ > 10 в час при АЭКГ мониторинге и наличие поздних потенциалов, зарегистрированных ЭКГ высокой резолуции. Предсказуемая ценность при наличии одного признака равнялась 25%, сочетания двух признаков – 35% и сочетании трех – 50%.

В последние годы отмечен широкий интерес к оценке роли автономной нервной системы как предиктора ВС при сердечно-сосудистых заболеваниях [17]. Известно, что при остром ИМ имеют место нарушения рефлекторной и тонической автономной регуляции. Более частое развитие брадикардии и гипотензии в первые 30 мин острого периода ИМ нижней локализации связано с усилением тонической парасимпатической регуляции, тогда как при ИМ передней локализации более выражена симпатическая активность (тахикардия и гипертензия), влекущая за собой развитие ЖА и фибрилляции желудочков (ФЖ) [18].

В ряде экспериментальных и клинических электрофизиологических исследований отмечена роль вегетативной нервной системы в развитии ЖА и ВС [19,20]. Одним из методов изучения автономной регуляции сердечного ритма является анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) [21–25]. В основе ВСР, впервые описанной Hales еще в 1735 г., лежат физиологические ритмы, находящиеся под контролем автономной нервной системы [26]. Экспериментальными исследованиями установлена роль симпатической и парасимпатической нервной регуляции в функции синусового узла [27, 28].

Внедрение компьютерного анализа позволило более детально оценить ВСР и тем самым тоническую автономную регуляцию. Широкое распространение получили временной и частотный анализы ВСР. Временной анализ ВСР оценивается по данным суточной регистрации ЭКГ и включает в себя оценку стандартного отклонения последовательных RR интервалов (SDNN) и его производных. Спектральный анализ ВСР осуществляется посредством Фурье трансформации или ауторегрессивной модели и может основываться на кратковременной регистрации ЭКГ. Следует отметить, что спектральная характеристика ВСР влечет за собой преимущественно оценки физиологических ритмов, лежащих в основе ВСР. Тогда как высокочастотные колебания (HF, 0,15–0,40 Hz) обусловлены влиянием парасимпатической нервной регуляции и находятся в тесной взаимосвязи с дыханием. Физиологическая основа низкочастотных колебаний (VLF–0,003–0,04 Hz) и ультранизкочастотных (ULF – 0,00–0,003 Hz) в настоящее время окончательно не установлена [9, 10].

**Экспериментальные исследования.** Hull и соавт. [29] при изучении ВСР у собак до и после экспериментального ИМ отметили, что показатели ВСР были достоверно ниже у тех животных, у которых в последующие 30 дней развилась ФЖ. Чувствительность и специфичность показателей ВСР в предсказании ЖА равнялись соответственно 88% и 80%. Adamson и соавт. [30] подтвердили эти данные и показали, что восстановление показателей ВСР после применения β-блокаторов происходило на 10-й день у животных, у которых не отмечалось развития ЖА, в

то время как у собак с последующим развитием ФЖ показатели ВСР оставались на сниженном уровне.

**Клинические исследования.** Одним из первых сообщений по прогностическому значению ВСР является исследование Wolf и соавт. [31], опубликованное в 1978 г. По их данным, из 176 больных ИМ у 103 были низкие значения (<1000 мс) вариации 30 RR интервалов (60-секундная регистрация ЭКГ в коронарном блоке у постели больного), тогда как у 73 больных этот показатель был выше 1000 мс. Внутригоспитальная смертность (9–14-й день ИМ) оказалась значительно выше у больных со значениями вариации RR интервалов <1000 мс – 15,5% (16/103), чем у больных со значениями >1000 мс – 4,1% (3/73). Kleiger и соавт. [32] при изучении прогностического значения стандартного отклонения RR интервалов (SDNN), по данным АЭКГ, включили в исследование 808 больных (многоцентровое исследование больных после ИМ, MIPIP), у которых АЭКГ было проведено на 11±3-й день ИМ. В течение проспективного наблюдения от 2 до 4 лет уровень смертности составил 34% у 125 больных со значениями SDNN < 50 мс, что оказалось в 5,3 раза выше, чем у больных со значениями SDNN >50 мс – (12% из 683 больных). Ими установлено, что показатель SDNN позволяет предсказать летальные исходы у больных ИМ, независимо от ФВ ЛДЖ и ЖА. Больные с низкой ВСР и сохранной функцией ЛЖ имели сходный риск развития летальных исходов, как и больные с дисфункцией ЛЖ и нормальными значениями ВСР.

Исследования ВСР в ранние сроки ИМ на 2–3-й день болезни были также предприняты Casolo и соавт. [33]. Авторы показали, что из 54 больных, наблюдавшихся в течение 1 года, у 29 показатель SDNN был <50 мс, из них умерло 6 больных, у 33 больных >50 мс с высокой ВСР не отмечалось развития летальных исходов. Digger и соавт. [34] подтвердили данные о высокой прогностической значимости временных показателей ВСР у больных в раннем постинфарктном периоде. Исследования проводились также на 11-й день ИМ у 673 больных. Из 96 больных со значениями SDNN <50 мс 18 (18,7%) умерло в конце первого года наблюдения, в конце второго года наблюдения число умерших составило 31 (32,2%), тогда как у больных со значением SDNN >50 мс смертность в конце первого года наблюдения составила 8,6% (50/577), в конце второго – 15% (87/577). Данное исследование позволило также установить, что не только временные показатели ВСР (SDNN, SDANN), но и спектральные параметры имеют высокую прогностическую значимость (ULFP, VLF, LFP, HFP, TP, LF/HF). Следует отметить, что низкочастотные спектральные показатели (ULFP, VLF, LFP) имели наибольшую ассоциацию со смертностью.

Fleiss и соавт. [36] при изучении прогностической значимости ВСР и ФВ ЛДЖ в зависимости от длительности проспективного наблюдения у 433 больных ИМ выяснили, что оба параметра – низкая ВСР и ФВ ЛДЖ <40% – достоверно коррелировали со смертностью ( $p < 0,0001$ ), однако низкая ВСР независимо от ФВ предсказывала развитие ВС в течение первых 6 месяцев после перенесенного ИМ. Высокая предсказуемая способность была также показана для

ВСР, вычисленной из кратковременной записи (2–15 мин) ЭКГ [37, 38]. Так, Bigger и соавт. [37] зарегистрировали 15,10, 5 и 2-минутные записи ЭКГ с последующим расчетом спектральных характеристик ВСР (VLF, LFP, HFP, TP, LF/HF). Спектральные показатели ВСР, основанные на кратковременной регистрации ЭКГ, имели высокую предсказуемую ценность, а именно: смертность больных с низкими значениями ВСР в течение 31 месяца наблюдения оказалась в 2–4 раза выше, чем у больных с высокими значениями. Сходные результаты были также получены при анализе предсказуемой ценности временных показателей ВСР, извлеченных из кратковременной (5-минутной) регистрации ЭКГ [38]. Faber и соавт. [38] показали, что SDNN индекс, рассчитанный из 5-минутной ЭКГ, оказался достоверно ниже у больных, умерших в течение двух лет проспективного наблюдения, по сравнению с выжившими больными (25±12 мс против 40±19 мс.  $p < 0,001$ ). Отметим, что параметры ВСР, оцененные в ранние сроки и через год после перенесенного ИМ, также коррелировали со смертностью и могли предсказать развитие летальности в течение последующих 2,5 лет независимо от других прогностических критериев [39].

Известно, что автономной регуляции сердечной деятельности присуща циркадная ритмика, а именно: активация симпатической регуляции в течение дня и усиление парасимпатических влияний в ночное время. Ряд исследователей показали, что циркадные изменения ВСР были снижены у больных ИМ, причем больные, умершие в течение проспективного наблюдения, имели стабильно низкий уровень ВСР в течение дня и в течение ночи [40, 41]. Временные и спектральные показатели ВСР позволяют также предсказать развитие ЖА, ВС и развитие повторных ИМ. Farrell и соавт. [42] выяснили, что у больных с низким индексом SDNN (113 больных) риск развития ЖА был в 32 раза выше в течение двух лет проспективного наблюдения, чем у 348 больных с высокими значениями SDNN. Причем при комбинации данного признака с частотой ЖА, по данным АЭКГ, и поздними потенциалами положительная предсказуемая ценность равнялась 58% и относительный риск развития ЖА – 18,5.

Quintana и соавт. [43] изучили частоту развития неблагоприятных исходов (смертность, повторный ИМ и необходимость аортокоронарного шунтирования – АКШ) у 74 больных ИМ в зависимости от ВСР, определенной на 4–6-й день болезни. В течение 36 месяцев наблюдения 18 больных умерло, 9 перенесли повторный ИМ и 20 подверглись операции АКШ. ВСР оказалась ниже у больных, умерших в течение проспективного наблюдения ( $p < 0,005$ ), а также у тех больных, у которых развился повторный ИМ, и подвергшихся АКШ ( $p < 0,03$  и  $p < 0,03$ , соответственно).

Прогностическая ценность ВСР в развитии как аритмической, так и общей смертности после ИМ была подтверждена исследованиями Hartikainen и соавт. Авторы показали, что среди таких прогностических критериев аритмической смерти, как поздние потенциалы и ЖА, ВСР имела наибольшую прогностическую значимость ( $p < 0,001$ ), равно как и среди критериев общей смертности (низкая ФВ ЛДЖ ЖА) – наибольший вес ( $p < 0,001$ ).

Известно, что использование тромболитической терапии значительно снизило риск развития неблагоприятных исходов и смертность у больных острым ИМ [45–47]. Прогностическая ценность ВСР была также оценена у больных, подвергшихся тромболитической терапии [48, 49].

Singh и соавт. [49] проанализировали данные АЭКГ у 204 больных, включенных в GUSTO-I исследование. ВСР была изучена по данным АЭКГ, проведенной на 1–2-й день острого ИМ. Авторы не выявили различий в значениях ВСР у больных, получивших различные режимы тромболитической терапии: стрептокиназа/гепарин подкожно, стрептокиназа/гепарин внутривенно и комбинация стрептокиназы с тканевым активатором плазминогена.

Высокая прогностическая значимость ВСР при ИМ была также показана в исследовании Atrami и соавт. [50]. Многоцентровое проспективное исследование включало 1284 больных с ИМ (<28 дней). Всем больным проводилось исследование ФВ ЛДЖ, исследование тонической ВСР и рефлекторной регуляции СР. В течение 21 месяца проспективного наблюдения 44 больных умерло и пять больных перенесли нефатальную ФЖ. Смертность в течение двух лет наблюдения составила 17% у больных с нормальными значениями автономного контроля СР.

Таким образом, при коронарной болезни сердца ВСР является информативным прогностическим критерием развития летальности ЖА и повторного ИМ у больных острым ИМ. Предсказуемая ценность метода остается высокой при определении ВСР как в ранние, так и в более поздние сроки после развития ИМ. Возможность ранней оценки и проведение исследования у постели больного методом кратковременной регистрации ЭКГ или АЭКГ дает возможность раннего прогнозирования исходов острого ИМ.

#### Литература

- DeFeyer PJ, Van Einige MJ, Dighton DH et al. *Circulation*. – 1982. – V.66. – P. 527–536.
- Taylor GJ, Humphries JO, Mellits ED et al. *Circulation*. – 1980. – V. 62. – P. 960–970.
- Califf RM, Harrell FE, Pryor DB et al. *Circulation*. – 1983. – 68. – P. 111–113.
- The Multicenter Postinfarction Research Group: risk stratification and survival after myocardial infarction. *New Engl J Med*. – 1983. – V.309. – P.331–336.
- Sanz G, Castaner A, Betriu A. et al. *New Engl J Med*. – 1982. – V.306. – P.1065–1079.
- Morris KG, Palmeri ST, Califf RM et al. *Am J Cardiol*. – 1985. – V. 55. – P.318–324.
- Muller D, Topol E, Ellis S. et al. *Am Heart J*. – 1991. – V.121. – P.1042–1049.
- Mathey DG, Schofer J, Sherla FH et al. *Am J Cardiol*. – 1988. – V. 61. – P. 524–529.
- Ross J, Gilpin E, Madsen E. et al. *J Am Coll Cardiol*. – 1989. – V. 79. – P.292–303.
- Bigger JT, Fleiss JI, Kleiger R. et al. *Circulation*. – 1984. – V. 69. – P.250–258.
- Mukharji J, Rude RE, Poole K. et al. *Am J Cardiol*. – 1984. – 54. – P. 31–36.
- Moss AJ, Camilla J, Miedowski W. et al. *Circulation*. – 1975. – V.III. – P. 204–210.
- Gomes JA, Winters SI, Steward D. et al. *J Am Coll Cardiol*. – 1987. – V. 10. – P. 349–357.

14. Odenmuyiwa O., Malik M., Poloniecki J. et al. Am J Cardiol. - 1992. - V. 69. - P.1186-1192.
15. Steinberg JS, Regan A, Sciacca RR. et al. Am J Cardiol. - 1992. - № 9. - P. 13-21.
16. McClernent SPM. J Am Coll Cardiol. - 1993. - V. 21. - P.1419-1427.
17. Barron HV, Lesh MD. J Am Coll Cardiol. - 1996. - V.27. - P.1053-1060.
18. Webb SW, Adgey AAJ, Pantridge JF. Br Med J. -1972. - V. 3. - P. 89-92.
19. Gillis RA. Am Heart J. - 1971. - V. 8. - P.677-680.
20. De Ferrari GM, Schwartz PJ Acad Sci. - 1990. - V.601. - P.247-251.
21. Akselrod S, Gordon D., Ubel FA et al. Science. - 1981. -V. 231. - P. 220-222.
22. Pomerantz M., Macaulay RJB. MA Caudill. Am J Physiol. - 1985. - V.248. - H151-H153.
23. Hayano J, Sakakibara Y, Yamada A. et al. Am J Cardiol. - 1991. - V. 67. - P.199-204.
24. Sayers BM Ergonomics. - 1973. - V. 16. - P.17-32.
25. Pagani M, Lombardi F, Guzzetti S et al. Circ. Res. - 1986. - V. 59. - P.178-193.
26. Hales S. "Haemastatics" in Statistical Essays. S. Hales Ed., London England: Imys and Manby. - 1735.(II) 1-86.
27. Levy M. N. Circ. Res. - 1971. - V. 29. - P. 437-445.
28. Levy M. N. Philadelphia. USA. - 1995. - P.454-459.
29. Hull SSJ, Evans AR, Vanoli E et al. J Am Coll Cardiol. - 1990. - V.16. - P.978-985.
30. Adamson PB, Huang MH, Vanoli E. Circulation. - 1994. - V. 90. - P. 976-982.
31. Wolf MM, Varigos GA, Hunt D. Med J Aust. -1978. - V 2. - P.52-53.
32. Kleiger RE, Miller JP, Bigger JT et al. Am J Cardiol. - 1987. - V. 59. - P.256-262.
33. Casolo GC, Stroder P., Signorini C et al. Circulation. - 1992. - V. 85. - P. 2073-1079.
34. Bigger Jt Jr, Fleiss JL, Steinman RC. Am J Cardiol. - 1992. - V. 69. - P. 891-898.
35. Fleiss JL, Bigger Jt Jr, Rolnitzky LM. Stat Med. - 1992. - V. 11. - P.125-129.
36. Odenmuyiwa O, Poloniecki J, Malik M. et al. Br Heart J. - 1994. - V.71. - P. 521-527.
37. Bigger Jt Jr, Fleiss JL, Steinmail RC. et al. Circulation. - 1992. - V. 85. - P.164-171.
38. Faber TS., Staunton A., Hnatkova K et al. Pacing Clin Electrophysiol. - 1996. - V.19. - P. 1845-1851.
39. Bigger Jt Jr, Fleiss JL, Rolnitzky LM. et al. J Am Coll Cardiol. - 1993. - V. 21. - P.729-736.
40. Malik M, Farrell T. Camm AJ. Am J Cardiol. - 1990. - V. 66. - P. 1049-1054.
41. Kautzner J, Hnatkova K, Staunton A. et al. Am J Cardiol. - 1995. - V. 76. - P. 309-312.
42. Farell TG, Bashir Y, Cripps T et al. J Am Coll Cardiol. - 1991. - V. 18. - P. 6870-697.
43. Quintana M, Storck N, Lilndblad LE et al. Eur Heart J. - 1997. - V.18. - P.789-797.
44. Hartikainen JE, Malik M, Staunton A. et al. J Am Coll Cardiol. - 1996. - V. 28. - P. 296-304.
45. Gruppo Italiano per lo Studio delta streptochinasi nell'Infarto Miocardico (GISSI-1) Lancet. - 1986. - V.1. - P.397-401.
46. ISIS-2 (Second International Study of Infarct Survival) Collaborative Group. Lancet. - 1988. - V. 2. - P. 349-360.
47. Stone GW, Grines CL, Rothbaum D. et al. J Am Coll Cardiol. - 1997. - V. 29. - P. 901-907.
48. Zuanetti G., Neilson JM, Latini R et al. Cuirculation. - 1996. - V. 94. - P. 432-436.
49. Singh N., Mironov D. Armstrong et al. Circulation - 1996. - V. 93. - P.1388-1395.
50. La Rovere MT, Bigger JT Jr, Marcus FI et al. Lancet. - 1998. - V. 351. - P. 478-484.

УДК 577.1:637.173 (575.2) (04)

### Роль колостральных лактоферрина и лизоцима в становлении неспецифического гуморального иммунитета у ягнят

Т.А. КОРЧУБЕКОВА - мл. научн. сотр. Института биохимии и физиологии НАН КР.

Молозиво для новорожденных жвачных животных является источником не только энергетических и пластических материалов, но и иммунологических факторов защиты. В период раннего постнатального развития наблюдается наибольший падеж молодняка. Это обусловлено неполноценными условиями содержания и кормления, а также незрелостью основных механизмов иммунитета. В формировании защитных сил новорожденных велико значение колостральных иммунных факторов. Однако конкретные компоненты и пути их передачи от матери плоду и новорож-

денному, формирование иммунозащитных механизмов в процессе постнатального развития последнего изучены недостаточно.

Кроме этого, определение специфических и неспецифических факторов иммунитета в сыворотке крови, молозиве, молоке овец, в сыворотке крови ягнят до и после первого кормления имеет важное значение в понимании иммунологических взаимоотношений в системе "мать - плод - новорожденный" и в плане профилактики бактериальных инфекций у молодняка.

Лактоферрин (ЛФ) и лизоцим (ЛЦ) являются, как известно, важными компонентами колострального иммунитета [4-6]. Однако значение ЛФ и ЛЦ молозива овец в обеспечении новорожденных ягнят этими неспецифическими факторами гуморального иммунитета почти не изучено.

Опыты проводили на овцах кыргызской тонкорунной породы I класса, содержащихся в обычных хозяйственных условиях. Пробы молочного секрета получали в различные сроки суягности, сразу после ягнения до первого кормления, и в течение 10 дней лактации. Образцы крови у новорожденных ягнят получали сразу после ягнения до первого кормления, затем ежедневно первые десять дней лактации.

Количественное определение ЛФ в молочном секрете проводили методом радиальной иммунодиффузии по Манчини с использованием моноспецифической антисыворотки [7]. Результаты учитывали через 24 часа. Активность ЛЦ определяли турбидиметрическим методом Бухарина [1]. В его основе лежит способность фермента лизировать клеточные мембраны сухого порошка *Micrococcus lysodeikticus*. Общий белок в сыворотке крови определяли биуретовым методом [2].

Исследования показали (табл.), что в сыворотке крови новорожденных ягнят до приема молозива содержание общего белка составляет только 72% ( $5,9 \pm 0,2$  г%) и ЛФ - 64% ( $93,7 \pm 15,0$  мг/л) от материнского уровня (общий белок:  $8,4 \pm 0,4$  г%,  $P < 0,001$ ; ЛФ -  $146,6 \pm 13,7$  мг/л,  $P < 0,002$ ), тогда как активность ЛЦ в крови ягнят до приема молозива в 4 раза меньше ( $0,43 \pm 0,20$  мкг/л,  $P < 0,001$ ), чем в крови матери ( $1,76 \pm 0,20$  мкг/л). Исходя из этого можно заключить, что, во-первых, плацента овец непроницаема для ЛФ, иначе его уровень в крови новорожденных ягнят до приема молозива был бы одинаков с материнским, во-вторых, в организме новорожденных ягнят еще недостаточно активно функционирует система, ответственная за образование ЛЦ в сыворотке крови ягнят.

Через сутки после приема молозива в сыворотке крови ягнят увеличивается количество общего белка на 66% ( $P < 0,001$ ), ЛФ - на 33% ( $P < 0,1$ ) и ЛЦ - на 88% ( $P < 0,001$ ) по сравнению с его содержанием до кормления. Это свидетельствует о том, что в первые

дни жизни в кровь новорожденных ягнят через недифференцированные эпителиальные клетки кишечника в составе общего белка переходит значительное количество ЛФ и ЛЦ. Если через сутки после приема молозива уровень общего белка в крови ягнят не только достигает материнского уровня, но и превосходит его на 16% ( $P > 0,5$ ), то содержание ЛФ почти достигает уровня взрослых овцематок (у ягнят  $124,6 \pm 10,4$ ; у овцематок  $146,6 \pm 13,7$  мг/л,  $P < 0,2$ ). В дальнейшем, в течение 10 дней наблюдения, содержание общего белка и ЛФ в сыворотке крови ягнят сохраняется на этом же уровне, но с небольшими колебаниями. Активность ЛЦ в крови ягнят через сутки после приема молозива далеко не достигает материнского уровня, составляя только 58% от его количества даже в течение 10-дневного периода жизни в постнатальном онтогенезе (в среднем у ягнят в течение 10 дней жизни -  $0,91 \pm 0,1$ ; у матери -  $1,76 \pm 0,20$  мкг/л,  $P < 0,01$ ).

По-видимому, становление функциональной активности структуры, ответственной за образование сывороточного ЛЦ, не завершается даже в течение 10 дней постнатального развития ягнят.

Все эти данные свидетельствуют о важной роли молозива в обеспечении новорожденных ягнят такими существенными неспецифическими компонентами гуморального иммунитета, как ЛФ и ЛЦ. Эти выводы становятся еще более аргументированными, если учесть существование синергизма между этими белками в отношении их антибактериальных действий [3]. При тестировании их ингибиторного действия в Delvotest P, ЛЦ и ЛФ давали положительные результаты только при высоких концентрациях. В сочетании, однако, белки действовали как ингибиторы при концентрациях, естественно встречающихся в молоке [3].

Таким образом, значительное увеличение ЛФ и ЛЦ в сыворотке крови ягнят после приема молозива свидетельствует о важной роли этих колостральных белков в формировании неспецифического гуморального иммунитета ягнят.

Содержание общего белка, лактоферрина и активность ЛЦ в сыворотке крови овцематок и ягнят

Пробы	Общий белок, г%		Лактоферрин, мг/л		Лизоцим, мкг/мл	
	M ± m	n	M ± m	n	M ± m	n
Овцематки	8,4 ± 0,4	7	146,6 ± 13,7	7	1,76 ± 0,20	6
Ягнята до первого кормления	5,9 ± 0,2	8	93,7 ± 15,0	8	0,43 ± 0,20	8
через сутки после ягнения	9,8 ± 0,6	9	124,6 ± 10,4	8	0,81 ± 0,36	8
через 2 дня	9,3 ± 0,5	10	152,0 ± 10,5	10	0,99 ± 0,12	10
через 4 дня	9,0 ± 0,3	10	137,1 ± 10,8	10	1,04 ± 0,17	9
через 6 дней	9,8 ± 0,3	9	139,8 ± 9,9	9	0,90 ± 0,16	9
через 8-10 дней	8,4 ± 0,2	9	123,4 ± 0,3	10	0,80 ± 0,18	10

## Литература

1. Бухарин О.В., Васильев Н.В. Лизоцим и его роль в биологии и медицине. - Томск, 1974.
2. Комиссаренко А.Д. Количественное определение общего белка и альбумина в сыворотке крови // Метод. указ. "Изучение свойств крови, молока и кормов". Под ред. Л.С.Жебровского, В.И.Волгиной. - 1974. - С.11.
3. Carlsson A., Björck L., Persson K. Lactoferrin and Lysozyme in milk during acute mastitis and their inhibitory effect in Delvotest P// J. Dairy Science. - 1989. - V.72. - №12. - P.3166-3175.
4. Goldman A.S. The immune system of human milk: antimicrobial, antiinflammatory and immunomodulating properties// J. Pediatr. Infect. Dis. - 1993. - V.12. - №8. - P.664-672.
5. Goldman A.S., Chheda S., Keeney S.E., Schmalstieg F.C., Schanler R.J. Immunologic protection of the premature newborn by human milk// Seminars in Perinatology. - 1994. - V.18. - №6. - P.495-501.
6. Goldman A.S., Goldblum R.M., Hanson L.A. Antiinflammatory systems in human milk// Plenum Press, Antioxidant, Nutrients and the Immune Response. - 1989. - P.69-76.
7. Mancini G., Carbonara A., Heremans J. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion// Immunochemistry. - 1965. - V.2. - P.235-254.

## Проблемы экономического интеграционного развития стран СНГ

Р.А.ТОКТОМАТОВ - научн. сотр. Института экономики НАН КР.

До недавнего времени мы жили в большом, едином государстве, у нас было огромное общее хозяйство. Вопросам о том, какая республика, область, край кому что поставляет, у кого при этом берет топливо, сырье для промышленности, машины или хлеб, не придавалось особого значения. Хотя и имели место дельные высказывания о неравнозначности "вкладов" республик в общий суммарный "котел", споры о положении "проедающих" республик, о статусе сырьевых приделков. Теперь, когда республики бывшего Союза стали независимыми государствами и каждое вправе самостоятельно решать, как строить свою промышленность, сельское хозяйство, торговлю и т.д., эти вопросы приобрели иную значимость.

Распад СССР выявил исключительную взаимозависимость экономик новых суверенных государств, показал, что обретение политической независимости не означает автоматического возникновения условий для полной экономической самостоятельности.

Существовавшая в СССР региональная структура экономики не отличалась особой рациональностью и страдала однобокостью. Именно однобокость специализации, диспропорции в соотношении отраслевой структуры привели к тому, что во многих республиках более 60% объема промышленной продукции приходилось на долю производств, выпускающих сырье и полуфабрикаты. Сдерживались и процессы развития традиционно национальных отраслей промышленного производства, кооперативных предприятий, кустарно-ремесленных цехов и артелей. Например, в структуре общественного производства республик Средней Азии Центр пытался сохранить аграрный облик, сосредото-

чить трудовые ресурсы в сельском хозяйстве.

Таким образом, в силу специфики своего развития все республики оказались глубоко включенными в единый общественный народнохозяйственный комплекс, а некоторые из них были, к тому же, меньше других открыты мировому хозяйству. Так, при среднем показателе по СССР 45% Туркменистаном за пределами Союза осуществлялось 10,5% общего объема товарообменных операций, Таджикистаном - 16% и т.д. Поэтому для этих республик особенно тяжелыми оказались последствия разрыва традиционных хозяйственных связей, прекращения дотаций из союзного бюджета. В итоге они оказались перед сложнейшим комплексом проблем, от решения которых зависел успех строительства постсоциалистического общества.

В процессе экономического переустройства новые независимые государства должны самостоятельно решать важнейшие вопросы выбора направлений дальнейшего развития, формирования источников и средств собственного жизнеобеспечения.

Комплекс мер по достижению экономической самостоятельности государства должен стать ключевым фактором ускоренного и высокоэффективного социально-экономического развития, создать основу для осуществления следующих важнейших государственных задач:

оздоровление экономики на базе рационального использования имеющегося природного, производственного, научно-технического и демографического потенциала;

совершенствование структуры общественного производства с учетом региональных условий и современных тенденций в мировой экономике;

сосредоточение средств и возможностей республики на решении неотложных социальных проблем, улучшения благосостояния населения;

эффективная экономическая интеграция и проведение разумной политики «открытых дверей» и либерализации торговли;

активизация творческой энергии народа, вовлечение в производственную деятельность новых источников и факторов экономического роста, реальное пробуждение у трудящихся чувства хозяина, преодоление отчуждения их от средств производства и результатов труда.

В Содружество Независимых Государств, которое пришло на смену Союзу ССР в 1991 г., вошли все бывшие союзные республики, за исключением Грузии, Латвии, Литвы и Эстонии. Содружество предполагало совместную деятельность государств, прежде всего, в таких сферах экономики, как формирование общего экономического пространства, его развитие и укрепление; таможенная и миграционная политика; развитие систем транспорта и коммуникаций; охрана окружающей среды и экологическая безопасность.

Общее экономическое пространство, явная целесообразность сохранить складывавшиеся десятилетиями хозяйственные, торговые, научно-технические и иные связи, безусловные преимущества экономической интеграции могли бы дать реальную возможность государствам, входящим в СНГ, строить свои экономические отношения на взаимовыгодной основе. Сохранить хозяйственные связи было необходимо для того, чтобы обеспечить бесперебойное функционирование предприятий, объединений и организаций (независимо от форм собственности), расположенных на территории государств - участников Содружества.

Сложность внутриполитической обстановки и тяжелая экономическая ситуация во всех без исключения государствах СНГ самым непосредственным образом влияют на степень их заинтересованности в интеграционных процессах. Если центральноазиатские страны, Беларусь, Армения и, естественно, Россия с самого начала являются последовательными сторонниками укрепления сотрудничества в этих областях и сферах деятельности, то остальные страны сегодня пересматривают свое отношение к Содружеству. Возобновил, после некоторого перерыва, свое участие Азербайджан. Пересмотрев ранее занятую позицию, в 1993 г. вступила в СНГ Грузия. Туркменистан, сначала намеревавшийся быть ассоциированным членом Экономического союза СНГ, стал полноправным его членом. А Украина, последовательно выступавшая против любого союза, присоединилась к Экономическому союзу СНГ на правах ассоциированного члена.

Что же принесли постсоветским республикам - участникам СНГ годы суверенитета и относительно самостоятельного хозяйствования в экономическом плане?

Итоги, надо прямо сказать, удручающие.

За 1991-1995 гг. валовой внутренний продукт в среднем по странам Содружества снижались на 10% в

год: в Узбекистане - на 4%, в Беларуси и России - на 9%, в Казахстане, Кыргызстане, Молдове, Украине - на 12-16, а в Азербайджане - на 17% и т.д. Объемы ВВП в постсоветских республиках существенно снизились. Так, ВВП Узбекистана в 1995 г. составил 82% от объема 1990 г., России - соответственно 62, Беларуси - 61, Кыргызстана - 50, Казахстана - 45, Украины - 44, Молдовы - 39, Азербайджана - 38, Грузии (1994 г. к 1990 г.) - 20%. Это означает, что все они оказались отброшены в своем экономическом развитии на десятилетия назад.

В Беларуси, Кыргызстане, России объемы ВВП сократились до уровня начала 80-х годов; в Таджикистане и Украине - середины 70-х, в Армении и Казахстане - начала 70-х; в Молдове - конца 60-х, а Азербайджане - до уровня конца 50-х годов.

Оказался ниже докризисного и объем промышленного производства. В среднем по СНГ выпуск промышленной продукции в 1995 г. составлял 48% от уровня 1990 г., а по отдельным государствам Содружества соответственно: в Туркменистане - 65%, Беларуси - 61, Украине - 53, России - 50, Казахстане - 48, Армении - 47, Азербайджане - 45, Молдове и Таджикистане - 44, Кыргызстане - 35, Грузии - 17%.

Не менее тяжело отразился распад Союза ССР и на такой важной отрасли экономики, как сельское хозяйство. За 1991-1995 гг. объем валовой продукции его постоянно уменьшался и в среднем по государствам Содружества составил в 1995 г. 64% от уровня 1990 г.

Естественно, уменьшение объемов производства в этих основных отраслях обусловило сокращение транспортных перевозок. Отправление грузов транспортом общего пользования (без трубопроводного) в целом по Содружеству в 1995 г. составило всего 28% от уровня 1990 г.

За анализируемый период ярко проявилась тенденция уменьшения объемов капитальных вложений, которые определяют потенциал экономического роста. Уровень капитальных вложений в среднем по Содружеству в 1996 г. оценивается лишь в 32% от объема их в 1990 г. Существенное снижение их характерно для всех государств СНГ. Так, в Узбекистане капитальные вложения в 1995 г. составили 54% от уровня 1990 г., в Беларуси - соответственно 41, Кыргызстане - 37, Азербайджане - 33, России - 30, Украине - 26, Таджикистане - 21, Казахстане - 20, Молдове - 14%.

Общий объем ввода в действие жилых домов в среднем по Содружеству в 1995 г. достиг лишь 55% от уровня 1990 г., в том числе в России - 69%, Узбекистане - 50, Украине - 49, Беларуси - 35, Молдове - 26, Кыргызстане - 24, Казахстане - 20, Азербайджане и Армении - 15, Таджикистане - 8%.

Результатом сложной экономической ситуации в странах Содружества является и дальнейшее уменьшение реальных доходов населения, углубление дифференциации населения по уровню доходов и потребления, ухудшение структуры розничного товарооборота и потребления продовольствия и непродовольственных товаров.

Приведенные выше данные показывают, насколько эффективны процессы реформирования экономики бывших республик СССР в рамках СНГ.

Естественно, опрометчиво было бы предполагать, что за столь короткий срок существования Содружества удастся преодолеть негативные последствия прошлого, усугубленные распадом СССР. Для этого необходимы гораздо более длительный период и устранение довольно сильных факторов, противостоящих действительной интеграции. К числу последних относятся и дисциплина исполнения достигнутых договоренностей, и опасения восстановления бывшего Советского Союза, и политические амбиции отдельных лидеров.

Ведь не секрет, что в России, как об этом свидетельствуют публикации в ряде российских изданий, немало политиков и аналитиков исходят из предположения, что бывшие советские республики мечтают об интеграции с Россией только для того, чтобы получить от нее льготные кредиты и товары по ценам ниже мировых, и потому не в ее интересах форсировать создание нового интеграционного объединения. Вряд ли они правы, даже если думают о краткосрочных интересах России. Очевидно, что поток товаров по ценам ниже мировых пойдет и в обратном направлении – в Россию. И многие другие выгоды могла бы иметь Россия от экономических и иных интеграционных связей на постсоветском пространстве. Терять здесь традиционные рынки сбыта своей продукции, которая на мировых рынках в основной своей массе не конкурентоспособна, значит обрекать на безработицу многих своих сограждан.

И есть ли необходимость для России ставить вопрос о защите интересов русской диаспоры и о предоставлении русским двойного гражданства в новых независимых государствах в столь конфронтационной форме, как она делает это сейчас, когда внутри самой Российской Федерации проявляются центробежные тенденции и имеются "обиженные" регионы, например, Чечня.

Отрадно, что Правительство России в целом занимает четкую и ясную позицию в отношении ускорения и углубления интеграционных процессов, хотя на этот счет имеет место и иное понимание вопроса в некоторых политических кругах, когда сам процесс интеграции вызывает сомнения.

Не способствуют становлению и успешной жизнедеятельности СНГ и конфликты, уже возникшие или могущие возникнуть в ближайшем будущем, по территориальным вопросам между странами - участниками Содружества, да и внутри них. Чего стоят проблема Нагорного Карабаха (Азербайджан - Армения), вопрос о принадлежности Крыма и статусе Севастополя (Россия - Украина)? Или противостояние в Молдове (Приднестровье) и политические потрясения в Беларуси? А в Таджикистане и Грузии?

Обобщая, можно сказать, что начавшийся некоторое время тому назад "парад суверенитетов" постепенно и неуклонно перерастает в "стихийные, в смысле неизбежные, манифестации". Этого и следовало ожидать от освобождающегося от почти 70-летнего "чувства единства" национального самосознания бывшего "единого советского" народа.

Пора бы уже понять, что жить в многообразном мире и ничем не поступаться невозможно, ибо суверенитет в целом – вещь в экономическом плане весьма дорогая.

Все сказанное выше обуславливает возникновение "охлаждения" к идее СНГ, снижение авторитета и веса этой организации, появление отдельных высказываний о "выходе в тираж" Содружества и т.п., рождает сомнения, что СНГ может быть подходящим "инструментом" для интенсивного сотрудничества государств-преемников Союза ССР. При создании СНГ предполагалось, что в его рамках может быть обеспечено единое экономическое пространство. Однако с самого начала были неясными форма и структура этого образования. В конечном счете отсутствие концепции по организации экономического пространства СНГ явилось причиной продолжения процесса экономической дезинтеграции. Стало также ясно, что не последней причиной, по которой не удалось сохранить сообщество государств, является порядок принятия решений в рамках СНГ.

Минусов в структуре СНГ более чем достаточно. Самый большой – нестыковка интересов государств. Далее – разный ход реализации экономических реформ. И третий – разная степень обязательств перед международными организациями - кредиторами.

Определенную роль играет и своеобразная конкуренция государств, вследствие чего одни страны от МВФ или от ВБР получают кредитов больше, другие – меньше. Первые, явно игнорируя интересы соседей, при этом вынуждены идти на уступки тем же кредиторам в отдельных вопросах, подвергаются давлению извне. Например, новый Налоговый кодекс, введенный в Кыргызской Республике с 1.07.1996 г. по настоянию зарубежных финансовых организаций, которые оказывают помощь республике, как признал Президент Кыргызстана А.Акаев, "имеет ошибки" и нуждается в серьезной доработке.

На фоне опыта, накопленного за прошедшее время, дальнейшее развитие всего СНГ в направлении интеграции, с созданием экономического и валютного союза, представляется пока маловероятным.

Однако надо признать, что экономический союз на постсоветской территории в тех или иных границах необходим, и в перспективе возможно его создание. Следует только учитывать, что путь к нему – разноскоростная и многоярусная интеграция.

Что же касается функционирования СНГ как политического союза, то вопрос этот, по нашему мнению, преждевременный, что подтверждается политической нестабильностью как между государствами-участниками Содружества, так и внутри них. К тому же следует иметь в виду, что вся мировая интеграция строится на экономической, а не на политической основе. Этому нас учит и об этом свидетельствует весь мировой опыт – главной объединяющей силой является общий рынок, на котором свободно взаимодействуют равноправные партнеры, будь то отдельные хозяйственные ячейки или суверенные государства.

Даже если учитывать безусловный геополитический, гуманитарный и исторический интерес новых независимых государств быть вместе, без реального желания к интеграции никакие совместные декларации и соглашения на эту тему не будут ей способствовать.

Современное развитие мирового сообщества во многом определяется развитием трех мировых центров интеграции – Европы, Америки и Тихоокеанско-

го региона и взаимодействием с ними других государственных формирований. Страны Содружества должны в полной мере использовать преимущества межгосударственного интеграционного сотрудничества, чтобы занять достойное место в общемировом разделении труда и упрочить свой международный авторитет. Являясь географическим и социокультурным местом между Европой и развивающимися странами Тихоокеанского региона, влияя на формирование рынка товаров и услуг и располагая для этого вполне достаточным, но далеко не востребованным экономическим потенциалом, страны СНГ могут существенно повлиять на ускорение или же ослабление взаимодействия между ними.

Суммарный промышленный потенциал государств бывшего СССР оценивается примерно в 10% от мирового, запасы основных видов природных ресурсов – в 25%, экспортные возможности – в 4-5%.

Сегодняшние экономики бывших советских республик могут оцениваться как экономики спада и даже деградации. А такие экономики в принципе не могут интегрироваться. Для интеграции должны быть созданы объективные предпосылки, выраженные в стабилизации экономических показателей сторон.

На первый план необходимо выдвинуть проблему платежно-расчетных отношений как внутри стран СНГ, так и в межгосударственных отношениях. По нашему мнению, сегодня наиболее реальным выходом из сложившейся ситуации в системе платежей является межгосударственный клиринг.

Одним из важных направлений ускорения интеграции, на наш взгляд, является также синхронизация экономических реформ и гармонизация законодательства государств-участников. Трудно интегрироваться, когда в странах существуют разные законы, порой противоречащие один другому. Например,

разные законодательства в вопросах валютного регулирования и валютного контроля. Очевидно, целесообразно создание модельных законов в этой сфере.

Для создания благоприятных условий сотрудничества хозяйствующих субъектов сторон должны быть максимально упрощены или даже отменены барьеры на пути движения товаров, услуг, капитала и рабочей силы. Причем необходимо четко определить этапы отмены этих барьеров и ограничений. Каждый этап должен давать ясную картину – какие барьеры он отменяет, что это дает в перспективе и на какие уступки должны пойти при этом стороны. Ведь ни для кого не секрет, что интеграционный процесс – это получение льготных условий через потерю определенной части суверенитета его участников в принятии тех или иных решений. Однако вновь созданным независимым государствам пока морально сложно решиться на утрату части своего суверенитета.

Необходимо также более детально изучить ниши внешнего рынка, которые могли бы занять страны СНГ. При этом должно предполагаться обязательное объединение интересов, а не создание конкуренции друг другу на внешнем рынке, например, по нефти, газу, черным и цветным, редким и редкоземельным металлам, урану.

В основу интеграции в рамках СНГ, вероятно, желательно заложить и стратегический аспект – поддержание мира на постсоветском пространстве, минимизация экономической и военной угрозы.

Несмотря на помощь и содействие стран мира и различных международных организаций в подъеме экономики новых независимых государств-участников СНГ, очевидно, что никто не хочет видеть в них сильных партнеров и достойных оппонентов на мировой арене. Ясно, что реально только они сами могут помочь себе, причем обязательно вместе.

## К истории возведения фортификационных сооружений на территории Кыргызстана (XVIII-XIX вв.)

Д.Б.САПАРАЛИЕВ – канд. ист. наук, доцент, специалист по истории Кыргызстана.

Вопросы возведения и предназначения фортификационных сооружений: крепостей (коргонов) и укрепленных пунктов на территории Кыргызстана с XVIII – до середины XIX в. по-прежнему остаются в кыргызоведении малоизученными. Есть специальные публикации по этой теме В.Я. Галицкого, В.Д.Горячевой и В.М.Плюских<sup>1</sup>. И тем не менее имеющиеся в нашем распоряжении новые документальные материалы в сочетании с данными визуального анализа мест расположения и этапности способов возведения, а также характер использования и, наконец, этнический состав руководителей, контингент сипаев (воинов) в

них не позволяют нам согласиться с господствующим в российской историографии, утвердившимся и в последующем мнением о том, что эти крепости возводились кокандцами – являются наглядным признаком иноземного ига на территории Кыргызстана. На самом деле было это по-иному.

В начале XIX в. политическая ситуация в Кыргызстане предельно осложнилась. Кочевья их буквально наводнили беженцами-единоверцами уйгурами и соотечественниками из Кангарии (Синьцзян) и Бухары. Прежде всего это было связано с безуспешными антидинскими восстаниями мусульманского

населения в Кашгарии в конце XVIII – первой трети XIX в., зачастую инициированными правителями Ферганы (Коканда), не лишены меркантильности, в которых активное участие принимали приграничные кыргызы из родо-племенной группы (далее сокр. РПГ) кыпчак (кыпчак), чон багыш, монолдор, саяк<sup>1</sup>. В 1821 г. в долине Моинкол Бухарского эмирата произошло крупное антиэмирское выступление местных кыргызов из РПГ кыпчак и кытай, завершившееся их эмиграцией в Фергану и далее в Кыргызстан<sup>2</sup>. Выступления сопровождалось торговыми запретами для ферганцев. Такая напряженная обстановка в соседних странах, да и постепенное продвижение России на юг, вызвало строительство на территории Кыргызстана и южной части Казахстана новых укрепленных пунктов и крепостей (коргонов). Их строили прежде всего заинтересованные в этом и находившие здесь себе приют и пропитание беженцы-единовладельцы уйгуры и соотечественники-кыргызы из Кашгарии и Бухарского эмирата, а также отчасти Ферганы. Эти фортификационные сооружения, с одной стороны, в какой-то степени могли служить защитой для населения и стать сдерживающим моментом от возможных наступлений чужеземцев. С другой стороны, новопоселенцы, в большинстве своем прежде связанные с торговлей, были призваны одновременно обеспечивать безопасность движения торговых караванов. Теперь уже, в связи с новой ситуацией, по обретающим более интенсивный характер направлениям из Ферганы и Ташкента. На восток – в западносибирские города России: Омск, Петропавловск, Семипалатинск и другие, а также на юго-восток – северо-восточные города Синьцзяна: Кульджа, Чугучак, Яркенд, Ак-Су и др. В последнем случае при посредничестве самих северо-восточных кыргызов ферганцы рассчитывали на торговлю даже и с г. Кашгаром, так как их не касались запреты ценов на торговлю.

Итак, по сведениям В.М. Плоских, в 1813–1815 гг. возводятся крепости в пределах казахских земель: на берегу р. Сыр-Дарья – Ак-Мечит, на северных склонах горы Каратау – Чолок-Коргон, в кочевьях кыргызов: на Алае у слияния рек Гульча, Мураш – укрепленный пост Кызыл-Коргон<sup>3</sup>. В 1821 г. на Чон-Алае кыргызами сооружается крепость Дараут-Коргон, комендантом которой являлся бий из РПГ бостон или теит Исмаил токсоба, а «гарнизон ее был полностью кыргызский». Крепость Софу-Коргон на Алае построена где-то в 1826–1830 гг. анджанским хакимом Иса-датка (в орфографии муллы Нийязи и китайских хрониках – Айс-бек), который, по-видимому, был кыргызским бием из РПГ найман, некогда кочевавшим в предгорьях Кашгара; вероятно, после ареста своего брата и притеснений синьцзянских властей эмигрировал в Фергану в 1823–1824 гг.<sup>4</sup> Наверное неслучайно он в 1826 г. вслед за Джангир-ходжой вернулся в Кашгар<sup>5</sup> и активно помогал ему в организации антицинского освободительного восстания местного населения, был избран здесь минбаши<sup>6</sup>. Затем за свое посредничество между Джангир-ходжой и кокандским Мадали-ханом во время неудачного штурма последним цинской цитадели – Гульбага г. Кашгара в 1826 г. Иса впоследствии, где-то в 1832–1834 гг., назначается комендантом (кутвалом) Ташкента<sup>7</sup>. То, что он был кыргызом, свидетельствует и

русский консул в Кашгаре Н.Ф. Петровский, «Иса-ходжа (видимо, титул, полученный после совершения хаджа в Мекку. – Д.С.) был беком Кашгара, Курма, Бугре и Шияре живет с сыном в Оше...», а другие два сына – в Кашгаре и Куче<sup>8</sup>.

В Таласской долине, по сведениям (1923 г.) старожилов, еще с первой половины XVIII в. в местности Ак-Чий существовала крепость Ак-Коргон, где размещалась ставка калмакского (джунгарского) наместника<sup>9</sup>. Приблизительно в 1820–1821 гг. на левом берегу р. Талас построена крепость Яны-Коргон (т.е. новая крепость. – Д.С.), а еще ранее невдалеке от нее были возведены два укрепления, одно из них местным кыргызом бием из РПГ сару Алжибеком, а другое сартом, – по-видимому, кыргыз-кыпчакком из Ферганы или Кашгарии, – Ишанжан-ходжой. Отсюда эту местность и чаще Яны-Коргон называли Уч-Коргоном (т.е. три крепости). Как свидетельствовали старожилы, в 1827 г. «строителем кургана Аулиеата был Рузмамат, а рабочие были киргизы из окрестностей Аулиеата, Глина месилась лошадьми»<sup>10</sup>. Оседлыми жителями Аулиеата являлись преимущественно наманганцы. По их же словам, «в Аулиеата 16 лет управлял кара кыргыз из Алая Атабек, происходивший из рода барин (РПГ багыш. – Д.С.)»<sup>11</sup>.

Известно, что в Кетмень-Тюбинской долине у слияния рек Узун-Ахмат и Чичкан в р. Нарын еще с первой половины XVIII в. располагалась кыргызская крепость Улуг-Коргон<sup>12</sup>. В начале 20-х годов XIX в. она, по-видимому, продолжала функционировать и хозяином этой крепости был некто Сатыке, кыргыз, придерживавшийся довольно жесткой политики в отношении купцов проходящих караванов. Так, по сведениям Мирзы Каландара Мушрифиде, это обстоятельство во дворе кокандского Омар-хана бурно обсуждалось и стоял вопрос об отправке специального карательного отряда во главе с наманганским Сейидкули-беком в зимнюю пору – самое неудобное время для кочевников. Но чем оно завершилось, кокандский хронист не сообщает<sup>13</sup>.

На Центральном Тянь-Шане, в верховьях р. Нарын, где-то в 1826 г. были заложены основы укрепления Куртка кыргызскими биями из РПГ саяк Байбагас, Атангай и Тайлак-батыром<sup>14</sup>. По данным яркендского караван-баши Мухаммеда Имина, Джангир-ходжа был женат на дочери Тайлак-батыра<sup>15</sup>. Предания кыргызов свидетельствуют, что в доведении фортификационного сооружения до логического конца всемерную помощь эмигрантам оказывали местные жители<sup>16</sup>. По свидетельству Ч. Валиханова, крепость Куртка имела с востока ворота, «ведущие к месту, где прежде был домик Джангир-ходжи»<sup>17</sup>. В памяти кыргызских сказителей старины сохранилось имя одного из первых комендантов Куртки Ташматбека, правда, без указания на его этническую принадлежность, который несмотря ни на что проводил здесь жесткую прококандскую политику, в конце концов нашел себе смерть в Коканде<sup>18</sup>. По-видимому, за ним стал беком Куртки кыпчак Тургун-ходжа, умерший в 1845 г. Алимбек-бием Асанбек уулу из РПГ адигине<sup>19</sup>. Его место занял также кыпчак Мамразык. Из 200 сипаев крепости 150 являлись анджанскими кыргызами, а 50 сартами. Последние, видимо, опять-таки были кыргызы из рода сарт кыпчак или же из числа

оседлых земледельцев – представителей РПГ чон багыш, эмигрировавших из Кашгара. Известно, что беком этой крепости в 1863 г. являлся кыргыз из РПГ кара багыш<sup>20</sup>.

В 1825–1830 гг. сооружены укрепления на Тогуз-Торо, Ат-Баши и Джумгал. По данным Б. Солтоноева, в Тогуз-Торо последним комендантом был кыргыз Курманкожо (видимо, представитель РПГ саяк. – Д.С.) из Нарына<sup>21</sup>.

Сведения о возведении крепостей в Прииссыккулье очень незначительны. Так, в письме казахского султана Старшего жуза Сюка Аблайханова аягузскому окружному приставу 1 августа 1832 г. указывается: «Кокандцы у р. Иля на стороне, примыкающей к каменным киргизцам, называемой Аксай (вероятно, имелась в виду долина Аксырак на восточной стороне оз. Иссык-Куль. – Д.С.), построили крепость, занимающую в окружности пространство 80 сажень (1 сажень равна 2,134 м, значит, 170,7 метров. – Д.С.), где находится дуванбек (сборщик таможенных податей и акцизов)<sup>22</sup>. Крепость сия снабжена провиантом из 200 выюков верблюдов. Они получают пошлину и с торговцев со всякого их товару, не исключая даже иголок по одной с сорока; с некоторых взыскано было и трижды. Торговцы приносят жалобы мне, тогда как я и сам подвержен той же участи, сопряженной с опасностью»<sup>23</sup>.

По данным русского полковника Полторацкого, относящимся к 1864 г., кокандцы на местах собирали зякет, предназначенный для «содержания гарнизонов» в этих крепостях, а в «долине Иссык-Куля можно было насчитать до 10 пустых когда-то бывших кокандских курганов. ... Такие курганы суть ничего иное, как пикеты для охраны пути сообщения и наблюдения за киргизами и сбора зякета. Гарнизонам их определено было при наступлении неприятеля уходить в ближайшую крепость»<sup>24</sup>. Известно, что три из них, более или менее значительные, располагавшиеся на берегу рек Каракол, Конурулен и Барскаун, разрушены кыргызами в 1842 г. В 1843 г. на правом берегу р. Джуука, у слияния с ней р. Улькин, иссыккульским маналом Боронбаем было построено небольшое укрепление с бойницами Кызыл-Ункур<sup>25</sup>.

В Чуйской долине поселение кыргызов Бишкек (Пишпек)<sup>26</sup>, по сведениям купцов, собранным в 60-х годах XIX в. семипалатинским краеведом И. Земляничным, существовало еще с конца XVIII столетия<sup>27</sup>. В 1825–1829 гг., по-видимому, велись фортификационные работы по постройке крупной крепости<sup>28</sup>. По данным ташкентского хрониста Абу Убейдуллы (род. 1804 г.) автора «Халсат ал-ахвал» – «Краткая биография», комендантом Бишкека в 1832–1834 гг. являлся некто Ядгар-бек<sup>29</sup>. Он даже в период вспыхнувшего здесь в 1832 г. довольно сильного возмущения кыргызского и казахского населения против злоупотреблений ташкентского кушбека Лашкара сохранял свое положение.

По сведениям русских источников, инициатором нападения на трехсотенный отряд ташкентцев, собравших не воспринятый кочевниками новый налог – улау пули, которым облагались владельцы выючных упряжных животных, занимавшиеся извозом грузов торговых караванов<sup>30</sup>, стал казахский султан Рустем, ополченцы которого в «сообществе с киргизами»

уничтожили «командированного кушбеком дуванбека Худайберди с бывшими при нем есаулами и прочими людьми, всего 56 человек»<sup>31</sup>. Бишкекский комендант, видимо, был даже в числе сопротивлявшихся ташкентским посягательствам, безуспешно продолжавшимся за время двух его правителей, поочередно смещенных кокандским ханом из-за неудач по их нормализации. И только в 1834 г. вновь назначенному кушбеку Лашкару «удалось договориться с начальником крепости Ядгар-беком и старшинами илатие (по-кыргызски – элетии, т.е. кочевников. – Д.С.)» и восстановить их отношения с Ташкентом и кокандским ханом<sup>32</sup>. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что Ядгар-бек чувствовал себя ближе к кыргызам, чем к ташкентцам и кокандцам. Невдалеке от Бишкека имел собственную крепость манал из РПГ солто Байтик Канай уулу.

Как известно, предпоследний комендант Бишкека Атабек (приб. с 1853 г. до 1860 г.) предпочитал жить в кыргызской юрте, расположенной на территории крепости. Интересно, что он имел особые символы власти – секиру и три красных знамени с бурунчиками в отличие от белого, принадлежащего Алишеру<sup>33</sup>. Последний, видимо, был прислан сюда в подкрепление накануне из Ташкента или Коканда. По данным муллы Нийязи и русских источников, белое знамя (ак-йалав) являлось символом кокандского хана<sup>34</sup>. В этой связи любопытный факт приводится в донесении начальству от 5 сентября 1860 г. полковником А.Э. Циммерманом, штурмом взявшим эту крепость. «В третьем знамени, – замечает он, – часть полотна была сорвана с древка каким-то фанатом из гарнизона и отыскана Атабеком лишь под угрозой смертной казни»<sup>35</sup>. Во время осады крепости русскими местными кыргызы находились на стороне обороняющихся.

Примечательно, что красный цвет знамени был преобладающим у каганов (хоканы-ханы) древних кыргызов<sup>36</sup>. Под красным стягом сражались рыцари легендарного эпического героя Манаса. Красное знамя развевалось в стане Тайлак-батыра (из РПГ саяк), поднявшегося против притеснения кокандского Мадали-хана<sup>37</sup>. Руководитель национального освободительного восстания 1916 г. на севере Кыргызстана Канат Абыке уулу «имел при себе красный флаг»<sup>38</sup>. Данное обстоятельство указывает на определенную преемственность атрибутов собственной государственности кыргызов, в частности наличие отличающегося от других знамени, как одного из символов их самостоятельности и независимости. Наверное, не случайно кыргызы с восстановлением даже мнимой или полувисимой государственности при советской власти опять же предпочли цвет для своего флага преимущественно красный, синий с белой полосой, и лишь с обретением подлинной независимости и объявлением суверенитета Кыргызской Республики, они вновь вернулись к красному стягу с тундоком на фоне сорока золотистых лучей солнца. Возможно, это и есть своеобразное проявление исторической памяти кыргызского народа.

Весной 1830 г. на развилке караванных троп у Шампинского ущелья Чуйской долины «около Ала-Тау сделан курган» Томак тепе<sup>39</sup>. Пока мы не располагаем данными о руководителях этого коргона, но

показательно то, что в 1855 г. «русский отряд, сопро-  
вождаемый кыргызами-казаками (т.е. казаками. —  
Д.С.), перешел Кастекский перевал и напал на кара  
киргиз рода сарыбагыш на местности Джилгин баши,  
где ныне (т.е. в конце XIX в. — Д.С.) устроено селение  
Токмак. Во время боя кара киргизами руководил ма-  
нап Тулекабыл (из РПГ сарыбагыш. — Д.С.)»<sup>44</sup>.

О строительстве еще одного укрепленного пунк-  
та в кочевьях кыргызов Чуйской долины сообщается в  
письме султана Сюка Аблайханова губернатору За-  
падной Сибири В.Вельяминову от 5 августа 1832 г.:  
«... кокандцы по течению реки Алматы к кочевью  
черных киргизов близ реки Ак-Сары (видимо, описка  
Ак-Су. — Д.С.) построили крепость, где находится  
один дуванбек и с ним 100 человек войска»<sup>45</sup>.

Примечательно, что местное население иногда  
само выступало инициатором сооружения таких кре-  
постей. Об этом говорится в письме тапшентского  
кушбеги губернатору Западной Сибири от 1830 г.:  
«Киргизские бии, прибыв к нам, убедительно просили  
для зашщения скота их от барангов (т.е. угона. —  
Д.С.), причиняемых им соседственными киргизами,  
построить при Сары-Су крепость. За какое охране-  
ние предоставили установленный законом и повеле-  
нный богом брат с них зякат (зекать — ежегодное  
пожертвование в пользу бедных, установленное Кура-  
ном, как очищение то греха<sup>46</sup>). Во уважение таковых  
просьбы, построено нами было при Сары-Су два кре-  
пости определив в одном 300, а в другом 400 чело-  
веку»<sup>47</sup>.

Появление таких крепостей в кочевьях кыргызов  
и казахов Семиречья стало предметом специального  
рассмотрения на самом высшем уровне в Азиатском  
комитете МИД России. Так, российский министр  
иностранных дел К.В.Нессельроде в своем послании к  
Оренбургскому губернатору П.К.Элену от 14 января  
1827 г. указывает: «Из обстоятельств настоящего дела  
комитет заключает, однако, что киргизы, вероятно, не  
сопротивлялись постройке оных крепостей или город-  
ков и содержанию в них жителей, занимающихся  
торговлей. А поэтому едва ли можно ожидать от них  
усердного содействия нашему отряду к уничтожению  
оных»<sup>48</sup>.

В обстановке напряженных, обостренных отно-  
шений с Хивой и продолжающейся русско-иранской  
войны 1826-1828 гг., а также назревавшего конфликта  
с Турцией члены Азиатского комитета были вынуж-  
дены вести осторожную политику по отношению к  
Коканду и пытались даже найти обстоятельства, оп-  
равдывавшие его действия. Конечно, утверждали они  
на своем заседании 10 августа 1827 г., кокандские  
власти, создавая крепости, преследуют свои выгоды,  
но, может быть, эти укрепления необходимы для  
пристанища караванов в открытой степи, а еще более  
«для ограждения торговли от хищников». И, по-  
видимому, местное население не противилось этому  
строительству, «находя в том случай для собственной  
промышленности»<sup>49</sup>.

Возведение укреплений и крепостей для охраны  
караванных путей, приводящих к оживлению торго-  
вых взаимосвязей, было выгодно правителям местных  
кочевников, что подтверждают строки из дневника  
Ч.Валиханова, где описываются условия функциони-  
рования маршрутов торговых караванов, пролежавших

по территории кыргызов, основанные «на древних  
обычаях и правах» и сохранившиеся вплоть до при-  
соединения Кыргызстана к России. «Эти обычаи и  
права, — замечает он, — суть: 1) караван, проходя  
через улусы киргизского родоначальника, должен  
заплатить зякат (это право отменено кокандцами и  
считается теперь в 1858 г. грабительством — поясне-  
ния Ч.Валиханова); 2) должен дать выкуп за свобод-  
ный проезд; 3) поднести подарки соответственно  
значению и силе родоначальника; 4) не должен обхо-  
дить аулов знатных вождей и обязан останавливаться  
в их улусах для того, чтобы воспользоваться их госте-  
приимством. Второй и третий пункты этих обычаев не  
поощряются кокандцами, хотя и совершенно не пре-  
следуются, но четвертый пункт сохранил законность,  
признанную и кокандцами»<sup>50</sup>. Русский купец С.Попов  
в донесении полковнику Кемпену в 1827 г. свидетель-  
ствует: «Во время торгоу у каменных киргизов и при  
проходе через оных в Кайпарию, Турпан и Тибет  
платятся там каждому на пути бито сколько оной рас-  
судит взять»<sup>51</sup>. По данным же Г.Загряжского, в Кет-  
мень-Тюбе в середине XIX в. манап Рыскулбек Нар-  
бутин «брал зякат (точнее торговую пошлину. — Д.С.)  
со всех кокандских купцов, которые приходили к нему  
торговать»<sup>52</sup>.

Таким образом, из изложенного выше можно от-  
метить, что укрепленные пункты в пределах Кыргыз-  
стана и южной части Казахстана строились интен-  
сивно накануне или в период активных антицинских  
военных действий в Сынцзяне: 1814 г. — выступление  
местного населения под руководством Зия ад-Дина и  
кыргыза из РПГ китчак Тураумамата; 1820 г. — Су-  
ранчи-бия из РПГ багыш, Джангир-ходжо, Тайлак-  
батыра из РПГ саяк; 1825-1827 гг. — Джангир-ходжо,  
кыргызских биев Иса из РПГ найман, Атантай, Тай-  
лак из РПГ саяк, кокандского Мадали-хана и др.;  
1830 г. — Юсуф-ходжо, тапшентского кушбеги Лап-  
кар, кокандского минбаши Хаккули и кыргызских  
биев Атантай и Тайлак-батыра.

Во-первых, эти фортификационные сооружения  
прежде всего рассматривались как военные объекты  
для защиты от внешних вторжений или же подготовки  
широкомасштабных антицинских освободительных  
наступлений в Восточный Туркестан, одновременно  
обуславливались настоятельной необходимостью  
обустроить в них беженцев кыргызов и уйгуров из  
Сынцзяна и Бухарского оазиса, количество которых  
все возрастало<sup>53</sup>. Поэтому данные мероприятия эми-  
грантов не встречали у местного населения особого  
возражения и были встречены с пониманием.

Во-вторых, власти, возводя новые крепости с  
максимальным охватом всех маршрутов торговых  
трансконтинентальных путей с размещением в них  
своих сипаев, попутно пытались решить частично  
проблему самообеспечения и сохранения численности  
регулярных войск, содержание которых в столице  
становилось обременительным для казны. По этому  
поводу примечательный факт сообщает кокандский  
хронист мулла Нийяз: «В восьмом году правления  
(Мадали-хана, т.е. в 1830 г. — Д.С.) назначили Исабе-  
ка анджанского на должность мехтера (налоговика. —  
Д.С.) столицы и он стал учредителем нового налога —  
улау пули, взимаемого с населения каждым отрядом  
(кошун) ханского войска»<sup>54</sup>. Как видим, этот налог,

вызванный необходимостью самообеспечения войск  
крепостей, по существу был ударом по интересам  
кочевников-скотоводов, преимущественно занятых  
извозом на маршрутах торговых караванов, и не слу-  
чайно вызвал на первых порах возмущение местных  
жителей»<sup>55</sup>.

В-третьих, поскольку цинский двор официально  
запретил торговлю кокандцев в Кашгаре с 1828 г. по 1  
января 1832 г.<sup>56</sup>, но в действительности в конце  
1832 г. она еще продолжалась<sup>57</sup> и отрицательно ощу-  
щалась даже в 1835 г.<sup>58</sup> при доступе туда кыргызов.  
Очевидно, экспедиции кокандского минбаши  
«Хаккули с семью тысячами сипаев» в пределы коче-  
вий РПГ саяк «в верховья р. Нарына» и тапшентского  
кушбеги на Иссык-Куль «вплоть до Илийского округа»  
и возведение здесь в 1832 г. новых укреплений нужно  
рассматривать прежде всего как попытку разрыва ими  
торговой блокады Цинской империи и Бухары, путем  
изменения направления маршрутов купеческих кара-  
ванов на северо-восток в города Западной Сибири, а  
также на юго-восток в северо-восточные города Сын-  
цзяна, через территории северо-кыргызских племен,  
при посредничестве последних в торговле с китаЙца-  
ми в особенности, и ни в коей мере как их завоева-  
тельную акцию.

В-четвертых, в целях гарантии при посредниче-  
стве кыргызов в торговых и иных делах кокандцев в  
Сынцзяне, как свидетельствуют устные сообщения  
местных старожилов, минбаши Хаккули удалось об-  
маном привести в Коканд в качестве почетного за-  
ложника (ак уйлук) кыргызского бия Атантая, а затем  
и заключить его в зиндан (по-кыргызски — оро)<sup>59</sup>. Но  
такая чрезмерно меркантильная и коварная политика  
кокандцев в кочевьях кыргызов, ставивших, по суще-  
ству, в подконтрольное и зависимое положение вто-  
рых от первых, вскоре закономерно привела их к  
открытому противостоянию. Инициатором и руково-  
дителем антикокандского движения стал младший  
брат Атантая — Тайлак-батыр<sup>60</sup>.

В результате влияние кокандцев на Центральном  
Тянь-Шане вовсе не ощущалось вплоть до смерти  
Тайлак-батыра в 1838 г., о чем наглядно свидетельст-  
вуют материалы героического сказания кыргызов о  
Тайлак-батыре. Они подтверждаются и данными  
русских архивных источников. Так, в одном из доку-  
ментов, содержащих претензии русской пограничной  
администрации к кокандскому послу Хаирбеку Сул-  
танбекову, прибывшему в г. Омск в 1836 г., говорится  
об ограблении «дикокаменными киргизами» русского  
подданного торгового агента приказчика Попова  
татарина Габбайдулина на сумму 16713 рублей, о чем  
пострадавший сообщил «в г.Кашгаре тамошнему  
начальнику (т.е. аксакалу — торговому наместнику  
кокандского хана. — Д.С.) Ахуну Агаиму, от которого  
хотя был дан письменный вид к начальнику ... крепо-  
сти Нарын о возвращении награбленного, но грабите-  
ли возвратити воспротивились»<sup>61</sup>.

В этом отношении примечательны и рассужде-  
ния начальника пшпекского уезда А.Талызина, кото-  
рый в своем сочинении о кыргызах утверждал: «...по  
слабости военных сил кокандские власти не могли  
окончательно покорить себе какакыргызское племя и  
большую часть сидели со своими солдатами в крепо-  
стях, не рискуя пускаться далеко от своих поселений  
для усмирения кочевников...Насколько кокандская

власть была слаба в киргизских землях видно из того,  
что занимавшиеся торговлею сарты (т.е. кокандцы. —  
Д.С.) не решались без конвоя из киргиз ездить в степь,  
иначе их грабили»<sup>62</sup>.

Судя по вышеприведенным материалам и све-  
дениям кокандского хрониста Мирзы Каландара  
Мушрифа об обсуждении во дворе Омар хана вопроса  
отправки ферганских войск во главе с намаганским  
хакимом Сейид Кули-беком в Кетмень-Тюбе зимой  
1821 г. и летом того же года на дорогу в Кашгар,  
вызванной ограблением купцов кыргызами, якобы, из  
РПГ сарыбагыш<sup>63</sup>, она была отнюдь не завоеватель-  
ной акцией, как рассматривали эти эпизоды предста-  
вители российской историографии<sup>64</sup>, находившиеся  
под прессом предвзятой внешнеполитической доктри-  
ны России, в соответствии с которой Кокандское  
ханство выступало колонизатором и поработителем  
казахов и кыргызов, якобы поэтому искавших их  
покровительства и поддержки, для оправдания своих  
действий по захвату здесь новых территорий. На  
самом же деле, эти события, часто имевшие место в  
кочевьях кыргызов, являлись лишь мерами по улажи-  
ванию конфликтной ситуации в рамках международ-  
ных договоренностей сторон.

#### Примечания

1. Галицкий В.А., Плоских В.М. Фортификационные соору-  
жения на территории Киргизии первой половины XIX в. // Памятники Кыргызстана. — Вып. 2. — Фрунзе, — 1974. — С.28-32; Горячева В.Д., Плоских В.М. Укрепление Улут-Коргон // Кетмень-Тюбе. — Фрунзе, 1977. — С.157-163; Плоских В.М. Киргизы и Кокандское ханство. — Фрунзе, 1977. — С.137-156.
2. См.: Сведения о дикокаменных киргизах // Зап. импера-  
тор. русского географ. общества. — Кн. 5. — СПб., 1851. — С.141,146; Валиханов Ч. О состоянии Алтышара или шести  
восточных городов китайской провинции Нан-Лу  
(Малой Бухарии) в 1858-1859 гг. // Собр. соч. в пяти томах.  
— Изд. 2. — Т. 3. — Алма-Ата, 1985. — С.148; Куропаткин А.  
Кашгария. Историко-географический очерк страны, ее во-  
енные силы, промышленность и торговля. — СПб., 1879. —  
С.118-119.
3. См.: Джамгирчинов Б.Д. Присоединение Киргизии к  
России. — М., 1959. — С.95-98; Умураков С. Из истории  
русских географических и картографических представле-  
ний о природе Киргизии // Уч. зап. киргизск. гос. заочн.  
пед. ин-та. — Вып. 3, 1957. — С.141; Соколов Ю. Начало во-  
енных действий против Кокандского ханства и вопросы  
присоединения его к России // Тр. Ташкентск. гос. ун-та.  
— Вып. 343. — Ташкент, 1969. — С.41; История Киргизской  
ССР с древнейших времен до наших дней. — Т. 1. — Фрунзе,  
1984. — С. 503-510.
4. См.: Кузнецов В.С. Цинская империя на рубежах Цен-  
тральной Азии (вторая половина XVIII — первая половина  
XIX в.) — Новосибирск, 1983. — С. 74-76.
5. См.: Иванцов П.П. Восстание кытай-китчаков в Бухар-  
ском ханстве 1821-1825 гг. // Тр. Ин-та востоковедения. —  
Т. 28. — М., 1937. — С. 7-78.
6. Плоских В. Киргизы... С. 138.
7. Галицкий В., Плоских В. Фортификационные сооружения  
... С. 30.
8. Кузнецов В. Цинская... С. 76.
9. Бейсембиев Т. «Тарих-и Шахрухи» как исторический  
источник. — Алма-Ата, 1987. — С.105-106.
10. Валиханов Ч. О состоянии... С.142; Кутлукоев М. Взаимо-  
отношение цинского Китая с Кокандским ханством // Ки-  
тай и соседи. — М., 1982. — С.206.
11. Валиханов Ч. Черновой набросок о восстаниях в Кашгаре  
// Собр. соч. — Изд. 2. — Т. 2. — С.342; Его же. Кашгарский  
дневник 1. // Собр. соч. — Изд. 2. — Т. 3. — С.33; Материалы по



- истории Средней и Центральной Азии X–XIX вв. – Ташкент, 1988 (Далее сокр. МИСЦА). – С.307, 328.
- <sup>12</sup> *Остроумов Н.* Краткие сведения о лицах, имеющих отношения ко времени Кашгарского владения Бек Кулубека // Протоколы заседаний и сообщений Туркестанского кружка любителей археологии. (Далее сокр. ПЗСТКЛА). Год 21. – Ташкент, 1917. – С.93
- <sup>13</sup> *Мифтаков К.* Талас кыргыздарынын санжырасы // РФ НАН КР. – Инв. №200. – Л.311.
- <sup>14</sup> *Каллаур В.* К истории города Аулиеата // ПЗСТКЛА. – Год 8. – Ташкент, 1903. – С.14.
- <sup>15</sup> Рассказ о четырех братьях Тюралбековых // ПЗСТКЛА. – Год 8. ... С.35.
- <sup>16</sup> *Горячева В., Плоских В.* Укрепление Улуг-Коргон ... – С.157–163.
- <sup>17</sup> Материалы по истории киргизов и Киргизии. – Вып.1. – М., 1973. (Далее сокр. МИКК). – С.227–228.
- <sup>18</sup> *Кузнецов В.* Цинская... – С.78.
- <sup>19</sup> МИСЦА. – С.323.
- <sup>20</sup> *Аттокуров С.* Тайлак баатыр. – Бишкек, 1994. – С.23.
- <sup>21</sup> *Валиханов Ч.* О состоянии ... – С.76.
- <sup>22</sup> *Чоробаев А.* Тайлак баатыр. – Фрунзе, 1959. – С.22–28, 109.
- <sup>23</sup> *Валиханов Ч.* Кашгарский дневник. 1. – С.34.
- <sup>24</sup> *Солтоноев Б.* Кызыл кыргыз тарыхы. – Бишкек, 1993. – Т.2. – С.56.
- <sup>25</sup> *Солтоноев Б.* Кызыл... – Т.1. – С.177.
- <sup>26</sup> *Валиханов Ч.* Собр. соч. – Изд.2. – Т.4. – С.195.
- <sup>27</sup> Казахско-русские отношения в XVIII–XIX вв. – Алма-Ата, 1964. (Далее сокр. КРО). – С.264.
- <sup>28</sup> Цит. по: *Аристов Н.* Западный Тянь-Шань. Усуни и киргизы или кара киргизы. – Ч.2. – СПб., 1893. – Рукоп. // Архив географического общества России. – Разр. 65. – Инв. №11. – С.535.
- <sup>29</sup> См.: Сведения о дикокаменных киргизах... – С.144.
- <sup>30</sup> Подробно об этимологии названия Бишкек см.: *Сапаралиев Д.* Бишкек – гора, приносящая счастье // Эркин Тоо. – 1998. 7 октября. – С.10.
- <sup>31</sup> *Земляничин И.* Исторический очерк Семипалатинска и его торговли // Материалы для статистики Туркестанского края. – Вып.4. – СПб., 1868. – С.85; См.: Кыргызстан-Россия. История взаимоотношений (XVIII–XIX вв.) / Сб. док. и мат. – Т.1. – Бишкек, 1998. – С.236.
- <sup>32</sup> *Плоских В.* Киргизы... – С.139; *Галицкий В.* История города Пишпек. – Фрунзе, 1980. – С.19–20; Цинская империя и Казахские ханства вторая пол. XVIII – первая треть XIX вв. – Ч.2. – Алма-Ата, 1989. – С.155–159.
- <sup>33</sup> См.: *Урунбаев А.* Неизвестная рукопись по истории Кокандского ханства // Изв. АН УзССР. ООИ.–1957– №3.– С.34.
- <sup>34</sup> См.: МИКК. – Вып.1. – С.235.
- <sup>35</sup> Цит. по: КРО... – С.262.
- <sup>36</sup> *Урунбаев А.* Неизвестная рукопись... – С.34–35.
- <sup>37</sup> *Галицкий В.* История... – С.28.
- <sup>38</sup> *Бейсембиев Т.* «Тарих-и Шахрухи»... – С.69, 96; *Валиханов Ч.* О кокандском посольстве // Собр. соч. – Т.3. – С.308.
- <sup>39</sup> Цит. по: *Аристов Н.* Западный... – С.552.
- <sup>40</sup> *Худяков Ю.* Кыргыз туулары // Мураc. – 1993. – № 1–2. – С.9, 25.
- <sup>41</sup> *Чоробаев А.* Тайлак баатыр ... – С.14–19.
- <sup>42</sup> Восстание 1916 г. в Средней Азии и Казахстане / Сб. док. – М., – 1960. – С.379.
- <sup>43</sup> ЦГАРК. – Ф.338. – Оп.1 – Д.698. – Л.12.; *Плоских В.* Кыргызы... – С.140.
- <sup>44</sup> *Талызин И.* Пишпекский уезд // Памятная книжка Семиреченского обл.стат.комитета на 1898 г. – Т.2 – Верный, 1898. – С.32.
- <sup>45</sup> Цит. по: КРО... – С.265.
- <sup>46</sup> См.: *Будагов Л.З.* Сравнительный словарь турецко-татарских наречий. – Т.1. – СПб., 1869. – С.66; Ислам: Энциклопедический словарь. – М., 1991. – С.74.
- <sup>47</sup> ЦГАРК. – Ф.338. – Оп.1. – Д.269. – Л.36.
- <sup>48</sup> ГА Ор.ОР. – Ф. Оп. 10. – Д.3433. – Л.70 об.
- <sup>49</sup> Цит. по: *Халфин Н.* Россия и ханства Средней Азии. – М., 1974. – С.228.
- <sup>50</sup> *Валиханов Ч.* Описание пути в Кашгар... – С.79.
- <sup>51</sup> Архив АН России. – Ф.2. – Оп.1. – Д.8. – Л.112.
- <sup>52</sup> Цит. по: *Усенбаев К.* Общественно-экономические отношения киргизов в период господства Кокандского ханства. – Фрунзе, 1961. – С.123.
- <sup>53</sup> *Валиханов Ч.* Сведения о войне кокандцев с Китаем в Кашгаре в 1830 г. // Собр. соч. – Т.2. – С.353–354.
- <sup>54</sup> Цит. по: *Набиев Р.* Народные восстания в Коканде в 1840–1842 гг. // ОНУ. – 1961. – №7. – С.39.
- <sup>55</sup> См.: КРО... – С.262.
- <sup>56</sup> *Кузнецов В.* Экономическая политика цинского правительства в Синьцзяне в первой половине XIX в. – М., 1973. – С.124–125.
- <sup>57</sup> См.: КРО – С.261.
- <sup>58</sup> *Григорьев В.* Землеведение Азии К. Риттера. Восточный или Китайский Туркестан. – Вып.1. – СПб., 1869. – С.130.
- <sup>59</sup> См.: *Чоробаев А.* Тайлак баатыр... – С.5.
- <sup>60</sup> Подробно об этом см.: *Чоробаев А.* Тайлак баатыр... – С.5.
- <sup>61</sup> ЦГАРК. – Ф.338. – Оп.1. – Д.269. – Л.80.
- <sup>62</sup> *Талызин А.* Пишпекский уезд. Исторический очерк // Памятная книжка Семипалатинского областного статистического комитета на 1898г. – Т.2 – Верный, 1898. – С.29–30.
- <sup>63</sup> МИКК. – Вып.1. – С.228–229.
- <sup>64</sup> *Наливкин В.* Краткая история Кокандского ханства. – Казань, 1886. – С.118; *Аристов Н.* Западный Тянь-Шань... – С.504–505.

ТОЧКА ЗРЕНИЯ

УДК 556.176 (575.2)(04)

## Еще раз о причинах падения уровня озера Иссык-Куль

Д.М.МАМАТКАНОВ – чл.-корр. НАН КР, докт. техн. наук, директор ИВП и ГЭ НАН КР. Специалист по инженерной гидрологии, гидроэнергетике, экологии и управлению водными ресурсами.

А.Н.ДИКИХ – докт. геогр. наук, зав. лаб. гляциологии, зам. директора Института геологии НАН КР.

В.В.РОМАНОВСКИЙ – зав. лаб. водных и гидроэнергетических ресурсов ИВП и ГЭ НАН КР.

Жемчужина Кыргызстана – озеро Иссык-Куль имеет большое значение для развития экономики республики. Озеро и благодатный морской климат в центре Евразийского континента издавна привлекали в Иссык-Кульскую котловину жителей Центральной Азии и Сибири. Но современное устойчивое падение уровня Иссык-Куля грозит большими потерями не только для рекреации, но и для всего хозяйственного комплекса котловины [1].

Вопрос о причинах падения уровня озера Иссык-Куль до сих пор является предметом острых научных дискуссий. Среди причин падения уровня называются: антропогенная (забор воды на орошение из питающих озеро рек); климатическая (падение уровня увлаж-

ненности в бассейне озера); тектоническая (прогибание озерной ванны); гидрогеологическая (подземный отток из озера за пределы котловины); гидрографическая (разобщение озера с рекой Чу).

В данной статье исследуется как одна из возможных причин падения уровня Иссык-Куля – климатический фактор.

Известно, что не только колебания уровня бессточных озер являются интегральным показателем изменения увлажненности их бассейнов. Показателем увлажненности служит также речной сток, определяемый как разность между осадками и испарением с площади водосбора.

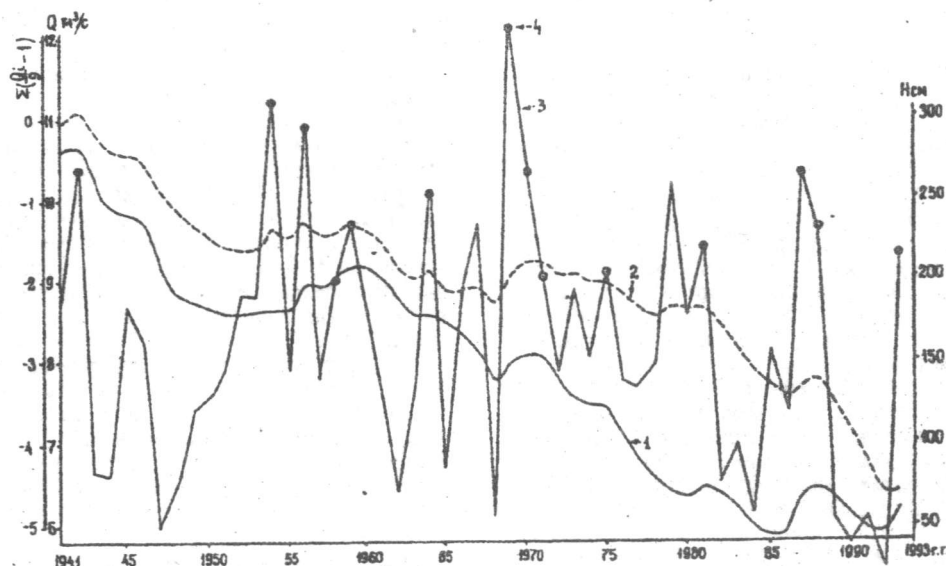


Рис. 1. Хронологический ход уровня оз. Иссык-Куль (1) и годовых расходов воды р. Тюп (пост Сарытологой) (3). 2 – интегрально-разностная кривая модульных коэффициентов р. Тюп относительно виртуальной нормы стока  $9 \text{ м}^3/\text{см}$ , 4 – расходы р. Тюп, при которых происходили подъемы уровня оз. Иссык-Куль.

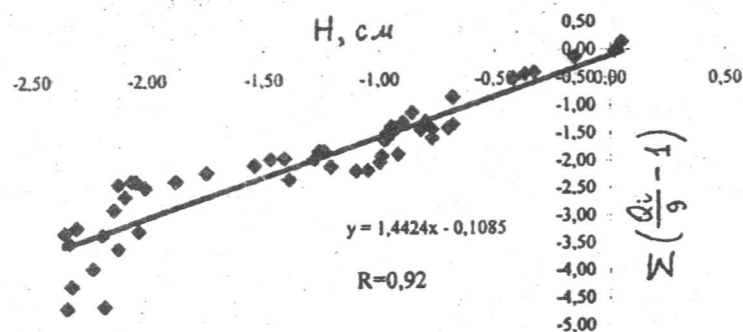


Рис. 2. График связи уровня оз. Иссык-Куль с расходами р. Тюп (пост Сарытолой).

Реки Иссык-Кульской котловины имеют снего-ледниковое питание. Исключение составляет река Тюп, имеющая снеговое питание. Ее бассейн занимает наиболее низкую и наиболее увлажненную часть на востоке котловины, где годовая сумма осадков, по данным метеорологической станции (МС) Сан-Таш, составляет около 880 мм. Гидрологический пост Сарытолой располагается при выходе р. Тюп с гор на приозерную равнину, и сток реки здесь не искажен забором воды на орошение. Анализ многолетнего хода годовых расходов этой реки (рис. 1) показывает, что в бассейне Тюпа, площадь которого на створе поста Сарытолой достигает 513 км<sup>2</sup>, отмечается тенденция к уменьшению разности между осадками и испарением. Сопряженный анализ хронологического хода расходов реки Тюп и хода уровня озера Иссык-Куль показывает, что значительным расходам Тюпа соответствуют подъемы уровня озера, а незначительным — его резкое падение. При норме стока 8,2 м<sup>3</sup>/с подъемы уровня Иссык-Куля происходили при среднегодовых расходах 9 м<sup>3</sup>/с и выше.

Таким образом, при увеличении нормы стока р. Тюп на 0,8 м<sup>3</sup>/с, что соответствует увеличению разности между годовой суммой осадков и испарением (X-E) в бассейне реки на 50 мм, уровень озера занимал бы положение, близкое к стабильному. На рис. 1 видно, что интегральная кривая модульных коэффициентов, построенная относительно виртуальной нормы стока 9 м<sup>3</sup>/с, подобна ходу уровня озера Иссык-Куль. Связь между уровнями озера в конце календарного года, рассчитанными относительно уровня в 1940 г., и суммами модульных коэффициентов стока р. Тюп, относительно нормы стока 9 м<sup>3</sup>/с (рис. 2), имеет высокие коэффициенты корреляции — от 0,91 до 0,99.

Следовательно, в бассейне р. Тюп, вне зоны хозяйственной деятельности, отмечается дефицит увлажнения, обуславливающий тенденцию к уменьшению расходов воды. Бассейн р. Тюп является индикатором увлажненности Иссык-Кульской котловины в целом. Но на реках со снего-ледниковым питанием этот дефицит не проявляется, так как потепление климата в котловине сопровождается увеличением ледникового стока. Небольшой коэффициент корреляции между осадками по МС Сан-Таш и стоком р. Тюп (0,65) свидетельствует о том, что тер-

мический режим оказывает существенное влияние на речной сток.

По наблюдениям на МС Пржевальск (H=1714 м), тренд среднегодовой температуры положителен и составляет 0,006°C/год [4]. За период наблюдений 117 лет (с 1879 по 1995 г.) здесь среднегодовая температура возросла с 5,5 до 6,1°. На ГМС Тянь-Шань (H=3614 м), расположенной в гляциально-нивальной зоне, по наблюдениям с 1930 г. также отмечается положительный тренд (0,007°C/год). На станции Пржевальск для многолетнего хода июльской температуры воздуха характерны периоды продолжительностью около 30 лет, в течение которых температура понижалась: с 1879 по 1911, с 1912 по 1941 и с 1942 по 1972 г. Эти периоды разделяются резкими скачками температуры со смещениями линии тренда на 1,3–1,5°. При отсутствии скачков июльская температура за весь период наблюдений должна была понизиться на 3,1°, а фактически она повысилась на 1°. Смещение линии июльского тренда в 1973 г. на 0,85° отмечается и на МС Тянь-Шань.

Расчет среднемесячных значений температуры по периодам — до и после 1973 г. — показал, что в последний период на МС Пржевальск произошло увеличение температуры воздуха во все месяцы года. Причем максимальные увеличения приходятся на весну (апрель — 1,1°), лето (июль — 1°) и осень (ноябрь — 1,4°). На МС Тянь-Шань максимальные увеличения температуры также произошли в апреле (на 0,8°), в ноябре (на 0,70). В целом по обеим станциям отмечается повышение среднегодовых температур, увеличение продолжительности теплого периода и сокращение холодного.

Анализ данных по температуре воздуха на леднике Караткак по балансу массы ледника и стоку с поверхности ледника, любезно предоставленных нам А.Н. Дийих и опубликованных в работе [1], показывает, что с 1956 по 1972 г. тренд суммы положительных среднемесячных температур, при которых наблюдается активное таяние ледника, был отрицательным и составлял -0,32°C/год. В этот период в годы подъемов уровня озера Иссык-Куль происходило накопление ледового вещества и баланс массы ледника Караткак был положительным. Как правило, это были влажные годы с холодным летом.

В 1973 г. резкое смещение линии тренда в сторону увеличения на 5° вызвало увеличение стока с ледника. После 1973 г. не было ни одного года с положительным балансом массы ледника Караткак. В этот период на всех реках Иссык-Кульской котловины со снего-ледниковым питанием отмечается значительное повышение летнего стока. По нашим расчетам, увеличение притока в озеро произошло за счет дополнительного стаяния ледников объемом около 4 км<sup>3</sup>, что составляет 8,3% объема всех ледников котловины [4].

Современные колебания среднегодовой температуры в Чолпон-Ате от 7,5° до 9,2° обуславливают колебания испарения с акватории оз. Иссык-Куль от 780 до 1150 мм в год [5]. При средней скорости ветра повышение температуры на 1° вызывает увеличение испарения на 200 мм. Но увеличение речного стока компенсировало увеличение испарения. Поэтому после 1973 г. роста скорости падения уровня озера не произошло и подъемы уровня отмечались в годы с большим увлажнением.

Таким образом, до 1973 г. подъемы уровня Иссык-Куля и аккумуляция влаги в ледниках происходили параллельно в одни и те же годы за счет влаги, приносимой в котловину. После 1973 г. увеличение стока с ледников, происходящее на фоне потепления климата, компенсировало увеличение скорости падения уровня озера. При этом произошло внутреннее перераспределение водных ресурсов.

При площади водосбора, превышающей площадь озера в 2,5 раза, увеличение разности (X-E) в среднем по котловине на 12 мм является достаточным для восполнения среднегодового падения уровня Иссык-Куля на 42 мм. При резком контрасте распределения атмосферных осадков в котловине (от 100 мм на западе котловины до 900 мм — на востоке) и испарения (от 1200 мм на западе акватории оз. Иссык-Куль до 340 мм на востоке котловины) дефицит влажности в бассейне р. Тюп, равный 50 мм, имеет реальное значение.

Следует отметить, что исследования связи осадков и хода уровня озера Иссык-Куль проводились и ранее. М.Н. Хейфец [7] получил высокий коэффициент корреляции между уровнем озера и осадками по ГМС Пржевальск, представленными в разностно-интегральном виде и предварительно сглаженными по скользящим трелетиям. Автором был сделан вывод о том, что осадки поступают в озеро с подземным стоком в течение 3 лет. Такой вывод совершенно неправилен, так как операция сглаживания не имеет никакого физического смысла, а лишь искусственно уменьшает амплитуду колебаний осадков, приближая, таким образом, кривую их многолетнего хода к ходу уровня.

Фактически же при длине рек от 30 до 120 км и скоростях течения 1,5–2 м/с осадки за гидрологический год поступают в озеро в течение этого же года. Это наглядно подтверждают наши расчеты по р. Тюп.

При сопряженном анализе колебаний уровня Иссык-Куля и осадков в работах [2, 7] ошибочно использованы годовые суммы осадков и среднегодовые значения уровня озера. Бессточное озеро является

интегратором осадков, поэтому при таком анализе необходимо применять данные о положении уровня в конце года. В противном случае можно получить значительные несоответствия между увлажненностью и положением уровня озера. Так, во влажном 1981 году в Пржевальске выпало 528 мм осадков и среднегодовой уровень повысился на 1 см. В 1982 г. выпало 408 мм осадков и при этом среднегодовой уровень также превышал уровень предшествующего года на 1 см, хотя повышение среднегодового уровня в 1982 г. связано с высоким положением уровня озера в конце 1981 г. Фактически же на конец 1981 г. уровень повысился на 7 см, а на конец 1982 г. понизился на 5 см [6]. По среднегодовым значениям в аномально влажном 1969 г. уровень понизился на 9 см, а фактически на конец года он был выше на 11 см, чем в конце предшествующего года.

Следует отметить, что наши исследования связи уровня Иссык-Куля с осадками и термическим режимом, выражением которых является речной сток, охватывают значительную часть бассейна озера площадью более 500 км<sup>2</sup>. Поэтому они имеют существенные преимущества над исследованиями корреляции уровня озера только с одним из этих параметров и только в одной точке. При ливневом характере летних осадков их количество даже в близко расположенных точках может существенно различаться. Так, метеостанция Пржевальск, на которой наблюдения за осадками проводились с 1881 г., переносилась в пределах города дважды — в 1933 г. и в 1943 г. с параллельными наблюдениями, соответственно, в течение 5 и 8 лет. Соотношения между годовыми суммами осадков в годы параллельных наблюдений колебались от 0,54 до 1,74. Такие колебания этого соотношения делают невозможным приведение ряда наблюдений за осадками к одной станции. Кроме этого, по наблюдениям с 1943 г., после последнего переноса, на этой станции отмечается четко выраженная тенденция увеличения осадков [9]. Поэтому достоверность ряда годовых сумм осадков по ГМС Пржевальск, используемая в работах [2, 7], вызывает большие сомнения.

Таким образом, падение уровня озера Иссык-Куль связано с уменьшением увлажненности в его бассейне. Многие исследователи [3, 8] отмечают, что в связи с заметным потеплением климата и уменьшением количества атмосферных осадков, начавшимся в прошлом столетии, произошло резкое падение уровня бессточных озер в аридных регионах земного шара. Озеро Иссык-Куль не является исключением и ход его уровня отражает глобальные климатические процессы.

Следует отметить, что гидрологический пост Сарытолой на р. Тюп был закрыт в 1994 г. Метеостанция Пржевальск, организованная генералом Корольковым в 1879 г., ряд наблюдений которой был одним из самых длинных в Средней Азии, прекратила существование в 1996 г. Закрытие многих станций и постов обусловлено экономическими трудностями. Однако прекращение работы подразделений, имеющих важнейшее значение для многолетнего мониторинга такого уникального природного объекта, как озеро Иссык-Куль, недопустимо.

## Литература

1. Диких А.Н. Режим современного оледенения Центрального Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1982. – 159 с.
2. Живоглядов В.П., Хейфец М.Н., Ямпольская С.Я. Компьютерное моделирование и прогнозирование уровня озера Иссык-Куль // Эко науки, № 4, 1997. – С.115–122.
3. Калинин Г.П., Клиге Р.К. Уровень бессточных водоемов как один из показателей глобального водообмена // Водные ресурсы. – М., 1973. – № 6. – С.3–12.
4. Маматканов Д.М., Сысенко В.И., Кулжабаев Ж. Проблемы озера Иссык-Куль. – Фрунзе: Илим, 1990. – 203 с.
5. Маматканов Д.М., Диких А.Н., Романовский В.В., Суонбаев М.Н., Шамбетов З.С. Современные тенденции температуры воздуха и реакция на них различных видов водных ресурсов Иссык-Кульской котловины // Эко науки. – № 2–3, 1997. – С.96–101.

УДК 551.324:551.482.214 (575.2) (04)

## Антропогенная составляющая геохимии ледников Тянь-Шаня

Р.А.УСУВАЛИЕВ – научн. сотр. Института геологии НАН КР, соискатель.

Общая геохимия ледников формируется под воздействием климатических, вулканических, космических, почвенно-геологических, биологических, антропогенных, физических и физико-химических факторов [1]. В зависимости от характера окружающей среды одни могут иметь ведущее значение, а другие – второстепенное или не проявляться совсем.

Главная роль, несомненно, принадлежит климатическим факторам. Атмосферные осадки определяют первоначальный химический состав ледников, который не всегда однороден, так как осадки приносятся воздушными массами из различных районов.

Для Тянь-Шаньской горной системы преобладающими являются осадки, приносимые западными воздушными массами, иногда циклонами с южных и северных направлений.

К особенностям формирования химического состава ледников Тянь-Шаня следует отнести глубокое внутриконтинентальное положение горной системы, соседство с крупнейшими пустынями Центральной Азии и удаленность от крупных промышленных регионов, в результате чего в составе атмосферных осадков могут преобладать материковые, а не морские химические элементы и больше естественного, чем антропогенного происхождения.

В последнее время ученые утверждают, что высыхание Арала приводит к усилению ветровой эрозии засоленных поверхностей высохшего дна Аральского моря и к общему увеличению запыленности воздушного бассейна Центральноазиатского региона. Часть поднятой в воздух пыли может достигать больших высот и распространяться на огромные расстояния. Оседание этой пыли на поверхности ледников

6. Новак В.А., Романовский В.В. К вопросу об испарении с поверхности озера Иссык-Куль // Физико-географические исследования озера Иссык-Куль и его берегов. – Фрунзе: Илим, 1988. – С.52–73.
7. Романовский В.В. Озеро Иссык-Куль как природный комплекс. – Фрунзе: Илим, 1990. – 168 с.
8. Хейфец М.Н. К проблеме колебания уровня озера Иссык-Куль в свете современных изменений климата / Прибрежная зона озера Иссык-Куль. – Фрунзе: Илим, 1979. – С.5–33.
9. Шнитников А.В. Иссык-Куль. Природа, охрана и перспективы использования озера. – Фрунзе: Илим, 1979. – 84 с.
10. Romanovski V.V. On Decline of Issyk-Kul Lake Level // Journal of Lake Sciences. – Vol.4. – No3. – 1992. – P.38–43.

гор Центральной Азии приводит к дополнительному их загрязнению. Последнее имеет немаловажное практическое значение, так как осаждающиеся химические вещества усиливают процесс таяния ледников и в течение короткого времени они могут попасть в речную сеть и повлиять на общую минерализацию речных вод.

Результаты первых исследований по определению химического состава ледников Тянь-Шаня содержатся в [2–5]. Некоторые исследователи [5] предлагают использовать результаты работ для оценки антропогенного загрязнения ледниковых вод в качестве фонового уровня. К сожалению, в этих работах отсутствуют данные о содержании тяжелых металлов, а они необходимы для оценки антропогенной составляющей при загрязнении поверхностей ледников.

Исследования по определению содержания тяжелых металлов на ледниках неоднократно проводились в горноледниковых регионах – на Алтае [6], в Джунгарском Алатау [7], на ледниках Кавказа [8]. Ф.Ф.Давитай [5] в качестве индикатора антропогенного загрязнения использует содержание свинца в слоях ледника, относящихся к разным годам.

Результаты первых исследований по определению содержания тяжелых металлов на ледниках Тянь-Шаня представлены в [7, 10, 11]. Материалы этих работ дают возможность выявить пространственные закономерности распределения тяжелых металлов по ледникам Тянь-Шаня.

В начале 90-х годов лабораторией гляциологии Института геологии на некоторых ледниках Иссык-Кульской области осуществлялись геохимические

исследования с целью более четкого выявления антропогенной составляющей в общем потоке загрязняющих поверхность ледников веществ.

Обратимся к характеристике результатов исследований, полученных при отборе проб в 1991, 1992 и 1993 гг. В 1991 г. пробы сезонного снега отбирали на ледниках Западный Суек и № 131. Первый расположен на северном склоне восточной оконечности хребта Джетим-Бел и является одним из истоков р. Ара-Бел, формирующей сток р. Чон-Нарын. Второй ледник находится на северном склоне хр. Ала-Тоо, в истоках р. Барскоон. В 1992 и в 1993 гг. пробы сезонного снега отбирали в бассейне р. Чон-Кызыл-Суу (северный склон хр. Терской Ала-Тоо) – с ледников Айлама и Ашуу-Тер. Первый – долинного типа – расположен в одном из истоков р. Кашка-Тер, правой составляющей р. Чон-Кызыл-Суу. Ледник залегает в закрытой долине вдали от активных источников местного антропогенного загрязнения. Второй ледник – переметного типа, более доступен воздушным массам, из которых осаждаются вещества, приносимые из различных районов.

Химический состав отобранных проб определяли в аналитической лаборатории Института геологии НАН КР по апробированной методике [2]. За пределами анализа осталось, в связи со спецификой работы лаборатории, определение содержания элементов солевого состава, их соединений в общей минерализации.

При отборе проб учитывались условия накопления снега, т.е. брали твердые осадки, накопленные с августа предыдущего года по июнь-июль следующего года. Отсюда требование к высоте, на которой отбирали пробы – около 3900–4000 м. Место взятия пробы определяли с учетом требований к отбору проб и удаленностью от лавиносбросов снега и боковых склонов. Пробы отбирали по всей глубине слоя с соблюдением требований методики к отбору, консервации, хранению и транспортировке проб.

Данные табл. 1 свидетельствуют о постоянном присутствии на всех ледниках только двух химических элементов – меди и свинца, величины накопленных которых существенно разнятся. Ощутимо их содержание на первых двух ледниках, концентрация меди на этих ледниках практически одинаковая, а цинка различная. Накопление меди и цинка и на двух последних ледниках также неодинаковое.

В связи с отсутствием данных по большинству ледников говорить о постоянном присутствии в пробах снега стронция, марганца и магния трудно. По данным 1992 г. можно судить о едином характере накопления марганца и магния на ледниках Айлама и Ашуу-Тер.

На ледниках Зап. Суек и № 131 содержание никеля, хрома и кобальта практически одинаково, но выявляется ощутимая разница в накоплении кадмия. Концентрация хрома и никеля одинаковая на ледниках Айлама и Ашуу-Тер, хотя количество их меньше по сравнению с первыми двумя ледниками.

Следует отметить, что в пробах 1993 г. на ледниках долины р. Чон-Кызыл-Суу не обнаружены хром, никель, кобальт и кадмий и только следы последнего выявлены на леднике Ашуу-Тер. Но появи-

лись другие элементы – железо и стронций, имеющие высокую концентрацию и большие пространственные различия.

Содержание большинства тяжелых микроэлементов в пробах снега, прежде всего, связано с металлогенией региона. Многие элементы характерны как для почв и горных пород района залегания ледников, так и для выбросов, связанных с человеческой деятельностью, и естественных аэрозолей, содержащихся в атмосфере.

Относительно высокую концентрацию тяжелых элементов в пробах снега на ледниках Зап. Суек и № 131 можно объяснить их расположением возле автодороги, связывающей Иссык-Кульскую котловину с Внутренним Тянь-Шанем. В результате интенсивного движения автотранспорта выбрасывается много загрязняющих веществ, в том числе и тяжелых металлов.

Повышенную концентрацию никеля и железа можно связать с воздействием атмосферного загрязнения, природа которого может быть как антропогенного, так и естественного происхождения. Из естественных факторов загрязнения – это извержения вулканов конца 80-х – начала 90-х годов и вероятный вынос частиц пыли из районов Аральского моря. Один из установленных факторов антропогенного загрязнения – пожар на нефтехранилищах во время военного конфликта между Кувейтом и Ираком.

Среди других микроэлементов в последнее время в пробах снега все чаще обнаруживается свинец, являющийся одним из продуктов выброса отработанного органического вещества. Поэтому повышенные его концентрации на ледниках, вероятно, связаны с усилением антропогенной деятельности в горных или прилегающих к ним районах.

В то же время временная изменчивость количества поступающих на ледник химических элементов может быть обусловлена местными особенностями развития погодных-климатических условий конкретного года.

Для сравнения полученных данных с материалами исследований на других ледниках и выявления пространственных особенностей распределения тяжелых металлов привлечем к анализу данные по хребту Ак-Шийрак [11].

Прежде чем переходить к сравнительному анализу данных табл. 1 и 2, отметим, что на ледниках Давыдова и Сары-Тер, к сожалению, содержание тяжелых металлов в пробах снега определяли только для пяти элементов, причем на втором – три не обнаружены. Из имеющихся данных можно отметить явное преобладание цинка в пробах снега, отобранных с ледников северного склона хр. Терской Ала-Тоо и ледника Зап. Суек. Ощутимо преобладание и меди, особенно в пробах снега с ледников Зап. Суек и № 131. В пробах этих же ледников содержание свинца и особенно хрома во много раз больше. В пробах снега с ледников Айлама и Ашуу-Тер свинец и хром содержатся в меньшем количестве, причем в 1993 г. хром не обнаружен. Накопление кобальта практически одинаково в пробах снега с ледников Зап. Суек, Давыдова и № 131, хотя в пробах остальных ледников он не был обнаружен.

Таблица 1

Содержание химических элементов в пробах снега с ледников, мг/л											
Ледник	Fe	Sr	Cu	Zn	Pb	Cr	Ni	Cd	Co	Mn	Mg
З.Суек	-	-	0,019	0,045	0,005	0,224	0,078	0,0001	0,002	-	-
№ 131	-	-	0,021	0,027	0,007	0,252	0,095	0,0003	0,003	-	-
Айлама за 1992	Не обн.	-	0,0058	0,0047	Не обн.	0,0013	0,0019	Не обн.	Не обн.	0,04	0,31
за 1993	0,0023	0,0015	0,0015	0,0051	0,001	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	-	-
Ашуу-Тер за 1992	Не обн.	-	0,0080	0,0024	Не обн.	0,0013	0,001	Не обн.	Не обн.	0,03	0,31
за 1993	0,0566	0,0096	0,0006	0,0084	0,0020	Не обн.	Не обн.	Следы	Не обн.	-	-
ПДК	0,5	-	1,0	1,0	0,03	0,5	0,1	0,001	0,1	0,1	-

Примечание. Прочерк – нет данных.

Таблица 2

Химический состав ледников массива Ак-Шийрак, мг/л						
Ледник	Cu	Zn	Pb	Cr	Ni	Co
Проба снега с поверхности ледника						
Давыдова	0,001	0,01	0,001	0,001	-	0,003
Сары-Тёр	0,0009	Не обн.	0,0018	Не обн.	-	Не обн.
Проба льда						
Давыдова	0,0023	Не опр.	0,001	0,003	Не опр.	0,003
Сары-Тёр	0,0025	0,005	0,001	0,001	0,001	0,0005
Петрова	0,003	0,005	0,001	0,001	Не опр.	Не опр.
Борду	0,007	0,005	0,001	0,002	Не опр.	Не опр.
Лысый	0,003	0,005	0,001	0,0005	Не опр.	Не опр.
№ 121	0,0018	0,01	0,0014	0,003	0,002	0,001

Нельзя не обратить внимание и на различное содержание элементов в пробах снега и льда. Поэтому большой разброс величин, практически, не позволяет сделать достаточно достоверный вывод о характере и закономерностях накопления металлов на ледниках даже такого компактного массива, как Ак-Шийрак.

Содержание большинства микроэлементов в свежеснеговом снеге очень низкое, но при мощных и длительных синоглических процессах концентрация химических элементов в выпавшем слое снега будет намного выше.

Как особенность, следует отметить превышение в 1,5–2 раза содержания тяжелых металлов в зимних осадках по сравнению с летними [3], хотя общая минерализация в 3–6 раз больше в дождевой воде [3]. Для внутренних районов Тянь-Шаня тезис о преобладании тяжелых металлов в снеге по сравнению с дождевой водой требует проверки, так как превышение летних осадков над зимними двукратное, что в конечном итоге может сказаться и на величинах осаждающихся химических элементов.

Однако по мере метаморфизации свежеснегового снега и его преобразования в фирн наблюдается закономерное уменьшение величины общей минерализации с 20,7 до 16,4 мг/л [1], т.е. активно протекает процесс деминерализации снега. Уменьшение минерализации в системе снег – фирн связано с вымыванием при таянии отложенных со снегом примесей. Обогащенные химическими элементами талые воды переносят компоненты минерализации в глубину, что приводит к концентрации микроэлементов в более холодной толще льда [14]. Следовательно, концентрация микроэлементов в годичных слоях льда зависит и от деминерализованности снежного покрова.

Таким образом, количественный и качественный состав микроэлементов снега прежде всего зависит от скорости деминерализации снежного покрова, на которую влияют, в первую очередь, температура, отношения химических элементов к деминерализованности и другие факторы. Возможно, поэтому в пробах снега с ледников содержание химических элементов существенно различается, так как деминерализация в различных ледниковых районах проявляется неодинаково. Тем не менее, в пробах снега обнаруживаются и постоянно присутствующие микроэлементы – медь и цинк, а также свинец, никель, хром, кобальт и другие, по содержанию которых можно проследить их динамику.

Из-за крайне недостаточного ряда данных говорить об увеличении или уменьшении концентрации элементов от года к году очень сложно, хотя в пробах льда Юж.Энгильчека (Центральный Тянь-Шань) проявляется тенденция к уменьшению накопления большинства тяжелых металлов [10]. Предположительно это связано с активно протекающими процессами деминерализации снега и льда на фоне общего потепления климата. Однако медь, цинк и ряд других химических элементов стабильно присутствуют во всех пробах снега с ледников.

В целом на данном этапе геохимической изученности однозначно объяснить проявившуюся разницу в накоплении микроэлементов в пробах снега и льда на ледниках Тянь-Шаня не представляется возможным, но она есть и о ней следует говорить.

Сравнивая величины содержания тяжелых металлов с ПДК, отметим, что уровень содержания определявшихся элементов на порядок и более ниже. Только содержание никеля на ледниках Зап.Суек и № 121 приближается к ПДК, а в пробе снега с ледника Ашуу-Тёр за 1993 г. накопление железа чуть выше ПДК. Причину высокого содержания никеля и железа, а также является ли установленный уровень содержания элементов фоновым предстоит еще выяснить.

#### Литература

1. Коркина М.М. Химический состав ледников и процессы его формирования // МГИ. – Вып. 34. – М., 1978. – С. 260–278.
2. Благообразов В.А. Объем и состав растворенных минеральных веществ в ледниках хребта Терской Ала-Тоо // МГИ. – Вып. 15. – М., 1969. – С. 207–210.

УДК 598.113.7 (575.2) (04)

### Межпопуляционные отношения и видовая принадлежность горных лигозомных сцинков комплекса *Asymblypharus alaicus* (Sauria, Scincidae) Северо-Западного и Внутреннего Тянь-Шаня

А. М. ПАНФИЛОВ – зоологический музей Биолого-почвенного института НАН КР.

В 1980 г. киргизским герпетологом В.К.Еремченко было высказано мнение о принадлежности алайского гологлаза (*Ablepharus alaicus* Elpatjewsky, 1901), эндемичной для Тянь-Шаня и Памиро-Алая сцинковой ящерицы, к особому роду – *Asymblypharus* [1]. В дальнейшем [2], придерживаясь концепции политипического вида, В.К.Еремченко выделил в объеме вида *Asymblypharus alaicus* (Elpat., 1901) три обособленных группы популяций, которые в настоящее время формально приняты за подвиды. Считается [2, 3], что популяции Памиро-Алая составляют номинативный подвид Северо-Восточного Тянь-Шаня –

3. Гохман В.В., Ходаков В.Г. и др. О химическом стоке рек бассейна оз. Иссык-Куль // МГИ. – Вып. 63. – М., 1988. – С. 142–145.
4. Давыдов Л.К. Ледник Петрова // Тр. гидрометеорол. отд. Среднеазиатск. метеоролог. ин-та. – Т.1. – Вып.1. – Ташкент, 1927.
5. Штидберг И.А., Цицерина О.Г. Особенности формирования химического состава малых горных рек массива Ак-Шийрак (Центральный Тянь-Шань) // Тез.докл. – Алматы, 1989. – С. 76–77.
6. Коркина Н.М., Жук Л.И., Филиция Е.С. Химические примеси в леднике Актру на Алтае // МГИ. – Вып. 47. – М., 1983. – С.211–215.
7. Вилесов Е.Н., Токмагамбетов Г.А., Черкасов Б.А. Химический состав и качество талых вод ледников Казахстана // МГИ. – Вып. 38. – М., 1980. – С. 162–166.
8. Дубинская Н.М., Филиция Е.С. Химические примеси в леднике Марух и связь с процессами льдообразования // МГИ. – Вып. 51. – М., 1984. – С. 250–253.
9. Давыта Ф.Ф. О возможности влияния запыленности атмосферы на уменьшение ледников и потепление климата // Изв. АН СССР. – Сер. геогр. – 1965. – №2. – С. 3–23.
10. Головин А.В., Илев Л.С. и др. Исследования запыленности ледников Памира и Тянь-Шаня // Изв. РГО. – М., 1993. – Т. 125. – Вып.4. – С. 54–61.
11. Макаров В.Н., Федосеев Н.Ф. Геохимия ледников массива Ак-Шийрак // Геохимические исследования в горах СССР. – Якутск, 1989. – С. 130–142.
12. Кузубова Л.И. Отбор и подготовка проб при определении ртути и ряда тяжелых металлов в природных объектах. – Ч.1. – Новосибирск, 1989. – С. 6–38.
13. Кулматов Р.А., Савенко В.С., Долонов И. О химическом составе атмосферных осадков Узбекистана // Водные ресурсы. – №5. – 1992. – С. 87–94.
14. Котляков В.М., Гордиенко Ф.Г. Изотопная и геохимическая гляциология. – М.: Гидрометеоиздат, 1982. – 288 с.

форму “*kucenkoi*”, Северо- и Юго-Западного, а также Внутреннего Тянь-Шаня – “*yakovlevae*”. Наши совместные исследования [4] выявили наличие хромосомной изменчивости у *A. alaicus*: цитотип “NORs 2q(t),11p(t)” обнаружен только в популяциях Памиро-Алая, к подвидам “*kucenkoi*” и “*yakovlevae*” принадлежат ящерицы цитотипа “NORs 2q(t),10p(t)”.

С выходом монографии “Аблефаридные ящерицы фауны СССР и сопредельных стран” В.К.Еремченко и Н.Н.Щербак [3] получен обширный первичный материал по биологии горных сцинков Тянь-Шаня. Однако сборы ящериц, проведенные нами

при цитогенетическом картировании локальных популяций алайского асимблефара, показали несоответствие фенотипических описаний сцинков отдельных локальных популяций из монографии [3] фенотипу ныне встречаемых животных. Не совпадали и характеристики структуры популяции, в частности половой. Все это представлялось нам проявлением дрейфа генов и различиями в экологии полов, в частности разной сезонной активностью половозрелых самцов и самок. В дальнейшем [5, 6] мы пришли к выводу о существовании в Западном и Внутреннем Тянь-Шане группы популяций *A. alaicus yakovlevae*, ящерицы которых имеют определенный фенотип и используют общие, отличные от типовых, стратегии размножения и поддержания гомеостаза в популяции.

Впоследствии, в личном сообщении В. К. Еремченко, была выдвинута гипотеза о принадлежности локальной популяции ящериц из среднего течения реки Чичкан (слияние рек Чичкан и Итагар в Таласском хребте), имеющих характерный фенотип – “мраморный рисунок на голове и спине” и “яркую оранжевую окраску нижней стороны тела, аналогичную самцам”, к агамным видам.

Для проверки выдвинутой гипотезы и уточнения таксономического статуса западотяньшанских популяций “*alaicus*” с 1985 по 1995 г. проводились эксперименты по гибридизации с регистрацией актов репродуктивного поведения и особенностей биологии этих ящериц с *A. alaicus yakovlevae* Jeriomtschenko, 1983 с типовой территории и отдельных локальных популяций Северного Тянь-Шаня.

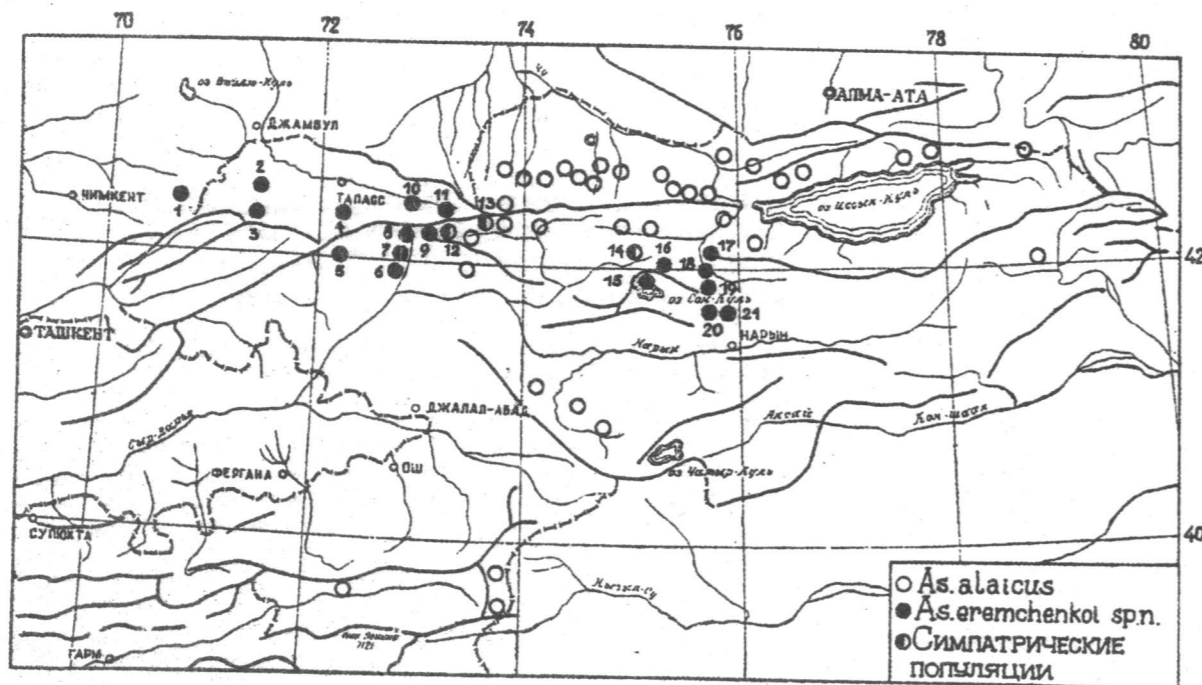


Рис. 1. Распространение *Asymblespharus eremchenko* sp. n.

Эксперименты по гибридизации сцинков указанных форм и лабораторный контроль скрещивания животных из идентичных популяций проводились в 1985–1995 гг. Наблюдения за этими рептилиями в природных популяциях, а именно – по биологии размножения и сезонным изменениям популяционных структур в отдельных популяциях, вели в течение 1984–1996 гг.

Скрещивание в террариумах проводили по схеме самцы х самки разных фенотипов [5, 6] формы “*yakovlevae*”. В эксперименте использовали оранжевобрюхих самок фенотипа “O” из пунктов 6–8, 10, 11, 15 и 20; самцов – из пунктов 9, 11 и 15 (см. рис. 1); белобрюхих самок фенотипа “N” из Суусамырской долины, Киргизского хребта (ущелья Ала-Арча и Аламедин – terra typica подвида “*yakovlevae*”), Каркары и Койлю (“*kucenkoi*”) и самцов из Суусамырской долины и Киргизского хребта. В каждом эксперименте было задействовано от двух до двадцати особей. В контроле “O”-формы были задействованы ящерицы из локалитетов 8–13 и 15, получено 109 новорожденных особей.

Периодически из опыта и контроля произвольно выбирали ящериц для проведения вскрытий – регистрировали наличие живых сперматозоидов в яйцеводах, состояние яичников, прохождение овуляции и развитие эмбрионов.

По схеме В. К. Еремченко [7] обработаны 164 экземпляра из коллекции Зоологического музея Биолого-почвенного института НАН КР, Бишкек (ЗМБ) [8] (см. коллекционные номера голотипа и паратипов описываемого ниже вида). Еще 555 фиксированных (коллекция ЗМБ [8]) ящериц, относящихся к трем подвидам *A. alaicus*, и более 600 живых сцинков из локалитетов (рис. 1) просмотрено на изменчивость основных признаков фоллидоза и окраски тела, последние были использованы в экспериментах по скрещиванию и наблюдениям в природе. У всех живых ящериц регистрировали цвет брюшной стороны тела по схеме А. С. Бондарцева [9].

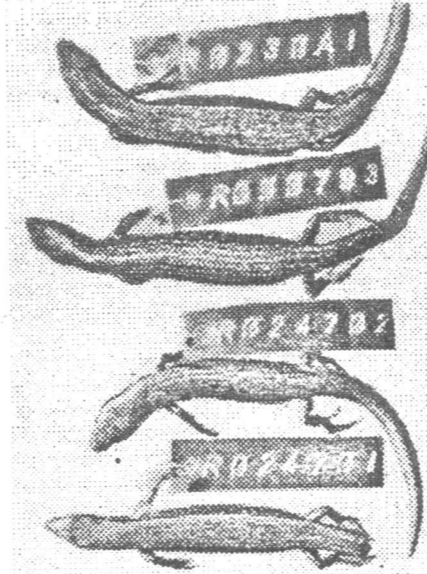


Рис. 2. *Asymblespharus eremchenko* sp. n.

Снизу вверх: R024701 – голотип; R024702, R000793 – паратипы, самец и самка из Таласского Алатау; R0230A1 – самка “R” фенотипа (с 1984 года не встречается в локалитете 7 (рис. 1) – у слияния рек Чичкан и Итагар, а с 1993 г. во всем горном узле стыка Киргизского – Таласского – Суусамырского хребтов).

Во всех контрольных экспериментах наблюдали спаривание между партнерами с последующим зачатием и рождением детенышей. У самок различных фенотипов, отловленных в “чистых” популяциях и несущих следы спаривания на теле, при содержании в террариумах рождались живые детеныши без следов патологии. За исключением “чистой” популяции асимблефаров Сон-Куля, подвергнутой интенсивной обработке метафосом, в которой наблюдались появления потомств с частотой 7% с серийными генетически обусловленными уродствами. Например, повторяемость одной и той же патологии – отсутствие голени на задней конечности у новорожденных всего помета одной самки. В остальных случаях рождение живой молоди было близко к 100% (за исключением двух смертей новорожденных, возможно связанных с травматизмом и утоплением в поилке).

Также получено здоровое потомство от самок из Восточного Прииссыккуля и с р. Койлю (форма “*kucenkoi*”), спаренных с самцами из ущелья Аламедин и Ала-Арча (форма “*yakovlevae*”).

В опыте при скрещивании особей с синхронизированным половым циклом по схеме “O”-самцы х “N”-самки (I) самки имели множественные отметки удержания и живых сперматозоидов в мазках из заднего отдела яйцевода. При скрещивании по схеме “O”-самки х “N”-самцы (II) у самок отмечали отдельные отметки удержания, число которых возрастало с понижением интенсивности окраски брюха. Сперматозоидов при вскрытии в яйцеводах не обнаружено.

В первом типе опытов (I) у случайно выбранных самок вышеуказанных популяций выявлено наличие живых сперматозоидов в яйцеводах и прохождение овуляции. Установлено, что при успешном спаривании между самцами и самками разных (“O” и “N”) форм и прошедшей овуляции развитие эмбрионов не

наступает. При вскрытии в яйцеводах обнаружены остатки атретических фолликулов, что позволяет констатировать репродуктивную изоляцию между данными формами.

Во втором типе опытов (II) выявлено прохождение овуляции. При вскрытии в яйцеводах найдены остатки атретических фолликулов, что также позволяет констатировать репродуктивную изоляцию между данными формами.

При содержании 28 “O”- самок, отловленных на последней стадии беременности, в двух зонах симбиотопии “O” и “N” фенотипов получили 101 новорожденного сцинка. От 11,5% до 14% от общего числа новорожденных родились с разными эмбриональными уродствами (недоразвитие челюстей, асимметрия черепа, нахождение внутренних органов снаружи тела, аномальное уменьшение величины Ga и др.). Они погибли на эмбриональной стадии или сразу после рождения. Отмечено, что локальные популяции симпатриантов характеризуются низкой численностью, а плотность населения в зоне симбиотопии у составляющих сообщество видов – близнецов ниже теоретически ожидаемой.

Обнаружение прекопулятивной и посткопулятивной репродуктивной изоляции между сцинками различных популяций Тянь-Шаня подтверждает данные морфологии и экологии о принадлежности ящериц изученных популяций к разным биологическим видам.

В опыте и природном контроле показано не только наличие репродуктивной изоляции между исследуемыми формами, но также отмечено, что самцы “N” (“*yakovlevae*”) сексуально инертны в половом поведении по отношению к половозрелым самкам “O”-формы особенно “R”-фенотипа [5, 6]. На основании данных морфологии, окраски, а также поведения, связанного с реакциями на видоспецифичные окраски и обонятельные стимулы (опознавание “свой – чу-

жой”) и существования репродуктивной изоляции между ящерицами с “О”- и “N”- фенотипами и отсутствия репродуктивной изоляции между “*kucenkoi*” и формой “*yakovlevae*”, предлагается считать ящериц популяций Западного и Внутреннего Тянь-Шаня с “О”-фенообликом самостоятельным видом в комплексе “*alaicus*”.

Для вида предлагается русское название “асимблефар Еремченко”, вид назван в честь герпетолога В.К.Еремченко, коллектора типовых серий и автора последней ревизии сцинков *Ablepharus* – группы.

*Asymbplepharus eremchenkoi* sp. nov.

1983 – *Asymbplepharus alaicus yakovlevae* Jeriomtchenko: В.К.Еремченко, Вестн. зоол., 3:38. (Part.)

**Терра типика:** Тянь-Шань, горный узел в стыке Таласского, Суусамырского и Киргизского хребтов, ущелья в верховьях рек Чичкан, Уч-Кошой и Отмек.

**Голотип** (рис 2): № R024701, Зоологический музей Биолого-почвенного института НАН КР, Бишкек (ЗМБ), половозрелая самка; добыт в Киргизии – южный склон Таласского хребта, ущелье р. Чичкан, 26.04.1993, В.К.Еремченко, А.М.Панфилов.

**Паратипы** (n=163): ящерицы из популяции Таласского хребта, ущелья р. Чичкан (n=65) – ЗМБ № R002555-002570, 14-17.06.1977, В.К.Еремченко; ЗМБ № R002571-002589, 7.06.1979, В.К.Еремченко; ЗМБ № R002489-002493, 22.05.1982, В.К.Еремченко; ЗМБ № R000793, 4.06.1985, А.М.Панфилов; ЗМБ № R006001-006023, 5.04.1990, В.К.Еремченко, А.М.Панфилов, Е.И.Цариненко; ЗМБ № R024702, 26.04.1993, В.К.Еремченко, А.М.Панфилов; ящерицы из популяции Таласской долины (n=98) – ЗМБ № R001726-001737, Таласский хребет, западный склон перевала Отмек, 18.05.1989, В.К.Еремченко, А.М.Панфилов, Е.И.Цариненко; ЗМБ № R006850, Таласский хребет, ущелье р. Кара-Бура, 05.09.1990, А.М.Панфилов, Е.И.Цариненко; ЗМБ № R001013-001043, R001103-001106, R001117-001166, Таласский хребет, ущелье р. Уч-Кошой, между перевалом Отмек и с. Талды-Булак, 18.05.–10.07.1989, А.М.Панфилов, А.В.Панфилова, Б.С.Фихтман.

**Диагноз:** ящерицы *Ablepharus*-группы с преаблефаридными глазами, среднего размера. Ряд верхнересничных щитков прерван и надглазничные щитки касаются края верхнего века. Центральновисочный щиток всегда свободен сверху. Носовой щиток цельный. У ящериц отсутствует половой диморфизм по окраске нижней стороны тела – брюхо половозрелых самок окрашено в оранжевый цвет. Темная боковая полоса отделена от окрашенного в оранжевый цвет брюха серой, неокрашенной полосой. Верхняя сторона тела самок однотонная, рисунок редуцирован.

**Кариотип:** 2n = 30 (16 макро- и 14 микрохромосом). Положение кластеров активных генов rRNA – 2q(t), 10p(t). Хромосомная формула: 2n = 16M(4V+4V+4V+sV{X-}/V{Y-хромосома}+2V) + 14m(2st+2sv+10a); NF = 50.

**Описание голотипа.** Длина туловища с головой (L) – 48,5 мм. Хвост оторван. Расстояние между передними и задними конечностями (Ga) – 26,5 мм. Длина передней ноги (Lp1) – 12 мм, задней (Lp2) – 16 мм. Длина головы – 9,2 мм, ширина – 5,6 мм. Вокруг середины шеи 28 чешуй, вокруг середины туловища

(Sq) – 26. Поперек спины 6 полных продольных рядов чешуй. Брюшных чешуй в одном продольном ряду (Ventr) – 44. Подпальцевых чешуек на 4 пальце задней лапы 19. Предлобные щитки соприкасаются с наложением друг на друга, не разделены лобным. Надглазничных щитков по 3. Лобно-теменных щитков 2. Верхнересничных – 4/5 (слева/справа). Число увеличенных чешуй верхнего “века-козырька” 2/2. Число верхнегубных щитков впереди подглазничного – 4/4. Число щитков, расположенных между носовым и подглазничным, – 4/4. Центральновисочный щиток свободный сверху. Между центральновисочным щитком и передним краем ушного отверстия в одном ряду по 2 щитка. Число височных щитков в первом вертикальном ряду – 2/2. Носовой щиток цельный.

**Окраска голотипа.** Сверху ящерица серо-коричневая; с мелкими светлыми крапинками, расположенными посередине отдельных спинных чешуй. Крапинки сгруппированы в шесть продольных рядов, из которых два наружных сливаются в светлые полосы по краям спины. Полоски резко отделяют более светлоокрашенную спину от темной, покрытой редкими светлыми точками боковой полосы (рис. 2). У живой ящерицы темная боковая полоса отделена от окрашенного в оранжевый цвет брюха серой, неокрашенной полосой с мелким светлым крапом. Чешуи десяти продольных брюшных рядов (по схеме 1/2+8+1/2) оранжево-красного цвета (aurantius, p4 [9]). После фиксации окраска нижней стороны тела голотипа плохо сохранилась и в настоящее время имеет синева-серый (супео-гriseus, из [9]) цвет.

**Характеристика паратипов** (n=163). Половозрелые (ad) самки (n=91): L – 34,5\*–59,8 (50,0+2,2) мм; Lcd (длина неповрежденного хвоста) – 42,0–62,0 (54,3+0,6) мм; Ga – 18,2–35,2 (27,8+1,1) мм; длина головы – 7,5–10,2 (9,4+0,2) мм; ширина головы – 5,1–8,0 (6,5+0,3) мм; Lp1 – 9,3–13,0 (11,8+0,2) мм; Lp2 – 11,5–17,0 (15,6+0,2) мм.

Самцы ad (n=7): L – 41,0–49,0 (46,0+1,9) мм; Lcd 47,0–60,2 (53,8+0,4) мм; Ga – 20,8–26,0 (21,8+1,0) мм; длина головы – 8,8–10,0 (9,0+0,1) мм; ширина головы – 6,1–7,5 (6,9+0,1) мм; Lp1 – 11,0–13,0 (11,5+0,3) мм; Lp2 – 14,2–16,9 (15,2+0,5) мм.

Неполовозрелые (sad) самки (n=16): L – 24,0–30,0 мм; Lcd – 23,6–38,0 мм; Ga – 11,5–15,8 мм.

Самцы sad (n=10): L – 25,0–34,0 мм; Lcd – 27,0–44,0 мм; Ga – 11,5–17,0 мм.

Новорожденные (juv) самки (n=19): L – 20,6–23,4 мм; Lcd – 22,6–25,3 мм; Ga – 9,4–11,5 мм.

Самцы (juv) (n=20): L – 19,5–22,1 мм; Lcd – 21,7–27,0 мм; Ga – 8,2–10,4 мм.

**Изменчивость фоллидоза паратипов.** Вокруг середины шеи 26–33 (29,0+0,1) чешуй; Sq – 24–28 (26,1+0,2). Поперек спины 6 полных продольных рядов чешуй. Ventr у самок – 40–53 (46,0+0,1), ventr

**Комментарии:** \* – редкие самки второго года жизни, у которых вителлогенез проходит после первого в жизни спаривания. Обычно развивается и овулирует один фолликул (например, у № R001028 ЗМБ). Длительное сохранение спермы позволяет свершиться оплодотворению. Рождают по одному детенышу. Встречаются в зонах территориальной экспансии – на границе ареала и в зонах симпатрии с близнецовым видом *A. alaicus*.

у самцов – 39–50 (43,0+0,3); t=9,5. Подпальцевых чешуек на 4 пальце задней лапы 16–22 (18,5+0,2). Предлобные щитки разделены, соприкасаются в одной точке, соприкасаются широко с частотами 0,9, 0,05, 0,05 соответственно. Число затылочных щитков колеблется от 1/2+1 до 1/2+5, чаще встречается 3 затылочных щитка – 40,1%. Центральновисочный щиток свободный сверху у 100% особей. Носовой щиток цельный у 100% особей.

**Окраска живых экземпляров.** Самки окрашены аналогично голотипу, с некоторыми вариациями, отражающими принадлежность к отдельным локальным популяциям (рис. 1). Брюхо половозрелых самок окрашено в разные оттенки оранжевого цвета: у молодых самок бледно-терракотовое (pallido-testaceus, ж4 [9]), с началом вителлогенеза окраска усиливается от оранжево-розового (aurantiaco-roseus, r4 [9]) и оранжево-красного (aurantius, p4 [9]) до темно-мерцающего цвета (atro-aurantiacus, пб [9]). Окраска спины самок однородная коричневая с металлическим блеском, у половозрелых особей рисунок на спине совсем редуцирован и не просматривается. Брюхо, низ бедер и хвоста окрашены в ярко-оранжевый или кирпично-красный цвет. Молодые особи по рисунку и окраске верхней стороны тела близки к самкам, но нижняя сторона тела у них бледно-сероватая. Новорожденные сверху коричневого цвета, а снизу серовато-фиолетовые, конец хвоста серо-ультрамаринового.

**Распространение.** Населяет горы системы Тянь-Шаня на высотах 2500–3300 м. Северная граница ареала проходит по южным склонам Киргизского хребта (возможен заход через седловины на северную сторону хребта). Восточная, западная и южная границы ареала детально не уточнены. Обитает на склонах гор и по долинам рек в межгорных понижениях хребтов: Киргизский, Таласский Алатау, Узун-Акмат, Суусамыр-Тоо, Сонкель, Кызарт, Карагатты, Укек, Кара-Джорго и Байдулу (см. рис. 1). В отдельных участках Суусамырской долины и хребта Кызарт *A. eremchenkoi* симпатричен с *A. alaicus yakovlevae*.

**Кадастр к карте “Распространение *A. eremchenkoi* sp. n.”** (рис. 1). Казахстан: 1 – заповедник Аксу-Джабаглы. Киргизия: 2 – среднее течение р. Кара-Буура; 3 – верховья р. Кара-Буура; 4 – ущелье р. Беш-Таш; 5 – ущелье р. Узун-Акмат; 6 – ущелье р. Чичкан, 257 км дороги Бишкек–Токтогул–Ош; 7 – ущелье р. Чичкан, у слияния рек Чичкан и Итагар; 8 – ущелье р. Чичкан, 233 км дороги Бишкек–Токтогул–Ош; 9 – западный склон перевала Ала-Бель, истоки р. Чичкан; 10 – р. Уч-Кошой, окрестности с. Талды-Булак; 11 – западный склон перевала Отмек; 12 – 7 км восточнее перевала Отмек, ручей Отмек; 13 – ущелье р. Токойлуу; 14 – окрестности перевала Кызарт; 15 – северный берег оз. Сонкель; 16 – верховья р. Телек; 17 – западное окончание хребта Укек; 18 – ущелье р. Джоон-Арык; 19 – северный склон перевала Долон; 20 – верховья р. Оттук; 21 – окрестности ущелья Кара-Ункор.

Незаштрихованными кружками без номеров отмечены локалитеты, из которых автор обрабатывал живых сцинков, относимых к виду *A. alaicus*.

**Природоохранный статус популяций *A. eremchenkoi*.** Эндемик Тянь-Шаня. Для Западного и

Внутреннего Тянь-Шаня фоновый, широко распространенный, характеризуемый высокой численностью вид. Плотность населения в различных стадах высокая и стабильна, местами в пострепродуктивный сезон достигает до 2500 ос/га. Отдельные локалитеты с высокой плотностью населения расположены на охраняемой территории (Чичканский государственный зоологический заказник). В целом вид не требует специальных мер охраны. Наоборот, некоторые виды хозяйственной деятельности человека, в частности прокладка дорог и ЛЭП (например, при создании новой автодороги Бишкек – Ош), увеличили емкость среды обитания за счет создания новых убежищ – редкокаменных осыпей на пологих склонах и вырванных участках. Однако требует специальных мер охраны уникальная локальная популяция оз. Сонкель, к тому же испытывавшая сильное химическое загрязнение в 1978 г. Последствия действия кластогенов – продуктов распада метафоса, проявляются в генетических нарушениях до настоящего времени. Вторым фактором, нарушающим гомеостаз в популяции и ведущим к общему снижению численности, является уничтожение поголовья сурков на побережье озера и выпас скота. Из специальных мер охраны рекомендуется распространить заповедную территорию на все северное побережье оз. Сонкель, запретить на данной территории охоту на сурков, заготовку камня на побережье. По возможности восстановить поголовье сурка, норы которого являются единственными зимовочными убежищами для *A. eremchenkoi* в условиях высокогорной Сонкельской долины.

#### Литература

1. Еремченко В. К., Щербак Н. Н. О родовой принадлежности аблефаридных ящериц фауны СССР (Reptilia, Sauria, Scincidae) // Вестн. зоол. – 1980. – № 4. – С. 10–15.
2. Еремченко В. К. Распространение и географическая изменчивость *Asymbplepharus alaicus* (Sauria, Scincidae) // Вестн. зоол. – 1983. – № 3. – С. 35–42.
3. Еремченко В. К., Щербак Н. Н. Аблефаридные ящерицы фауны СССР и сопредельных стран. – Фрунзе: Илим, 1986. – 171 с.
4. Панфилов А. М., Еремченко В. К. Множественные NORs у рептилий // Конспект исследований по цитогенетике и систематике некоторых азиатских видов Scincidae и Lacertidae. – Бишкек: Илим, 1992. – С. 5–57.
5. Jeriomtchenko V.K. and A.M. Panfilov, Evolution of sexual dimorphism in the skinks *Asymbplepharus alaicus* (Eurat., 1901) // Proceedings of the First Asian Herpetological Meeting, Herpetological series (4) Ed. Er-mi Zhao, Bi-hui Chen and Theodore J. Papenfuss. – Beijing: China Forestry Press, 1993. – P. 342.
6. Панфилов А. М., Еремченко В. К. Репродуктивная стратегия горного сцинка из комплекса *Asymbplepharus alaicus*, находящегося на стадии расширения ареала вида // Высокогорные исследования: изменения и перспективы в XXI веке. – Бишкек, 1996. – С. 209–210.
7. Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. – Киев, 1989. – 172 с.
8. Еремченко В. К., Панфилов А. М., Цариненко Е. И. Каталог коллекций земноводных и пресмыкающихся Зоологического музея Института биологии Академии наук Республики Кыргызстан // Конспект исследований по цитогенетике и систематике некоторых азиатских видов Scincidae и Lacertidae. – Бишкек: Илим, 1992. – С. 91–176.
9. Бонорцев А. С. Шкала цветов. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – 27 с.

УДК 577.7+616-053.1 (575.2) (04)

## Перинатальная смертность и пути ее снижения

А.К. ПАРШЕНОВ. — канд. мед. наук, доцент, зав. каф. акушерства и гинекологии КГМА.

Сложность современной демографической ситуации в республике и неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья ее населения предопределяют необходимость поиска в современных условиях приоритетов, от которых зависит будущее нации.

В первую очередь, это касается проблем перинатальной медицины, где общество несет наибольшие потери, поскольку потери человеческих жизней в перинатальный период больше числа умерших в последующие 20–30 и даже 40 лет жизни, и где заложены основные резервы здоровья нации. В связи с этим Всемирная организация здравоохранения рассматривает снижение перинатальной смертности (ПС) как одну из основных задач общей стратегии здравоохранения для достижения цели "Здоровье для всех к 2000 году" [1].

В г. Бишкек, характеризующимся сочетанием неблагоприятных воздействий природных и антропогенных факторов, снижение показателей младенческой смертности сопровождалось повышением в ее структуре удельного веса врожденных пороков (12,5%) и перинатальной патологии (67,7%).

Предметом настоящего исследования явилась оценка вышеуказанных тенденций, основанная на необходимости углубленного, многостороннего изучения генеза формирования перинатальной смертности по ее ведущим факторам и причинам с целью разработки научно обоснованной стратегии предотвращения смертности в перинатальном периоде.

В данной работе представлены материалы изучения 2682 случаев ПС во всех родовспомогательных учреждениях г. Бишкека за период 1990–1997 гг. Экспертной оценке подвергались индивидуальные карты беременности, истории родов и развития новорожденного, данные патологоанатомических исследований и заключений клинико-анатомических конференций в случаях смерти детей в перинатальном периоде (при этом учитывались характер и тяжесть сопутствующей патологии). Изучение причин ПС проводилось в двух направлениях: выяснение непосредственной причины смерти по данным вскрытий и основных причин по заключениям клинико-анатомических конференций или результатов экспертной оценки в случаях мертворождений и ранней неонатальной смертности. Учитывая место врожденных пороков развития (ВПР) в структуре младенческой смертности и тот факт, что ВПР являются опосредованными маркерами ухудшающегося качества окружающей среды [2,3], изучена частота и структура ВПР среди новорожденных, погибших в перинатальном периоде. Особое внимание уделялось выявлению погрешностей при ведении беременных и определению возможности предотвращения потерь плодов и новорожденных за счет улучшения качества работы на всех этапах родовспоможения.

Общее число детей, погибших в перинатальном периоде за 8 лет, составило 2682, включая мертворожденных. Недоношенных детей было 64,2%, из них 18,6% — мертворожденных, доношенных — 35,8%, из них 26,9% — мертворожденных. Доля антенатальной смерти плодов составила в структуре всей ПС — 11,7%, интранатальной — 9,7%.

По нашим данным, непосредственными причинами ПС среди доношенных в порядке их значимости являлись: внутриутробная инфекция различной этиологии — 26,9%, ВПР — 22,1, асфиксия — 20,4, родовые травмы — 18,6 и другие причины — 12,0%. Среди недоношенных соответственно: синдром дыхательных расстройств (СДР) — 45,1%, внутрижелудочковые кровоизлияния (ВЖК) — 23,1, инфекции перинатального периода — 12,2, родовые травмы — 9,8, ВПР — 4,2 и другие — 5,6%. За рассматриваемый период времени не отмечены значимые изменения в структуре непосредственных причин ПС как среди доношенных, так и недоношенных.

Оценка динамических изменений частоты ПС в зависимости от массы тела при рождении на протяжении изучаемого периода свидетельствует о возрастании удельного веса доношенных среди всех перинатально погибших детей, особенно в последние годы. В качестве основных или предрасполагающих причин смерти плодов и новорожденных заболевания матери составили 30,1%, патология плаценты, пуповины и оболочек — 22,4, патология беременности — 18,4, осложнения родов и родоразрешения — 16,8, заболевания детей, не связанные с перинатальным периодом — 4,9, не установленные причины — 7,4%. В 58,4% наблюдений отмечено сочетание основных причин смертности.

Из всех причин умерших в неонатальном периоде детей почти половина (46,9%) погибают в первые сутки после рождения и еще 25,3% на 2–3-й день после рождения.

Продолжительность жизни детей зависит от заболевания, послужившего причиной смерти. При асфиксии 72,3% новорожденных умирают уже в первые сутки после рождения. При кровоизлияниях в желудочки мозга и СДР 82–83% детей погибают в первые трое суток, а при инфекционных заболеваниях наибольшая смертность наблюдается на третьи сутки жизни.

Среди 2682 случаев ПС врожденные пороки развития составили 12,1%. Сюда включены 121 случай ВПР среди доношенных детей, как основная причина смерти, среди недоношенных ВПР, как основное заболевание, отмечены в 62 случаях. В структуре

перинатальной смертности от ВПР среди непосредственных причин смерти встречались пороки желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) (1,7%), множественные многосистемные пороки (1,8%), отличающиеся заинтересованностью практически всех систем организма не только на тканевом уровне, но и на органном. Они включают в себя грубые пороки центральной нервной (ЦНС) и сердечно-сосудистой систем (ССС), ЖКТ, почек (большинство из них сочетались с пороками костно-мышечной системы). Особенностью пороков, как причины мертворождаемости, являлись пороки ЦНС. Чаще всего это была анэнцефалия, столь редко встречающаяся еще 10 лет назад. Затем идут спинномозговые грыжи с внутренней гидроцефалией (0,8%).

При снижении рождаемости в последние годы (в 1990 г. — 14128 родов, в 1997 г. — 10210) относительное число некоторых пороков увеличилось. Так, среди ВПР мультифакториального генеза возросла частота врожденных пороков сердца (с 1,5% в 1990 г. до 2,4% в 1997 г.), желудочно-кишечного тракта (соответственно с 0,4% до 1,3%), анэнцефалия (с 0,2% до 0,5%), спинномозговой грыжи (с 0,3% до 0,9%), множественных многосистемных пороков (с 0,7% до 1,7%). Увеличилась частота некоторых ВПР с доминантным типом наследования полидактилии (с 0,4% до 1,1%), редукционных пороков развития конечностей (с 0,17% до 0,52%). Следует подчеркнуть, что за указанный период возрастное распределение родильниц в популяции не изменилось.

При изучении непосредственных и основных причин ПС выявлено, что около 45% общего числа перинатальных потерь составляют так называемые предотвратимые случаи смерти. При наблюдении условий предотвратимости ПС на основных этапах оказания акушерско-гинекологической помощи беременным, роженицам и новорожденным установлено, что факторами повышенного риска ПС на первом этапе (женская консультация) явились: позднее взятие на учет беременных женщин (33,2%), поздняя диагностика патологии (29,2%), недооценка показаний к досрочному родоразрешению (24,7%) и другие — 12,9%. На втором этапе (акушерский стационар) такими факторами были: консерватизм в ведении выявленной патологии (18,8%), позднее начало стимуляции родов (9,7%), недиагностированная внутриутробная асфиксия плода (22,4%), неполноценное лечение внутриутробной асфиксии плода (17,4%), упущение момента для оперативного вмешательства (21,3%), другие причины (9,4%). На третьем этапе (отделение новорожденных) факторами, повышающими риск наступления смерти новорожденного, были: недооценка тяжести состояния ребенка (27,7%), не в полном объеме проводимые реанимационные мероприятия (29,2%), дефекты в лечении заболевших детей (21,4%), другие причины (21,7%).

Как и во всей республике, в последние годы в г. Бишкеке произошли негативные изменения в состоянии здоровья матери и детей. Уровень рождаемости в 1997 г. упал до 11,3, тогда как еще в 1990 г. он составлял 16,8 на 1000 населения. Низкий уровень рождаемости, не будучи показателем здоровья, а лишь прямым следствием репродуктивного поведения населения, сопровождают высокие показатели младенческой и перинатальной смертности. Произошло резкое

снижение естественного прироста населения с 18,4 в 1990 г. до 14,5 в 1997 г., что выдвигает на первое место среди важнейших задач общественного развития проблему создания условий, необходимых для безопасного материнства, сохранения жизни новорожденных, развитие и воспитание здорового потомства. Это положение чрезвычайно актуально в связи с учетом рекомендуемых ВОЗ критериев регистрации живорождения в рамках государственной программы перехода Кыргызской Республики на принятую в международной практике систему учета и статистики, так как позволит воссоздать реальную картину о младенческой смертности в республике и ее регионах и, следовательно, принять более обоснованные решения по ее снижению.

В настоящее время анализ структуры младенческой смертности (МС) позволяет убедиться в наличии двух отчетливых тенденций: 1) — снижение МС произошло главным образом за счет постнеонатальных показателей и управляемых факторов: снижения смертности от болезней пищеварения (5,9%) и дыхательного тракта (13,9%); 2) — стабильный рост ранней неонатальной смертности. Таким образом, если в вопросах постнеонатальной смертности имеются положительные тенденции и выявленные проблемы носят скорее тактический характер, то ПС (67,7%) и смертность от ВПР (12,5%) как по показателям, так и по структуре практически не меняется и имеет тенденцию к росту. С одной стороны, эта тенденция указывает на улучшение регистрации случаев смерти детей (плодов) в перинатальном периоде, осуществляемой в г. Бишкек родовспомогательными учреждениями, с другой — это сигнал об ухудшении состояния здоровья контингента рожавших женщин, поскольку мертворождаемость и смертность на первой неделе жизни в подавляющем большинстве случаев обусловлены негативным влиянием на плод неблагоприятных факторов со стороны материнского организма.

Основными причинами ПС среди доношенных явились внутриутробные инфекции, врожденные наследственные аномалии, гипоксия плода. СДР, инфекции перинатального периода — наиболее частые основные причины среди недоношенных. Из всех умерших детей в неонатальном периоде 3/4 детей рождаются с труднокорректируемой патологией или приобретают ее в первые часы рождения. Кратковременность жизни детей, а также тяжесть их состояния создают определенные трудности в клинической диагностике как основного заболевания, так и его осложнений. Тем не менее, в этиологии и патогенезе всех этих причин большую роль играет патология беременности и родов. Многие из видов патологии поддаются коррекции и лечению. Поэтому совершенно очевидно, что первые мероприятия по борьбе с неонатальной смертностью должны проводиться на самых ранних этапах лечебно-профилактической помощи, т.е. в женских консультациях и поликлиниках.

Выявленный нами факт увеличения числа ВПР, как причина смерти детей в перинатальном периоде, в первую очередь следует связать с улучшением выявляемости аномалий учреждениями родовспоможения. Однако требуется поиск и других объяснений, среди которых важное место может занять оценка состояния



окружающей среды на территории исследования. Значительное увеличение вероятности неблагоприятного воздействия факторов внешней среды на организм матери и ее потомства является достаточным основанием для того, чтобы в определенной мере связать частоту выявлений перинатальной патологии и ВПР с усиливающимся ростом темпа жизни и загрязнением окружающей среды.

Выявление внутриутробной инфекции и ВПР связано с техническим обеспечением соответствующих лабораторий и высококвалифицированной подготовкой кадров, поскольку, несмотря на наличие кабинетов медико-генетического консультирования и, особенно, определение возможного инфицирования, эта проблема до сих пор не решена.

Оценка динамических изменений частоты ПС в зависимости от массы тела при рождении свидетельствует о нарастании удельного веса доношенных детей среди всех перинатально погибших. В то же время в развитых странах при относительно низком уровне ПС 75% перинатальных потерь составляют недоношенные плоды и новорожденные и соответственно лишь 25% – доношенные [4]. Это также свидетельствует о серьезных дефектах оказания акушерской и неонатальной помощи, так как предотвратимость смертности функционально сформированных зрелых детей имеет существенную социальную значимость. Уровень ПС доношенных детей в нашей республике на протяжении ряда лет остается стабильным, а в последние два года имеет тенденцию к росту.

Как показывает анализ погрешностей при ведении беременных на всех этапах родовспоможения, на первый план выходят медицинские аспекты – это медико-организационные недостатки в оказании медицинской помощи беременным и новорожденным, свидетельствующие о низкой квалификации врачей, акушеров-гинекологов и неонатологов.

Таким образом, среди факторов, влияющих на ПС, ведущее место занимают ante- и перинатальные, а также наследственные факторы, что является важным аргументом в пользу необходимости совершенствования генетической службы (медико-генетического консультирования, пренатальная диагностика и ранняя прееклиническая диагностика наследственной патологии) и акушерской помощи путем совершенствования врачебного наблюдения за беременными в женских консультациях, улучшение качества акушерской помощи и оптимизация выбора тактики ведения периода новорожденности.

Тем не менее многие условия, как показывает анализ, которые приводят к смерти новорожденных, могут быть предупреждены или устранены без применения сложных и дорогих методов диагностики и лечения. Для этого необходимо глубокое понимание факторов риска, связанных с беременностью и родами, и физиологических потребностей новорожденных непосредственно после рождения и в первые несколько дней жизни.

На основе вышеизложенного, становится очевидной необходимость создания единой программы по снижению ПС, на первом этапе которой необходимо выявление связи заболеваний новорожденных и детей первого года жизни с течением беременности, родов и раннего неонатального периода, уточнение основных

факторов перинатальной патологии. Второй этап предусматривает создание целенаправленной системы обследования беременных и плодов, определение информативной ценности показателей, являющихся основанием для прогнозирования перинатальной патологии; на третьем этапе необходима оптимизация адекватных профилактических и лечебных мероприятий в процессе беременности; четвертый этап должен включать совершенствование диагностики и патогенетического лечения у новорожденных повышенного риска; пятый этап предлагает создание и внедрение в практику родовспоможения системы ведения беременности и родов при риске развития перинатальной патологии. Все этапы или их элементы должны разрабатываться одновременно. Данная программа носит методический характер. На ее основе на территории республики необходимо разрабатывать комплексные программы с учетом региональных особенностей. Реализация этих программ даст положительные результаты и в плане сдерживания негативного влияния социальных и экологических условий.

В настоящее время во всех областях Кыргызской Республики созданы перинатальные центры. Считаем целесообразным внедрение в них алгоритма наблюдения за беременными женщинами, в который, помимо общепринятого скрининга, необходимо включить трехкратное УЗИ-обследование в динамике беременности, оформление гравидограмм в антенатальном периоде, в которых регистрируются основные результаты клинико-лабораторных обследований, тест движений плода с 28 недель беременности и до родов, трехкратный скрининг на принадлежность женщин к группам динамического наблюдения с использованием балльной шкалы факторов риска в начале беременности, в 24–26 и 34–36 недель. Каждая беременная, помимо терапевта и стоматолога, должна быть осмотрена окулистом и отоларингологом. Это первичный скрининг, выполняемый в поликлинических условиях. По показаниям, программа первичного скрининга дополняется вторичным скринингом, осуществляемым в учреждениях, оснащенных специальным оборудованием, т.е. в перинатальных центрах. В перинатальных центрах, отвечающих современным требованиям, в первую очередь, должна быть организована пренатальная диагностика врожденной патологии плода. Для этого необходимы иммунохимические методы исследования крови беременных, позволяющие на самых ранних этапах беременности диагностировать внутриутробную гибель плода, оценивать риск рождения ребенка с синдромом Дауна и иными хромосомными аномалиями; УЗИ-аппаратура с доплерометрией маточно-плацентарного, фето-плацентарного и мозгового кровотока плода; мониторы “мать-плод” и ультразвуковые детекторы сердцебиения плода, позволяющие производить качественный мониторинг сердечной деятельности плода. Во-вторых, должна быть клинико-биохимическая лаборатория и обеспечено медико-генетическое консультирование.

Таким образом, мы считаем, что проведение научных разработок по проблеме перинатальной патологии, комплексность исследований, региональный подход являются необходимыми условиями для существенного снижения перинатальной смертности в республике.

### Литература

1. Health for all targets: the health policy for Europe, WHO EURO, Copenhagen, 1991. – P. 228.
2. Вельтищев Ю.Е. Экологически детерминированная патология детского возраста // Росс. вест. перинат. и педиатрии. – 1996. – №2. – С. 5–12.

3. Бочков Н.П., Жученко Н.А., Катосова Л.Д., Кириллова Е.А. Комплексная оценка частоты развития в экологически неблагоприятных районах // Педиатрия. – 1996. – №5. – С. 68–70.
4. Imas J.O., Johnson F.F., Creasy R.K. Prevention of preterm birth. Obstet. Gynecol., 1988. – V. 31 (3). – S.599–615.

УДК 14.00-01 (575.2) (04)

## Эндоскопический метод диагностики и лечения хронических воспалительных заболеваний маточных труб и трубно-перитонеальной формы бесплодия

А.З.КУДАЙБЕРДИЕВА – научн. сотр. Кыргызского научного центра репродукции человека.

А.А.КАНГЕЛЬДИЕВА – канд. мед. наук, директор КНЦРЧ.

Проблема фертильности является одной из важных проблем в гинекологии. По данным исследований, проведенных в США среди новобрачных, наступление беременности регистрируется у 80% в течение первого года после начала супружеских отношений и у 10% на втором [1].

Согласно определению ВОЗ [2], бесплодным у супругов детородного возраста считается тот брак, в котором у жены в течение первого года регулярной половой жизни без применения противозачаточных средств не наступает беременность.

Многоцентровые эпидемиологические исследования, проведенные в Российской Федерации, показали, что частота бесплодия в браке составила 8–15% среди супругов репродуктивного возраста [3].

Бесплодный брак сочетается с социальным, психическим и физическим неблагополучием в семье. Психическое неблагополучие выражается повышением лабильности нервной системы, возникновением комплекса неполноценности, психосексуальными расстройствами. Социальные последствия бесплодия проявляются во влиянии на демографическую ситуацию в отдельно взятой популяции и в государстве в целом. Все эти факторы становятся причинами неустойчивых отношений в семье, что может влиять на здоровье общества.

Бесплодие, обусловленное спаечным процессом в малом тазу при проходимых одной или обеих маточных труб, определяется как перитонеальное бесплодие (ПФБ) [4].

Трубная форма (ТФБ) бесплодия является следствием окклюзии одной или обеих маточных труб на любом из анатомических уровней.

Трубно-перитонеальная форма бесплодия (ТПФБ) – это сочетание спаечного процесса в малом тазу и окклюзии маточных труб в любом из их отделов.

В структуре женского бесплодия частота перитонеальной формы бесплодия составляет 9,2–34% [4].

При спаечных процессах в малом тазу, по данным Drollette CM et al. [5], частота ПФБ равняется 15–20%. Частота же трубной формы бесплодия среди пациенток с воспалительными заболеваниями гениталий составляет 40–80% [4].

Трубно-перитонеальная форма бесплодия развивается в результате острых и хронических воспалительных заболеваний органов малого таза, в том числе цервицита, эндометрита и сальпингита. В осложненных случаях вышеуказанные заболевания органов малого таза приводят к развитию внематочной беременности, ТПФБ, хронических болей в малом тазу, гидросальпинксов и тубоовариальных абсцессов. Ряд авторов показали, что риск развития ТПФБ находится в прямой зависимости от частоты развития повторных воспалительных процессов [6–8]. Так, частота ТПФБ составила 11% после однократно перенесенного сальпингита, после двукратной инфекции – 23% и после трехкратной возросла до 54% [8]. Таким образом, многократно перенесенные воспалительные заболевания малого таза усугубляют ТПФБ.

Целью настоящего исследования явилось изучение эффективности малоинвазивных эндоскопических лапароскопических операций в лечении ТПФБ, а также анатомического и функционального состояния маточных труб и характера микробной флоры при хроническом сальпингите у женщин репродуктивного возраста, страдающих бесплодием.

В структуре гинекологических заболеваний воспалительные процессы занимают 30–45% [31, 32]. Хронический сальпингит является преобладающей формой воспалительных заболеваний органов малого таза.

Ранняя диагностика и начало лечения хронического сальпингита важны ввиду частых отдаленных последствий, а именно: бесплодие, обусловленное одно- или двухсторонней окклюзией маточных труб или перитубарными спайками, нарушающими функ-

цию маточных труб, их сократительную способность и атрофию мерцательного эпителия, а также анатомическое расположение маточной трубы и яичника, внепочечная беременность, рецидивы воспалительного процесса, хронические боли в области малого таза и др.

Хроническое воспаление маточных труб может быть продолжением острого или результатом недолеченного активного воспалительного процесса [33]. Хронический сальпингит не имеет точных патологоанатомических критериев, клинических и лабораторных; так, одним из методов диагностики является лапароскопия [34], позволяющая точно диагностировать хронический сальпингит, определить степень анатомических изменений на основании визуальных и гистологических данных.

Под нашим наблюдением находилось 50 женщин: 22 пациентки с трубной формой бесплодия, 28 с перитонеальной формой бесплодия. Лапароскопия была произведена 49 женщинам в возрасте от 21 года до 37 лет, длительность бесплодия у которых составляла 2,5–11 лет. У 47 женщин отмечался регулярный менструальный цикл с менархе, лишь у 3 была выявлена дисфункция яичников по типу олигоменореи.

Анализ детородной функции выявил: с первичным бесплодием исследовано 20 женщин, с вторичным – 30, из последней группы 15 – рожавшие женщины, у 9 – медицинские аборты, у 9 – самопроизвольные выкидыши, искусственное прерывание беременности – 1 и у 2 женщин – операции по поводу внематочной беременности.

Данные жалоб и клинических наблюдений: бесплодие; боли внизу живота и паховых областях длительно более четырех недель; болезненность в области придатков матки при влагалищном исследовании;

Из лабораторных и инструментальных методов обследования: обнаружение инфекции нижнего отдела половых путей (методом бактериоскопии и бактериологического посева);

данные гистеросальпингографии маточных труб – обнаружение окклюзии отделов маточных труб или наличие перитубарных спаек.

По данным *amplnes mogbi*, из 49 женщин 46 получали неоднократные курсы антибактериальной терапии с обострением иммунными препаратами, курсы физиотерапевтических процедур и санаторно-курортное лечение.

Лапароскопия проводилась в I фазу менструального цикла после проведения клинико-лабораторных исследований: клинический общий анализ крови, клинический общий анализ мочи, Rh-фактор, группа крови, гемастазнограмма, кровь на RW, ВИЧ, электрокардиограмма, а также мазки из влагалища, цервикального канала, уретры на урогенитальную инфекцию и бактериологический посев на чувствительность к антибиотикам высшей микрофлоры. Лапароскопия проводилась пациенткам, у которых, по данным клинико-лабораторных исследований, не было выявлено признаков обострения хронического воспалительного процесса.

Манипуляции проводились под общим обезболиванием с использованием комплекса аппаратуры «Karl Storz» (Германия) и «Panasonic» (Япония).

Критериями оценки анатомического и функционального состояния маточной трубы при хроническом сальпингите являлись визуализация, длина, форма маточной трубы, выраженность фимбрий, наличие перитубарных спаек, цвет, наличие гидатид, проходимость контраста.

Спаечный процесс оценивался по классификации Hulka J.T.

- 1 стадия – спайки минимальные, визуализируется весь яичник;
- 2 стадия – спайками покрыты 50% яичника;
- 3 стадия – более 50%;
- 4 стадия – яичниковая ткань не визуализируется [12].

Известно, что экссудат брюшной полости, содержимое и ткань маточных труб стерильны у женщин с хроническим сальпингитом, инфекционные агенты высеиваются только в периоде активного воспалительного процесса [31, 35]. Поэтому изучение этиологического признака хронического сальпингита производилось путем бактериоскопии и бактериологического посева на питательные среды микрофлоры из цервикального канала по общепринятым методам.

При изучении микрофлоры у всех обследованных женщин выявлены различные микроорганизмы. Всего выявлено 16 возбудителей. Распределение было следующим: микоплазмы в 22 случаях, хламидии в 20 случаях, гемолитический стафилококк в 16, кишечная палочка в 7 случаях, *Enterobacteria aerogenosa* и золотистый стафилококк по 3 случая. Стафилококк интермедийум, эпидермис, клебсиелла аэрогеноса, дифтериды, протей, негемолитический стрептококк и другие по 1 случаю.

В моновице инфекция выявлена у 20 пациенток, в ассоциации 2 видов у 13, 3 видов и более у 16 пациенток. По данным мировой литературы [9–17], основными заболеваниями, вызывающими трубное бесплодие, являются патологии, передающиеся половым путем, а именно: гонорея, хламидиоз, микоплазмоз, трихомониаз, герпесная и цитомегаловирусная инфекция. Так, трубное бесплодие в 25% случаев обусловлено хламидийной инфекцией [14–16]. Хламидийная инфекция поражает женщин в период наибольшей половой активности [18–21]. Нередко этиотропная терапия хламидийной инфекции недостаточно успешна, и течение заболевания приобретает персистирующее течение. В 26–37% случаев имеет место микстинфекция, ассоциированная с другой патогенной или условно патогенной флорой [22–24].

Dieterle S. et al. [14] на примере группы из 110 обследованных женщин, показали, что хламидийная инфекция чаще выявлялась у больных с проявлениями хронического сальпингита и сальпингита *isthmis podosa*. Эти же авторы показали высокую корреляцию между хламидийной инфекцией и частотой встречаемости полной непроходимости маточных труб. В.Т.Медведев и соавт. [15] у 9,5% больных ППФБ выявили хламидийную инфекцию.

В остальных случаях спектр микроорганизмов, вызывающих ППФБ, представлен возбудителями генитального туберкулеза [25], факультативными и облигатными анаэробными и аэробными микроорганизмами [26].

Как упоминалось выше, спаечные процессы в малом тазу обуславливают 15–20% случаев в структуре ППФБ [27,28].

ППФБ и спаечные процессы в малом тазу являются следствием воспалительных заболеваний малого таза, предыдущих хирургических вмешательств на органах малого таза, воздействием инородных тел, аппендицитов и абсцессов в малом тазу [29]. Следует отметить рост частоты воспалительных заболеваний малого таза в последние годы. Так, по данным Method M.W. et al. [20], ежегодно в США около 1 000 000 женщин проходят лечение по поводу ППФБ и спаечных

процессов в малом тазу и около 300 000 женщин ежегодно подвергаются госпитализации. Причем авторы указывают на то, что наибольший процент женщин, страдающих воспалительными заболеваниями органов малого таза, составляют больные детородного возраста (< 35 лет – 86,4%, >35 лет – 13,6%).

Bowman M.C. et al [30] указали, что воспалительные заболевания внутриматочных труб часто сопровождаются спайками, локализованными вне маточных труб. Henry-Suchet J. et al. [7] указали, что сочетание нескольких патогенных микроорганизмов и скрытый и/или медленный процесс заболевания вызывают изменения висцеральной брюшины, приводящих впоследствии к развитию спаечного процесса.

В таблице представлены сопоставления микрофлоры и урогенитальной инфекции с лапароскопической характеристикой маточных труб.

Лапароскопическая картина хронического сальпингита и характер микрофлоры

Микрофлора цервикального канала	Количество пациенток	Лапароскопическая картина хронического сальпингита
Микоплазмы	22	Маточная труба просматривается на всем протяжении длиной от 9 до 13 см, расширена на всем протяжении, фимбрии отсутствуют, цвет трубы гиперемирован, перитубарные спайки с мезосальпинксом, яичником, сактосальпинксов нет, хромопертубация – окклюзия в интерстициальном отделе. Спаечный процесс по Hulka J.T. I–II–III степени. Спайки от плоскостных, бессосудистых до плотных васкуляризированных
Хламидии	20	Маточная труба просматривается на всем протяжении длиной от 10 до 12 см, форма маточной трубы не изменена, фимбрии выражены, цвет трубы резко гиперемирован, сактосальпинксов нет, окклюзия характерна для истмического и ампулярных отделов. Спаечный процесс по Hulka J.T. I–II степени, перитубарные спайки единичные с яичником, спайки от плоскостных бессосудистых до плотных васкуляризированных
<i>Staphylococcus gemoliticus</i>	16	Маточная труба просматривается на всем протяжении, длина от 8 до 12 см, расширена преимущественно в ампулярном отделе, фимбрии – характерна невыраженность, цвет трубы от бледно-розового до слегка гиперемированного, единичные сактосальпинксы. Хромопертубация (в сочетании с хламидиозом) – окклюзия в интерстициальном отделе, при моноинфекции от слабо до обильной проходимости. Спаечный процесс по Hulka J.T. I–II степени, перитубарные спайки с яичником, мезосальпинксом, единичные сактосальпинксы, спайки плоскостные, бессосудистые
<i>E. coli</i>	7	Маточная труба просматривается на всем протяжении, длина 10–12 см, расширена преимущественно в ампулярном отделе, фимбрии с выраженными до отсутствия их, цвет трубы от нормального до слегка гиперемированного, перитубарные спайки единичные с мезосальпинксом, хромопертубация – от слабо проходимых до обильно проходимых. Спаечный процесс по Hulka J.T. I–II степени, спайки преимущественно плоскостные бессосудистые, сактосальпинксов нет
<i>Enterobacter aerogenosa</i>	3	Маточная труба просматривается на всем протяжении, длина 10–11 см, расширена преимущественно в ампулярном отделе, фимбрии от выраженных до отсутствия их, цвет нормальный, перитубарные спайки с яичником и мезосальпинксом, сактосальпинксов нет. Хромопертубация – окклюзия в истмическом отделе до слабой проходимости. Спаечный процесс по Hulka J.T. I–II степени, спайки плоскостные бессосудистые
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	Маточная труба просматривается на всем протяжении, длина 10–12 см, расширена на всем протяжении, фимбрии выражены, перитубарных спаек практически нет, цвет трубы нормальный, сактосальпинксов нет, хромопертубация – окклюзия в ампулярном отделе до обильной проходимости. Спаечный процесс по Hulka J.T. I–II степени, спайки плоскостные бессосудистые.

Как видно из таблицы, локальные проявления хронического сальпингита более выражены при микоплазменной и хламидийной формах урогенитальной инфекции, а также в ассоциации их с другими микроорганизмами, что еще раз подтверждает положение о роли хламидийной и микоплазменной инфекций в хронизации процесса и возникновении бесплодия [38].

Диагноз хронического сальпингита был подтвержден лапароскопически у всех 50 пациенток. Выявленные спаечные процессы потребовали оперативного вмешательства: в 21 случае произведен сальпинголизис, в 9 – адгезиолизис передне- и заднематочного пространства, в 4 случаях – сальпингостомия. Сальпингит у всех пациенток был подвержен активной санации: дренирование брюшной полости раствором антибиотика и лизирующим ферментом, а также общая антибактериальная терапия с учетом посева на чувствительность в течение 5–7 суток [37].

Анализ проходимость маточных труб до и после операции лапароскопии показал, что число проходимых труб значительно увеличилось с 13,3% до операции до 71,4 % после операции. Так, проходимость маточных труб полностью восстановилась в 100 % случаев после сальпингостомии, в 83,3% после сальпинголизиса.

За период наблюдения за пациентами в течение 12 месяцев восстановление проходимости маточных труб наступило у 27 женщин, у 8 пациенток наступила маточная беременность через 8–10 месяцев после лапароскопии.

В настоящее время хронические воспалительные заболевания органов малого таза в отличие от острых воспалительных заболеваний [31, 36] не являются показанием для лапароскопического метода лечения (за исключением трубных и перитонеальных форм бесплодия), но его роль очевидна.

Таким образом, улучшение диагностики, своевременность оказания органосохраняющей оперативной коррекции и возможность активной санации очага воспалительного процесса, отсутствие осложнений являются преимуществами эндоскопического метода лечения трубно-перитонеальных форм бесплодия над консервативным. Наибольшие преимущества эндоскопического вмешательства в гинекологии в минимальной операционной травме, благоприятном течении послеоперационного периода, сокращении сроков стационарного лечения и более полном восстановлении функции репродуктивной системы.

#### Литература

1. Martin M.C. Infertility // Obstetrics and Gynecology. Diagnosis and treatment. / ed. Pernoll M.L., California. Appleton and Lange. LosAltos. 1991. – P. 1025–1036.
2. Кулаков В.И., Пшеничникова Т.Я., Вихляева Е.В. Проблемы, перспективы исследования в проблеме «Бесплодный брак» // Акушерство и гинекология. № 7. – 1989. – С. 3–8.
3. Овсянникова Т.В., Степанов В.В., Камилова Д.П., Корнева И.Е., Тер-Аванесов Г.В. Практическое руководство: Диагностика и лечение бесплодия в браке. – М., 1996.
4. Туйчиева Г.В. Роль оперативной эндоскопии в диагностике и лечении перитонеальной формы бесплодия. Автореф. канд. мед. наук. – М., 1989.

5. Drollette C.M., Badawy S.Z. Pathophysiology of pelvic adhesions. Modern trends in preventing infertility. // J. Reprod. Med. – 1992, Feb; 37(2). – P. 107–122.
6. Ault K.A., Faro S. Pelvic inflammatory disease. Current diagnostic criteria and treatment guidelines. Postgrad Med. – 1993, Feb; 93(2). – P. 85–86, 89–91.
7. Henry-Suchet J. Chlamydia trachomatis infection in infertility women. // J. Reprod. Med. – 1988; 38 (11). – P. 912–914.
8. Westrom L., Joesoef R., Reynolds G., Hagdu A., Thompson S.E. Pelvic inflammatory disease and fertility. A cohort study of 1,844 women with laparoscopically verified disease and 657 control women with normal laparoscopic results. Sex-Transm. Dis. – 1992, Jul-Aug; 19(4). – P. 185–192.
9. Westrom L.V. Sexually transmitted diseases and infertility. Sex Transm Dis. 1994 Mar-Apr; 21(2 Suppl): S32–S37.
10. McNeeley S.G. Jr. Pelvic inflammatory disease. Curr Opin Obstet Gynecol. – 1992, Oct; 4(5). – P. 682–686.
11. Лисеева З.А., Панкратов В.Н. Роль хламидийной инфекции в генезе бесплодия // Акушерство и гинекология. – 1983. – № 7. – С. 59–60.
12. Пшеничникова Т.Я. Перитонеальное бесплодие. // Бесплодие в браке. – М.: Медицина, 1991. – С. 200–206.
13. Kosseim Van der Weiden R.M., Arenz P.V., Veselic M. Endometrial cell in the peritoneal cavity after laparoscopy and chromotubation // J-r.-Soc.Med. – 1992. 85. – P. 397–398.
14. Dieterle S., Mesroglu M., Triebler B. et al. Is there a correlation between tubal occlusions in chronic salpingitis and urogenital chlamydia infections? // Geburtshilfe Frauenheilkd. – 1994, Aug; 54(8). – P. 455–459.
15. Medvedev V.T., Astachova T.V. The role of chlamydia trachomatis infection in the genesis of tuboperitoneal sterility in women. // Akush Ginecol. Mos. – 1993. 5. – P. 36–39.
16. Meikle S.F., Zhang X., Marine W.M., et al. Chlamydia trachomatis antibody titers and hysterosalpingography in predicting tubal disease in infertility patients. // Fertil-Steril. – 1994; Aug; 62(2). – P. 305–312.
17. Li Y., Luo L. Relationship between chlamydial infection in female genital tract and tubal infertility // Chung Hua Fu Chan Ko Tsa Chih. – 1995, Aug; 30(8). – P. 471–474.
18. Lucisano A., Morandotti G., Marana R. et al. Chlamydial genital infections and laparoscopic findings in infertile women // Eur. J. Epidemiol. – 1992, Sep. 8(5). – P. 645–649.
19. Cetin M.T., Vardar M.A., Aridogan N. et al. Role of Chlamydia trachomatis infections in infertility due to tubal factor. // Indian J. Med. Res. – 1992, May; 95. – P. 139–143.
20. Method M.W. et al., Laparoscopy in the diagnosis of pelvic inflammatory disease // J. Reprod. Med. – 1988. 33 (11). – P. 901–906.
21. Teisala K., Heinonen P.K., Punnonen R. Laparoscopic diagnosis and treatment of acute pyosalpinx // J. Reprod. Med. – 1990. 35 (1). – P. 19–21.
22. Акунич К.Б. Микоплазмоз в репродукции человека // Акушерство и гинекология. – 1989. – № 7. – С. 8–9.
23. Rosas-Arce J., Toca-Porraz L., Nava-Floras J., Castaneda G. Identification of mycoplasma hominis and ureaplasma urealyticum in patients with sterility of tubal origin. // Gynecol Obst Mex. – 1991. 59. – P. 252–254.
24. Ovale A., Martinez M.A., Casals A., Yuhaniak R., Giglio M.S. Clinical and microbiological study of acute pelvic inflammatory disease. // Rev. Chil. Obstet. Ginecol. – 1993. 58(2). – P. 103–112.
25. Parikh F.R., Nadkarni S.G., Kamat S.A. et al. Genital tuberculosis—a major pelvic factor causing infertility in Indian women. // Fertil. Steril. – 1997, Mar. 67(3). – P. 497–500.
26. Szymanowski K., Szuma A.K., Kol A., Pawlaczyk M., Laczowska-Pawlaczyk M., Jedrzejczak P. Bacterial flora of genital organs in women treated for infertility. // Ginekol Pol. – 1997; Jan. 68(1). – P. 41–45.
27. Данилов А.Ю., Антипова Н.В., Муравьева В.В., Пшеничникова Т.Я. Частота выделения микроорганизмов при хронических сальпингитах у женщин, страдающих бесплодием // Акушерство и гинекология. – 1989. – № 7. – С. 35–38.
28. Tournaie H., Camus M., Bollen N., Van Steirteghem A.C., Devroey P. Salpingitis and its consequences for fertility. // Acta Urol Belg. – 1993, Jan-Jun; 61(1-2). – P. 175–182.

29. Drollette C.M., Badawy S.Z. Pathophysiology of pelvic adhesions. Modern trends in preventing infertility. // J. Reprod. Med. – 1992, Feb. 37(2). – P. 107–122.
30. Bowman M.C., Cooke I.D. Comparison of fallopian tube intraluminal pathology assessed by salpingoscopy with pelvic adhesions. // Fertil Steril. – 1994. 61 (3). – P. 464–469.
31. Diquelou I. et al. // Contraup Fertile Sexual. – 1984. – V. 14. – № 3. – P. 267–272.
32. Краснополяский В.И., Кулаков В.И. Хирургическое лечение воспалительных заболеваний придатков матки. – М., 1984.
33. Боренин В.И., Сметник В.П., Тумилович Л.Г. Неоперативная гинекология. – М., 1990.
34. Jeisule et al. Journal Reproduction Medicine. – 1990. – V. 35. – P. 19–21.

35. King K. Holmes. // Principles of internal medicine. – 1993. – V. 3. – P. 150–160.
36. Штыров С.В. Лапароскопия в диагностике и лечении острых воспалительных заболеваний органов малого таза // Акушерство и гинекология. – № 3. – 1996. – С. 29–32.
37. Belektorski V.V., Pobedinski N.M., Popova N.V. et al. Doxycycline in the combined treatment of the tuboperitoneal form of infertility of chlamydial etiology (a clinico-endoscopic study) // Antibiot-Khimioter. – 1994, Feb-Mar. 39 (2-3). – 36–40.
38. Szymanowski K., Szuma A.K., Kol A., Pawlaczyk M., Laczowska-Pawlaczyk M., Jedrzejczak P. Bacterial flora of genital organs in women treated for infertility. // Ginekol Pol. – 1997, Jan. 68 (1). – P. 41–57.

### Профессор Касым Тыныстановдун кол жазмаларына алгачкы обзор

М.КОШУЕВА – асп. ОмГУ

К.Тыныстановдун тил саясаты жана тил илими багытындагы кеенербес мурастары жөнүндө кеңири сөз кылуу азыркы муундун парзы жана карызы.

Окумуштуунун табиятына таандык теңдик, тактык менен иштелген окуу китептерде, хрестоматияларда, сөздүктөрдө, илимий макалада, монографияларда эне тилдин тыбыштык түзүлүшүнө, морфологиясына, синтаксисине, орфография жана пунктуациясына, терминологиясына алгачкы салынат. Бул өңүттөн караганда К.Тыныстанов алдына эч кимди салбаган илимий-интеллектуалдык потенциалы жогору тилчи окумуштуу экендиги көрүнөт. Мына ушинтип илимий мухитке сүңгүп кирген мезгилинде сары изине чөп салынып, ак жеринен айыпка батып, өмүрү кыйылды. Ал эми анын тил илимине тиешелүү мурастарынын кийинки тагдыры атайын тере териштирилип изилденүүчү маселелерден экендигин мезгил өзү көрсөтүп отурат. Анда кеп тизгинин илимпоздун жарыяланбаган эмгектерине карай бурмакчыбыз.

Замандаштарынын эскерүүсүнө жана колдо бар материалдарга таянсак, К.Тыныстанов камалганда китептери жана кол жазмалары органдын кишилери тарабынан алып кетилген. Ошол бойдон жарык көргөн эмгектерин эске албаганда да, жарыялана элек илимий мурастарын так эсеби жок.

Жеке архивдеги жарыяланбаган эмгектеринин тагдырын замандаштарынын төмөнкү эскерүүлөрүнөн билүүгө болот: " – Зияш, сен Касым менен көп жылы бирге иштешип калдың эле. Касымды камаганда, үйүнөн алып кеткен кол жазмаларын органдын архивинен бир гана эмес, үч жолу издеттим, анан бир дагы барак

кагазы табылган жок, – деди. – Ыйса, сен Касымдын архивин органдын архивинен убара болуп бекер издеткенин, анын архивин "төбөсү тешиктердин" үйүндөгү архивинен издетсең гана тапмаксың, – дедим мен Ыйсага" [1, 32].

Ал эми жарыяланбаган материалдарынын барк-баасын илимий негизде иликтөөнү атуулдук милдетибиз катары эсептейбиз.

Илимий улуттук академиянын кол жазмалар фондунда К.Тыныстановдун бир топ жарыяланбаган лингвистикалык материалдары бар. Алсак: Инв. № 60. – О программе по киргизскому языку для начальной школы; Инв. № 61; Особое мнение Тыныстанова. Инв. № 62. – Проспект. Грамматика киргизского языка. Инв. № 64. – Программа по киргизскому языку для III курса литературного факультета Кирг. пединститута. Инв. № 65. – Программа по киргизскому языку для I курса литературного факультета Кирг. пединститута. Инв. № 66. – Родной язык – могучий рычаг культурно-политического подъема. Инв. № 67. – Краткий отчет сектора киргизского языка и литературы КНИИКСА за 1933 г. Инв. № 68. – ИМ Ланын кыскача эрежелери. Инв. № 69. – Тезисы по докл. научно-исследов. института культурного строительства на конференции АН. Инв. № 70. – Консультации, прочитанные на академических вечерах в январе 1932 г. (Консультации прочитаны на русском и киргизском языках). Инв. № 71. – Об основных недостатках в проекте киргизской орфографии. Инв. № 72. – Истории развития киргизской и дунганской письменности. Инв. № 73. – Десять лет борьбы за новый алфавит в Киргизии. Инв. № 75. – Программа для семинара по подготовке редакторов и авторов. Инв. № 76. – О переводе книги "Вопросы ленинизма"

Сталина на киргизский язык. Инв. № 77. – Тезисы по докладу Кирг. научно-исследовательского института культурного строительства на конференции Академии наук. Инв. № 78. – Отзыв на букварь Наматова "Грамотный колхозник". Инв. № 79. – Отзыв на книгу Идирисова Аскара. – Фрунзе, 1934 г. Инв. № 80. – Рапорты Тыныстановова о проверке отчетов тов. Идирисова. Инв. № 81. – Отзыв на рукописный труд. Вопросы языка в марксистско-ленинском освещении тов. Врубеля С.А. Инв. № 82. – Орфография и пунктуация киргизского языка. Инв. № 83. – Рецензия на книгу тов. Бакеева "Книга по родному языку". Инв. № 84. – Куштар классы. Инв. № 86. – О влиянии иностранных языков на киргизский язык. Инв. № 159. – Кыргызча сөздүк (2-китепче). Инв. № 160. – Сөздүк (2-китепче). Инв. № 161. – Сөздүк (2-китепче), Инв. № 162. – Кыргызча сөздүк (1 калың дептер, 182 бет). 1. Инв. № 163. – Лингвистикалык материалдар. Инв. № 164. – Жекече архивинен табылган документтер. Инв. № 165. – Ар түрдүү материалдар, тил боюнча схемалар. Ал эми И.Тойчинов менен биргеликте түзгөн терминдер: Инв. № 74. – Саясий-коомдук терминдер. Инв. № 85. – Философиялык терминдер. Д.П.Дементьев менен биргеликте түзгөн зоологиялык терминдер; 27-дело: Русско-киргизский словарь зоологических терминов; 29-дело: Русско-киргизский словарь зоологических терминов жана жаны алфавитке карата түзүлгөн таблицалар. Е.Д.Поливановдун, К.Тыныстановдун макала тезистерине карата сын-пикирлери. Инв. № 124. – Замечания по поводу тезисов т.Тыныстановова. О перспективах развития киргизского литературного языка и задачах языковедческого фронта в Киргизии. Инв. № 125. – Рецензия на брошюру К.Тыныстановова "Проект новой орфографии киргизского языка".

Кыргыз тил илиминин тунгуч профессору Касым Тыныстановдун кол жазмалары мындан башка да мекемелердин архивинде бар. Архивдеги кол жазмалардын оригиналы ар жерден чогултулуп, тапшырылгандыктан жана илим изилдөөчүлөрдүн пайдалануусунан улам күндөн-күнгө үбөлөнүп барат. Жакында Касым Тыныстановдун 4 китеби бириктирилип ("Эне тил" 1–2-китеп (1928, 1931), "Кыргыз тилинин морфологиясы" (1934), "Кыргыз тилинин синтаксиси" (1936) 2 томдук болуп жогорку сапаттагы кагаз менен Түркиядан чыкты. Китептин баш сөзүн жазып, басмага даярдаган академик Б.Ө.Орузбаева. Бул китептин жарык көрүшүнө аракет жасаган, демилгечи болгон да ушул киши. Айтайын дегенибиз. К.Тыныстановдун калган эмгектери да өзүнчө жыйнак катары чыкса, кыргыз тил илиминин тарыхый өсүп жолуна салым кошкон болор элек. Окумуштуунун архивдик кол жазмаларына көңүл бурсак тамганы терип, алфавит катарын тизип, андан сөз курап, ага мүчө улоо менен сүйлөм жасап, аны кынаштырып отуруп эреже-ыкмасына жа-

раша орфографиясын түзүп грамматиканын законченемдүүлүгүнүн негизинде кыргыз элинин улуттук адабий тилин калыптандырды. Академик Б.Ө.Орузбаеванын сөзү менен айтканда: "Ошентип, тил дегенибиз бир жибин тартса, калган тарамдарынын көбү кыймылга келүүчү бир бүтүн, бирин-бири шарттаган бирине-бири тутамдашкан организм катары эсептелиши керек" [2, 380]. Анын сыңарындай кыргыз тил илиминин бардык салааларын кыймылга келтирүүдө адегенде алфавиттен баштаган. Элдин сапаттуулугун арттырууда араб жазуу системасынан латын графикасына өтүүдө чоң бурулуш жасаган, талаш-тартышка түшкөн. Бул тууралуу төмөнкү кол жазмада: "Начавшееся с 25-го года организованное движение киргизских трудящихся, влившееся потом в общий мощный революционный поток движений трудящихся, всех, при царизме безымянных народностей за новый алфавит, достигло уже в конце 28-го года окончательной ликвидации арабского алфавита в школах государственных учреждений и общественных организациях..." [3,7] деп айтылат. Бул кол жазмада латын алфавитине өтүүдө жалайы эл массасынын сабаттуулугу кескин өзгөргөндүгүн айтат. Макаланын көлөмүнө карата кийинки кол жазмаларды шарттуу түрдө төмөнкүдөй бөлүштүрөбүз.

1. Араб графикасынан латын графикасына латынчадан азыркы алфавитке өтүү маселелерине байланыштуу материалдар;

2. Тил илиминин грамматикасы: фонетика, лексика, морфология, синтаксис, орфография, орфоэпия, пунктуация маселелери;

3. Жогорку окуу жайлары үчүн түзүлгөн программалар.

4. Терминдер:  
а) саясий-экономикалык  
б) философиялык  
в) зоологиялык; канаттуулар жана жаныбарлар

г) анатомиялык (медициналык) ж.б.

5. Лингвистикалык сөздүктөр:

а) уңгу жана туунду сөздөр  
б) көп маанилүү сөздөр  
в) омоним сөздөр  
г) элестүү этиштер ж.б.

6. Лингвистикалык таблицалар:

а) муун түрлөрү  
б) муун түзүүдөгү үндүү тыбыштардын ролу  
в) муун түзүүдөгүсүз тыбыштардын ролу ж.б.

7. К.Тыныстановдун илимий сын-пикирлери жана К.Тыныстановдун эмгектерине башка тилчи-окумуштуулардын берген сын-пикирлери.

8. Котормо жана сын.

9. К.Тыныстанов Кыргыз тилинин материалдарын фонологиялык жана морфология термининин планда изилдөө проблемаларында негиз салган окумуштуу.

### Макалада колдонулган адабияттар

1. Бектенов З. Замандаштарым жөнүндө эскерүү., 1992.
2. Орузбаева Б.Ө. Кыргыз тилинин маанилүү маселелери. – Бишкек, 1955.
3. Тыныстанов К. Инв. № 66 Родной язык – могучий рычаг культурно-политического подъема. – Фрунзе, 1935.

10. К.Тыныстанов дунган жазуусун түзүүчүлөрдүн бири.

11. К.Тыныстановдун "Академия кечелери" эмгекке карта кол жазмасы.

12. Тил боюнча жарыяланган эмгектери менен жарыяланбаган кол жазмаларынын байланышы. 1. Биздин жазылып жаткан диссертациялык изилдөөбүздө автордун кол жазма материалдары жогорудагыдай топтоштуруу принцибинде баяндалат.

## Художественные переложения "Манаса" на русском языке

И.Д.МУСАЕВА – преп. каф. русской лит. ВГУ.

Художественное переложение как форма современного бытования эпоса дает новую жизнь "Манасу". Мы выделяем три вида переложений.

1. Когда эпос непосредственно перелаживается в прозаическую форму. Для него характерно соблюдение традиционной сюжетной канвы эпического памятника. Сюда относятся прозаические переложения на русский язык Ч.Валиханова "Тризна по Кукотай-хану и его поминки"<sup>1</sup>; С.Липкина "Манас Великодушный"<sup>2</sup>, кроме того, существует прозаическое изложение З.Бектенова в переводе на русский язык А.А.Валиговой, прозаический перевод для детей и юношества в переводе Л.Дядюченко<sup>3</sup> и краткий прозаический пересказ "Манас. Семетей. Сейтек"<sup>4</sup> под редакцией М.Рудова. Данные изложения на русском языке представляют перевод-пересказ с киргизского прозаического варианта эпоса (С.Мусаева, З.Бектенова). Соответственно, они не имеют авторства, поэтому не входят в номинацию свободных переложений эпоса на русском языке.

2. Обозначена небольшая прослойка художественного переложения, именуемая "вольной обработкой". Здесь непринужденно передается оригинальный текст. Путем перестановки отдельных эпизодов нередко нарушается структура повествования, но при всем этом остается неизменной традиционная сюжетная линия эпического сказания. "Ряд "вольных переводов", – по замечанию А.Федорова, – являются <...> фактом своего рода гибридного творчества, т.е. творчества оригинального на основе импульса, идущего от иноязычного источника. ... "Вольные переводы" – правомерное явление поэзии, своеобразно преломляющее факты поэзии инфонациональной, способное заинтересовать его читателя, но отнюдь не равноправное с собственно с переводами"<sup>5</sup>. Такие переложения сохраняют стихотворную организацию и их можно рассматривать как один из способов художественного перевода. Это вольная обработка Е.Поливанова "Наказ Алмамбета Манасу"<sup>6</sup> и С.Клычкова "Алмамбет и Алтынай"<sup>7</sup>.

3. Художественное переложение как вариация на тему "Манаса". Так, детский писатель Т.Садыков создал сказки "1000 подвигов Манаса" в канун 1000-летнего юбилея эпического наследия по мотивам эпоса "Манас". Это своего рода развитие жанра героической сказки.

§1. Прозаическое переложение "Смерть Кукотай-хана и его поминки" было записано Ч.Ч.Валихановым в 1856 г., во время поездки на Иссык-Куль и Тянь-Шань. Первая публикация отрывка перевода вышла в 1904 г. под редакцией Н.И.Веселовского после его прочтения на заседании Восточного отделения Русского археологического общества 21 марта 1902 г. Киргизский текст этого отрывка был переведен в 1996 г. Смерть "Кукотай-хана и его поминки" – это первая попытка, сделанная Ч.Валихановым, передать на русском языке эпическое своеобразие с сохранением его архаики. Исследователь-путешественник Ч.Валиханов писал об эпосе "Манас": "Я занимаюсь переводом этого произведения киргизской поэзии и хочу составить маленький словарь, чтобы познакомить ориенталистов с наречием, до сих пор совершенно неизвестным"<sup>8</sup>.

Прозаическое переложение Ч.Валиханова на русский язык имеет большое информативное значение не только художественно-эстетическое. Мы располагаем небольшим объемом русского переложения, части которого были утеряны. Однако сохранившийся отрывок позволяет судить о качестве перевода Ч.Валиханова.

В завещании Кукотай-хана встречаются слова, не переведенные на русский язык, но в то же время сохраняются в них казахское звучание. Как например: "чора" (чоро), "Бук-Мурун" (Бок-Мурун), "Урбэ" (Урбю), "Якуб" (Джакып), "Кошай" (Кошой) и др. Обозначенные слова не могли быть понятными для русскоязычного читателя. Кроме того, в отрывке обнаруживается буквальный перевод. Так, перевод отдельных строк: "С закрытыми ребрами (т.е. жирный) скот – для обеда их готов" не соответствует

кыргызскому обычаю. Кочевой образ жизни кыргызов указывает на то, что сытное горячее блюдо (мясо) подавали на ужин.

Древний ритуальный обряд погребения у древнетюркских племен зафиксирован во всех вариантах эпоса "Манас": "Когда меня не станет (когда мои глаза закроются), кумызом меня омойте, острой саблей оскребите, в пандирь оденьте и, кожу обвивши, под голову белый саван положите и головой на восток обратите" (Перевод Ч.Валиханова). Сравним с вариантом С.Орозбакова (в пер. Н.Кидайши-Покровской и А.Мирбадалевой):

Повелев саблей оскребить,  
Повелев кумысом обмыть,  
С головы до ног  
Повелев обернуть в парчу.  
(Кн. 3. Стих 150. – С.251).

В отрывке Ч.Валиханова имеют место бытовые реалии, способ изготовления кирпича-сырца на животном жире, отличающийся долговечностью: "А черныи сарт, начальник каравана, пусть сделает кирпичи на жире восьмидесяти коз".

Тюркоязычные слова "чар", "сарай", "хунан", "айран", "курма", "намаз", "тюре", "аргамак", "аман", использованные в отрывке "Смерть Кукотай-хана и его поминки", имеют пояснения в пограничных сносках. Например: "Пусть льется айран для бедных людей."

Переложение Ч.Валиханова близко канонизированной сюжетной канве эпического сказания. Свидетельством фактического соответствия оригиналу являются готовые речевые формулы, имеющиеся в отрывке: "А когда нужно будет праздновать великую тризну, то отправляйтесь к тому багыру, который в Андижане отжирел, спелые андижанские что грыз яблоки и ел недопеченный хлеб <...>". Портретная характеристика Манаса Кокетаем дана через его внутренние качества: "<...>", который двенадцати лет пускал стрелу, тринадцати разбил народ и ограбил юрту <...>, который в лопинах разбивает аулы и через высокие горы угоняет скот, у которого насушены брови и холодно лицо, кровь черна, но тело бледно, живот пестрый и хребет синий <...>. Он подобен синегривой шетинистой гiene". Негативный образ Манаса дает Бокмурун: "К отжиревшему в Андижане, что грызет андижанские спелые яблоки, к самаркандскому сарту Манасу, корноухой рыжей собаке Манасу <...>". Также подробно описана экипировка Баймуры со слов Бокмуруна: "На кольце твоем золото и лука у седла твоего золотая, подхвостник твой из литого же золота, уздечка твоя убрана чистым золотом!" Живописуются различные масти и породы коней-аргамаков Кокетей: "Много у меня в табунах золотистых коней, но золотоголовый саврасый лучше всех <...>". "Отец ездил на большом, как шатер, Серке, магунка ездил на игривом Серке, сестра моя Карылгач ездил на резвом коне с выгнутой, как постель, спиной <...>". Или: "Есть во всем табуне первый, жеребец есть белый, о жеребце белом, если хочешь знать его достоинства, расскажу тебе их: ребра его, как щит, крепки, хотя хан все лето ездил – не закроет их; под хвостом его колодезь, целому стаду кулланов может быть водоном, на голове его котловина, если ее наполнить

водою, то стадо маралов не испило бы". Из отрывка видно, что эпическое сказание богато сравнениями и параллелизмами. Отдельные действия людей уподобляются повадкам животных: "Если высокие встретятся горы, он [Яш-Айдар-Чора] цепляется, как аркар <...>. В глубокие овраги он ныряет, как утка". В тексте прозаического переложения встречаются редуцированные эпические имена: Мез-Кара (а не Незкара), Белерик (не Билерик) и др. Имеются в наличии тюркские слова: "байге", "калым".

Гневные слова-проклятия Бок-Муруна относятся к тому, что не подобает делать кыргызу: "<...> если я его корень и происхождение не оскверню, если не изрою могил его предков, если не сделаю добычей жен его, детей, которые в пеленках и которые могут уже пасти баранов, если скакунов его, которых он не отдавал другу, и не отниму я силой, если красавиц-дочерей, которых я не отдавал за большой калым, не повлеку дерзко за белые руки и не привяжу их к хвосту лошади, пусть будет проклято мое, Бук-Муруна, имя..." В отрывке запечатлены определенные обычаи и традиции кыргызов, что нашли адекватные смысловые параллели в передаче Ч.Валихановым. В эпическом сказании подчеркивается культ коня, как и в переложении. Особое место отводится коню Манаса: "<...> конь его, покрытый золотым седлом, в беге, точно серна, скакун с копытами в обхват, с ушами, точно камыш, скопленный пером, его желто-саврасый, от ветра происшедший конь-бегунец, лошадь".

Конь-скакун – неотъемлемый атрибут бойца и залог его успеха в сражениях. Они как бы взаимодействуют друг друга.

Однако сравнение-характеристика Копшай Ч.Валихановым не отвечает буквальной трансформации. "Старший в народе, храбрый Копшай, подобно воротнику халата, подкове подобный Копшай".

Итак, незавершенное прозаическое переложение Ч.Валиханова на русский язык содержит множество архаических реалий, богато детальным портретным описанием внешности героев, масти коней, сцен походов Манаса и образными сравнениями, уподоблениями, заключающими в себе конкретику для интуитивной переводческой традиции. В большинстве случаев прозаические переложения имеют ритмическую организацию. "Есть голова у серого мерина, есть поминки по Кукетею, есть голова у вороной кобылицы, есть тризна по батюшке-хану". Анафорический повтор и параллелизм способствуют достижению звучания приближенного эпической мелодике стиха.

Созданию повести С.Липкина "Манас Великодушный" предшествовала переводческая работа эпоса. Неудивительно обращение переводчика к свободной интерпретации, зачарованного эпическим сказанием. Авторство художественного переложения способствует тому, что "оно теряет свою единичность", кроме того выявляет то общее, что выводит его за рамки единичности, что значит для всех, по определению Н.И.Конрада".

Повесть "Манас Великодушный" независима в использовании художественных приемов. Сравним 2 текста (перевод и переложение С.Липкина), где говорится о знамении предстоящей гибели Алмамбета:

"Ветви ее высохли, а корни сгнили.  
Ствол побелел, сок жизни вытек из него.  
Чинара умирала стоя, как богатырь.

Высок чинар в Ханском саду –  
Значит, я в Талас не приду.  
Корни гниют, пророка беду,  
Значит, я назад не приду...

(*"Великий поход"*. – С. 290)

– Это твоя жизнь! – воскликнул Сыргак. – Смотри, как молодая поросль бурно пробивается из-под корявых корней. Это продолжается твоя жизнь, твоя кровь, это сын твой расцветает рядом, и не даст он упасть твоему стволу!" (*"Манас Великодушный"*. – С. 190).

Индивидуально-авторская интерпретация С.Липкина уловила эпический стиль, подчеркивая идею преемственности поколений. Так и перевод "Великого похода" стремится донести национальный стиль, "... даже в том, как расположены в каждой фразе слова, даже в игре аллитераций и внутренних рифм", – как отметил К.И.Чуковский.

§2. Переложение-повесть С.И.Липкина "Манас Великодушный" сопровождается небольшими разъяснениями, где вкратце дается основное содержание того, о чем будет говориться в каждой части. Автором сохранены традиционные сюжетные линии с небольшими интерпретациями. "Манас Великодушный" изобилует красочными эпитетами "великодушный" (айкол), "светло-саврасый" (Аксула). В переложении красочно живописуется описание местности при входе в Бейджин, приближенного к оригиналу, построенного на сравнениях: "Яблоки валялись, как сор. Листья

курчавилась, как шкура каракуля. Стволы чинар тянулись вдоль песчаных холмов".

Ориентация повести "Манас Великодушный" на русскоязычную понятийную категорию дает более доступную форму изложения. В переводе пишутся такие смысловые параллели, которые могли бы быть адекватны оригинальному материалу. Особенно это касается сочетания русских оборотов, элементов повествования в переводе. Например: "Но пройдет много весен, и по стопам своего отца Манаса пойдет сын Семетей, и соберет он свой народ воедино, и поведет его в поход и светлая правда восторжествует". В отрывке прочувствован целый эпос, для которого важна преемственность поколений. У С.Липкина главной задачей было стремление донести до русского читателя свое восприятие эпоса.

#### Примечания

- 1 Валиханов Ч.Ч. Смерть Кукотай-хана и его поминки // Ч.Ч.Валиханов. Собр. соч. – В 5 томах. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, – 1961. – Т. 1.
- 2 Липкин С.И. Манас Великодушный. – М.: Детская литература, 1958.
- 3 Манас. Прозаический пересказ для детей и юношества. – Бишкек, 1996.
- 4 Манас. Семетей. Сейтек. Кыргызский героический эпос. – Бишкек: Шам, 1995.
- 5 Поливанов Е.Д. Наказ Алмамбета Манасу // Литературный Узбекистан. – 1936. – № 2.
- 6 Клычков С. Алмамбет и Алтынай. – М., 1936.
- 7 ЭВО-РАО. – Т. XV. – Вып. 1. – Спб, 1903. – С. 9.
- 8 Валиханов Ч.Ч. Собр. соч. – В 5 т. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1961. – Т. 3. – С. 351.
- 9 Конрад Н.И. Запад и Восток // Проблемы современного сравнительного литературоведения. – М., 1966. – С. 119.

## Краткие сообщения

УДК 541.123.3 (575.2) (04)

## Исследование взаимодействия метилендиформамида с хлоридами щелочноземельных металлов

Б.Т.ВАЙДИНОВ, В.И.ИМАНАКУНОВ

Взаимодействие формамида и диметилформамида с неорганическими солями было изучено ранее<sup>1</sup>. Вместе с тем практически не исследованы реакции с солями металлов метилендиформамида, одного из производных формамида.

Метилендиформамид интересен и в теоретическом, и в практическом планах, так как его молекула содержит четыре донорских атома с двумя пептидными фрагментами, что позволяет ему вступать в реакцию со многими неорганическими солями. Данные по исследованию влияния различных заместителей в молекуле формамида на его взаимодействие с неорганическими солями могут способствовать внесению большей ясности в процесс образования комплексов.

С целью синтеза и установления состава образующихся соединений нами были изучены тройные водные системы, включающие метилендиформамид и хлориды кальция, стронция, бария методом растворимости.

Изотерма растворимости системы  $\text{CaCl}_2 - \text{C}_3\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2 - \text{H}_2\text{O}$  имеет три ветви кристаллизации, соответствующие выделению в твердую фазу шестиводного хлорида кальция, нового соединения и метилендиформамида. В пределах первой ветви из равновесных насыщенных растворов кристаллизуется  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . При достижении в растворе концентрации метилендиформамида 7,60% хлорид кальция вступает с ним во взаимодействие и происходит кристаллизация конгруэнтно растворимого в воде гидратного соединения состава  $\text{CaCl}_2 \cdot \text{C}_3\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Образование этого соединения происходит при концентрации хлорида кальция от 44,98% до 14,61%, метилендиформамида от 7,60% до 29,80%. Из равновесного раствора соединения было выделено и проанализировано. Соединение  $\text{CaCl}_2 \cdot \text{C}_3\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  содержит 44,57% хлорида кальция и 40,96% метилендиформамида, что хорошо согласуется с теоретическими данными: 44,15%  $\text{CaCl}_2$  и 40,36%  $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2$ .

В системах  $\text{SrCl}_2 - \text{C}_3\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2 - \text{H}_2\text{O}$  и  $\text{BaCl}_2 - \text{C}_3\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2 - \text{H}_2\text{O}$  взаимодействие между компонентами

<sup>1</sup> Иманакунов В.И., Ким Т.П., Байдинов Т. Реакция формамида и диметилформамида с неорганическими солями. Фрунзе: Илим, 1986. – 178 с.

отсутствует. Изотермы растворимости характеризуются наличием двух ветвей кристаллизации, которые соответствуют выделению из насыщенных растворов хлоридов стронция, бария и метилендиформамида.

Для интенсификации полученного соединения нами изучены ИК-спектры поглощения и термическая устойчивость.

Термограммы получены на  $\text{O}_3$  – дериватографе типа MOM (Венгрия) системы Паулик, Паулик, Эрдей. Нагревание проводили в атмосфере воздуха со скоростью 10 град/мин от комнатной температуры до 1000°С; навеска образца 0,1 г; эталон – прокаленный оксид алюминия.

ИК-спектры поглощения записывали на спектрофотометре SPECORD IR 75 (400–4000  $\text{cm}^{-1}$ ) с использованием методики растирания в вазелиновом масле и в таблетках с КВг. Спектры в обоих случаях идентичны.

В термограмме соединения  $\text{CaCl}_2 \cdot \text{C}_3\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  наблюдаются отчетливые эндотермические эффекты при 80, 160, 201, 440 и 764°С. При первом эндотермическом эффекте (80°С) соединение одновременно с дегидратацией начинает разлагаться. Дальнейшее нагревание приводит к дегидратации и отщеплению молекулы метилендиформамида, что проявляется термоэффектами при 160 и 201°С. Это подтверждается убылью массы, которая, согласно кривой ТГ, составляет 55,42 мг. При 440 и 764°С проявляются эффекты, происходящие без изменения массы, которые соответствуют полиморфному превращению к плавлению хлорида кальция. Дальнейшее повышение температуры не приводит к изменению.

Сравнение ИК-спектров соединения и некоординированного метилендиформамида показывает, что при переходе от свободного лиганда к комплексу существенное изменение претерпевают полосы валентных колебаний  $\nu(\text{C}=\text{O})$ ,  $\nu(\text{C}-\text{N})$ . В области  $\nu(\text{C}=\text{O})$  для соединения наблюдается понижение частоты на 18  $\text{cm}^{-1}$  (1650  $\text{cm}^{-1} \rightarrow$  1632  $\text{cm}^{-1}$ ), тогда как частота валентного колебания связи  $\nu(\text{C}-\text{N})$  увеличена на 18  $\text{cm}^{-1}$  (1380  $\text{cm}^{-1} \rightarrow$  1398  $\text{cm}^{-1}$ ). Такие изменения в ИК-спектре комплекса можно объяснить координацией метилендиформамида через атом кислорода карбонильных групп.

УДК 619.(575.2)(04)

## Научные и практические основы разработки противовирусных препаратов

Э.Д.ИМАНОВ, С.Н.НУРМАМБЕТОВ, Э.Э.ИМАНОВА, Ж.Б.БОЛОТБЕКОВ, У.А.АБДЫЛДАЕВ, М.А.АБДЫКЕРИМОВ

Борьба и ликвидация многих опасных и распространенных вирусных заболеваний человека и животных во многом зависят от развития вирусологической науки. Между тем предстоит еще большая работа в области изучения молекулярной биологии вирусов, разработки надежных средств индикации и эффективных препаратов для лечения и профилактики наиболее распространенных, новых и опасных заболеваний, включая онкогенные.

Современная вирусология насчитывает свыше 500 вирусов, патогенных для человека, и несколько меньше для животных.

Вопрос о природе вирусов – один из спорных и до сегодняшнего дня неясный. Является ли вирус организмом или имеет неживую природу? Можно ли считать вирус живым? От решения этого вопроса зависят разработка методов и средств борьбы.

Зная такие стороны биологических свойств вирусов, как изменчивость, наследственность, индивидуальность, непрерывность, эволюционная независимость, репродуктивность и другие признаки, присущие только живой материи, будем считать вирусы простейшими доклеточными формами жизни.

Однако вирусы лишены обмена веществ и их инфекционная активность полностью зависит от клетки хозяина. Не имея самостоятельной ферментной системы, они не могут размножаться вне живой клетки и автономно реализовывать генетические потенции.

В структурном и биохимическом отношении вирус состоит из одной молекулы нуклеиновой кислоты, покрытой защитной белковой оболочкой. В отличие от самых мелких и простых бактерий они не содержат функциональных рибосом и иных клеточных оргanelл. В единственной молекуле РНК вируса заложена вся ее генетическая информация, и такая ситуация нигде больше не встречается.

Вирусы не размножаются в кровотоке, в плазме и межклеточном пространстве. Внедряясь внутрь живой клетки и синтезируя свои, составляют компоненты в клетке, не используя клеточные компоненты в качестве пластического материала, поскольку не питаются.

Вирусы не проникают в клетку в цельной структурной форме. На поверхности чувствительной клетки перед тем, как внедриться, сбрасывают белковую оболочку, и внутрь клетки проникает только ее нуклеиновая кислота. Вселяясь в клетку, вирусная нуклеиновая кислота подавляет синтез клеточной нуклеиновой кислоты и синтез клеточного белка, заставляет синтезировать несвойственную для клетки чужую вирусную нуклеиновую кислоту и белок. Вследствие

этого происходят резкие биохимические сдвиги в клетке и изменения в ее генетическом аппарате. Быстро синтезирующаяся вирусная нуклеиновая кислота и вирусный белок биологически несовместимы с жизнедеятельностью самой клетки. Поэтому клетки, пораженные вирусом, погибают от нарушения внутриклеточного белкового и нуклеинового обмена. Такие факторы, определяющие патогенез вирусной инфекции, направляют принципы конструирования и применения противовирусных препаратов.

Все вирусы – строго внутриклеточные паразиты и собственно эти свойства должны иметь противовирусные препараты, проникать внутрь клеток и там обезвреживать вирус. Однако внутри живой клетки не проникают лекарственные вещества в малой концентрации, антибиотики в больших концентрациях убивают клетки, а вирус внутри клетки остается невредимым. Поэтому разработка и применение противовирусных препаратов должны быть направлены на их действие на разные фазы развития вируса. В частности, некоторые противовирусные препараты могут блокировать клеточные рецепторы, адсорбирующие вирусные частицы, и задерживать проникновение вируса (вакцины, иммунные сыворотки и их фракции). Другие противовирусные препараты рассчитаны на инактивирование активности вируса, когда он временно находится в межклеточном пространстве (химиотерапевтические вещества). Наконец, противовирусные средства могут подавлять синтез вирусного белка в пораженной клетке и тем самым не дать размножиться (интерфероны и другие ингибиторы). В связи с тем, что все вирусы – внутриклеточные паразиты, иммунитет при вирусных заболеваниях отличается от иммунитета бактериальных заболеваний. Прежде всего при вирусных инфекциях – иммунитет клеточный и тканевый, поэтому гуморальные факторы, как сывороточные антитела, не играют ведущей роли в защите от вирусов. Антитела в крови не могут служить показателями иммунитета.

При конструировании противовирусных препаратов следует принимать во внимание тропность вируса – изблюбленные места его паразитирования. По этим свойствам вирусы дифференцируются на нейротропные, поражающие нервные клетки (бешенство, энцефалиты и др.); дерматотропные, поражающие эпителиальные клетки (оспа, корь, герпес, контагиозная эктима и др.); пневмотропные, локализующиеся в тканях легких (грипп), пантропные, поражающие все ткани организма (чума).

Трудности при разработке эффективных противовирусных вакцин связаны с непрерывной изменчи-

востью вирусов. Так называемый «антигенный дрейф» свойственен многим вирусам. Разные штаммы одного и того же вируса, выделенные в разных географических зонах, резко отличаются друг от друга по антигенным признакам, и в этом случае эффективная вакцина, успешно применяемая в одном районе, может быть мало- или неэффективной в другом. Такой фактор изменчивости вирусов наводит на необходимость разработки противовирусных препаратов из местных штаммов возбудителя.

Целью вакцинации является индукция иммунитета к соответствующему заболеванию. В настоящее время применяют и разрабатывают вакцины живые, убитые и синтетические.

Живые вакцины готовят из вирусных мутантов или ослабленных штаммов вируса, обладающих ограниченной патогенностью, при сохранении присущей иммуногенности. При вакцинации живым ослабленным вирусом, последний размножается в организме привитого и вызывает заболевание в легкой форме, без тяжелых признаков. Все известные живые противовирусные вакцины обладают преимуществами по сравнению с инактивированными. Размножение вакцинного вируса в привитом организме дает более длительный и прочный иммунитет. Убитые вакцины представляют собой препарат инактивированного вируса. При вакцинации убитой вакциной размножения вируса не происходит и иммунитет индуцируется только вводимой дозой антигена. Поэтому для создания иммунитета приходится в организм вводить очень большое количество вакцины, что не всегда возможно и далеко небезразлично для привитого. Синтетические вакцины составляют путем лабораторного синтеза аминокислотной последовательности и соединением с белком. Такой искусственный комплекс индуцирует иммунитет. Такая вакцина перспективна только для возбудителей, которых трудно культивировать.

В настоящее время должна меняться система противовирусных профилактических мероприятий. Давно применяемые и принятые, так называемые классические методы вакцинации животных: подкожный, внутрикожный и внутримышечный способы — малопродуктивны, трудоемки и далеко не безраз-

личны для прививаемого организма, особенно при современной антигенной перегруженности.

Для массовой вакцинации животных, особенно в условиях промышленных комплексов, необходимо разрабатывать более совершенные, более эффективные, высокопроизводительные и легко выполнимые способы: использовать естественные пути проникновения вируса в организм (аэрогенный и пероральный). В природе каждый вирус в ходе эволюционного развития приобрел определенный и более доступный путь внедрения в организм. Вирусы проникают в организм, животные легко заражаются, переболевают и приобретают более прочный иммунитет, чем при искусственной иммунизации.

Разработанная в Институте биохимии и физиологии культурная вирусвакцина против контагиозной эктимы овец из экспериментально полученного рекомбината не имеет аналога в мировой иммунологии и получила мировое признание. Разработана и с высокой лечебной эффективностью применяется гипериммунная сыворотка против диареи крупного рогатого скота. Начаты научные поисковые исследования по изучению оспы, аденовирусов, парагриппа животных в республике. Разработан способ получения типоспецифического антигена для серологической диагностики вирусного аборта овец, который может заменить ныне применяемый малочувствительный групповой антиген.

Разработана технология изготовления очищенной, концентрированной вакцины, которая в лабораторных и полевых опытах показала обнадеживающие результаты, сокращая аборты среди привитых на 50%.

Важным результатом научных исследований по изучению местных штаммов вируса аборта овец является разработанный метод изготовления живой пероральной вакцины из экспериментально ослабленного штамма и оригинальный способ ее применения. Вакцина в полевых опытах при двукратной даче по 0,5 г с комбикормом или любым другим сыпучим кормом обеспечивает 100%-ную прививаемость при полной безвредности. От алиментарно вакцинированных овцематок в срок рождаются здоровые, жизнеспособные ягнята, хорошо развивающиеся в последующие месяцы жизни.

УДК 636.321.38.02 (575.2) (04)

### Сравнительная характеристика шерстного жира и пота у тонкорунных овец

С.М. ШАДЬКАНОВА

Жиропот играет большую роль в сохранении физических свойств шерсти, в предохранении волокна от атмосферных влияний и света, защите поверхности волокна в период первичной обработки [1-4].

Защитные свойства шерстного жира во многом обусловлены наследственными факторами. Известно

высокое качество шерстного жира у австралийских мериносов и их улучшающее воздействие при скрещивании с другими породами [5-8].

Качество жиропота в большей мере связано с биохимическим составом, которое определяется физико-химическими константами и числами [9-10].

Физико-химические константы шерстного жира и пота

Константа	Кыргызская тонкорунная, n=135		Австралийский меринос, n=55		Разность, td
	M±m	C	M±m	C	
Число					
кислотное, мг	13,3±0,3	25,4	15,4±0,5	26,9	3,61
перекисное, %	0,12±0,01	112,6	0,23±0,02	81,7	4,91
омыления, мг	129,3±2,7	24,7	78,1±4,2	39,2	57,2
эфирное, мг	116,1±2,7	27,5	62,6±4,1	47,7	31,4
йодное, %	22,5±0,3	13,6	20,3±0,9	32,9	4,42
Температура, °C					
плавления	39,1±0,2	6,5	40,4±0,3	5,1	2,41
застывания	31,8±0,2	8,2	30,6±0,2	5,9	2,41
ph пота	6,8±0,03	7,8	6,7±0,05	4,9	0,14

Целью настоящей работы было выяснить отличия биохимических характеристик жиропота кыргызских тонкорунных (n=135) и австралийских мериносов баранов-производителей (n=55), используемых в госплемзаводах республики.

Шерстный жир австралийских баранов имеет более высокие кислотные и перекисные числа, тогда как числа омыления, эфирное у них значительно ниже, чем у чистопородных кыргызских. Несколько ниже у австралийских баранов и йодное число. Разность по всем константам, кроме перекисного числа, достоверна (P ≥ 0,95), температура плавления и застывания практически одинаковы в жиропоте обеих групп животных (табл.).

Как у кыргызской тонкорунной, так и у австралийского мериноса наиболее изменчиво эфирное число. Следовательно, по содержанию сложных эфиров наблюдается наибольшее разнообразие. Изменчивость числа омыления, определяемая коэффициентом вариации у кыргызской тонкорунной породы, ниже, чем у австралийского мериноса, что связано главным образом с большой разницей в самих средних величинах, ибо пределы колебаний у кыргызских тонкорунных значительно шире, что свидетельствует о большом межфенотипном разнообразии кыргызских животных по этому признаку.

По количеству перекисей в шерстном жире кыргызские и австралийские бараны-производители практически не различаются между собой.

Кислотное число, отражающее в определенной мере реакцию шерстного жира на внешние воздействия, неодинаково у двух сравниваемых пород (td=3,61), а изменчивость примерно одного уровня.

Йодное число, отражающее стойкость шерстного жира как в жире кыргызских, так и австралийских баранов-производителей, находится на среднем уровне по сравнению с цифрами, проводящимися другими авторами для других тонкорунных пород. Достоверная разница между величинами йодного числа у двух сравниваемых пород свидетельствует о несколько разной стойкости шерстного жира у этих животных.

Если у австралийских баранов в среднем жир более стоек к внешним воздействиям, то среди всех животных этой группы разнообразие по этому признаку значительно больше, чем у кыргызских (йодное число от 11,0 до 57,0%). Коэффициенты вариации отражают эти свойства в достаточной степени. Среди кыргызских животных меньше встречается особей с нестойким жиропотом (йодное число от 13,3 до 28,5%).

Таким образом, при сравнении баранов-производителей австралийского мериноса и кыргызской тонкорунной породы по биохимическим константам и числам установлено, что лучшие свойства жиропота австралийских животных обеспечиваются меньшим, чем у кыргызских, йодным числом. Судя по йодному числу сумма ненасыщенных кислот в жире австралийских баранов в целом ниже, чем у кыргызских, хотя и у тех, и у других их количество находится на среднем уровне по сравнению с другими породами. Свободных жирных кислот достаточно мало в обеих породах, что следует из величины кислотного числа, хотя у австралийских животных этих кислот несколько больше. Количество перекисей в шерстном жире у обеих пород небольшое, что также свидетельствует о стойкости у них жиропота. Большая разница существует также и в эфирном числе шерстного жира у баранов-производителей обеих пород, и в том числе омыления, отражающих количество сложных эфиров и свободных жирных кислот. Эти количества у кыргызских баранов-производителей значительно больше, чем у австралийских.

Высокие по качеству параметры шерстного жира в выбраковках у кыргызских баранов могут быть объяснены большим коэффициентом отбора для них в племенных стадах, тогда как австралийские животные чаще попадали в республику из общей массы выбраковываемых баранов. В целом же по йодному, кислотному и перекисному числам, а также эфирному числу и числу омыления шерстный жир у кыргызских баранов-производителей не уступает, по крайней мере, шерстному воску-жир у австралийских мериносов.

Таким образом, лучшие свойства австралийских животных по сравнению с кыргызскими тонкорунными в некоторой степени обеспечиваются меньшими йодным числом шерстного жира, эфирным и омыления, при почти одинаковых кислотном и перекисном числах.

Существующее разнообразие по биохимическим константам и числам шерстного жира свидетельствует о возможностях совершенствования животных по качеству жиропота; оптимальными величинами отдельных констант и чисел для обеспечения лучшего качества жиропота баранов-производителей кыргызской тонкорунной породы следует, видимо, считать: по йодному числу 20%, кислотному 15 мг, эфирному 100 мг, число омыления на уровне 120 мг, чем ниже, тем лучше перекисное число (0,1–0,2%), температура плавления шерстного жира должна быть несколько выше температуры тела животного, не ниже 40°C.

Определенное влияние на качество шерсти оказывает важный компонент жиропота – пот. Как шерстный жир, так и пот, в зависимости от различных биологических и других факторов подвержены очень большим колебаниям.

Щелочные компоненты пота разрушают шерстный воск до нестойких соединений солей жирных кислот и низкомолекулярных жирных кислот. Процесс дальнейшего превращения жирных кислот зависит от pH среды, образуемой потом.

Исследования показателя pH пота в шерсти баранов-производителей показали, что эта величина в большинстве случаев находится в пределах от 5,69 до 8,92, причем как у австралийских, так и кыргызских животных. Тем не менее существует еще некоторая разница между этими двумя категориями животных, хотя она и не достоверна ( $t_d=0,14$ ). Размах колебаний у кыргызских баранов по pH шире в сторону щелочности, т.е. чаще встречаются животные с щелочной реакцией пота, чем со слабокислой, что свидетельствует о больших возможностях отбора по качеству жиропота среди них. Однако среди них встречается

достаточное количество баранов-производителей, которые имеют такой же кислый характер пота, как и у австралийских меринсов.

По показателю pH пота шерсти в среднем бараны обеих пород почти не отличаются между собой, тем не менее, общее количество жиропота у животных кыргызской тонкорунной ниже, чем у австралийских.

Подобная изменчивость по биохимическим константам и числам жиропота шерсти лишней раз свидетельствует о многообразии животных и о возможностях отбора среди них по этим признакам.

#### Литература

1. Николаев А.И. Основы шерстования. – М., 1933. – 295 с.
2. Кузнецов Т.И. Шерстование: Международная книга, 1950. – С. 21–64.
3. Троицкий И.А. Рост шерсти и пути повышения шерстной продуктивности овец. – М.: Сельхозгиз, 1953. – С. 62–65.
4. Любавский А.В. Прием и определение качества шерсти. – М.: Колос, 1968.
5. Луценко А.Е., Билтуева А.Д. Продуктивные качества ярк красноярской породы при вольном скрещивании с австралийскими меринсами / Сб. научн. тр. СО ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1991. – С. 8–13.
6. Калинин В.В., Зелятдинов В.В. Качество шерстного воска овец алтайской породы и их помесей с австралийскими меринсами // Совершенствование племенных и продуктивных качеств овец / Биол. научн. работ. – Дубровицы, 1987. – В. 85. – С. 58–59.
7. Сербин В.В. Результаты использования баранов австралийской меринсы, кавказской и северокавказской пород при скрещивании с прекосами / Автореф. канд. дисс. – Харьков, 1989. – 22 с.
8. Абонеев В.В., Павлов М.Б., Сердюков В.Н., Куделя П.Н., Чепурной В.И. Перспективы использования австралийских меринсовых баранов // Овцеводство. – 1991. – №3. – С. 14–16.
9. Мезенцев Е.Г. Жиропот тонкорунных овец. – Фрунзе: Илим, 1971.
10. Калинин В.В. Методика определения количества и качества оценки шерстного жира (воска). – Дубровицы, 1971.

УДК. 598.1 (575.2) (04)

### Номенклатура азиатских ящурок *Eremias Wiegmann, 1834* в связи с процедурой последующего обозначения монотипии (*Sauria: Lacertidae*)

В. К. ЕРЁМЧЕНКО

Авторы последних ревизий палеарктических ящурок рода *Eremias* [1, 2] обозначили его именем Вигманна [3]. Недавно по этому поводу сделано замечание [4, 5]. Было отмечено, что в оригинальном описании рода *Eremias* указано два вида – *Lacerta velox* и *Lacerta variabilis* [= *Eremias arguta* (Pallas, 1773)], однако ни один из них не был обозначен как тип (*type species*). Последующее определение рода *Eremias* было сделано Л. Я. Фишингером (6. С. 21).

Вместе с родовым названием «*Eremias. Fitz.*», он впервые указал только одно – *Eremias variabilis* [= *Eremias arguta* (Pallas, 1773)]. Данный номенклатурный акт позднее не отменен и поэтому не рассмотрен в ходе последних систематических ревизий рода *Eremias* [1, 2].

Валидность обозначения рода *Eremias*, таким образом, связана с процедурой последующего обозначения монотипии [статья 69,а – Международный кодекс

зоологической номенклатуры. 7]. На этом основании вышеупомянутыми авторами [4, 5] отклонено обозначение рода *Eremias* в сочетании *Eremias Wiegmann, 1834* и принято номенклатурно валидным сочетание *Eremias Fitzinger, 1834*.

В связи с этим возникла необходимость номенклатурных изменений подродовой структуры *Eremias* [Ст. 43 и 44, Международный кодекс зоол. номенклатуры. 7]. В частности, подродовое название *Ommateremias* Lantz, 1928 следует рассматривать в качестве младшего синонима номинативного подрода, поскольку название его типового вида – *Eremias arguta* (Pallas, 1773), преокупировано.

Диагноз и объем номинативного подрода *Eremias* Fitzinger, 1834 принимаются в современной трактовке, синонимизированного с ним *Ommateremias*. Для подродовой группы, обозначенной типовым видом *Eremias velox*, предлагается новое название:

#### *Dimorphea Eremchenko subgen. nov.*

*Type species: Eremias velox* (Pallas, 1771) [= *Lacerta velox* (Pallas, 1771)].

Диагноз: соответствует определению последней ревизии [2].

Состав. Подрод включает 7 видов: типовой, *Eremias trauchi* Kessler, 1878; *E. persica* Blanford, 1874; *E. regeli* Bedriaga, 1905; *E. nikolskii* Bedriaga, 1905; *E. afghanistanica* Bohme & Szczerbak, 1991; *E. nigrolateralis* Rastegar-Pouyani et Nilson, 1997 [2, 8, 9].

Этимология: происходит от греческого слова *dimorphe* (di – вдвое, дважды, и *morphe* – форма); здесь обозначает хорошо выраженный половой диморфизм, характерный для этой группы ящурок. Русское название: диморфия.

УДК 550.47:542.73(575.2)(04)

### Уровень металлотнионеина в печени амфибий Южно-Ферганского субрегиона биосферы

В.М.ДЖЕНБАЕВ, В.В.ЕРМАКОВ

За последние 20 лет внимание ученых привлекают низкомолекулярные металлопротеиды – металлотнионеины (МТ). Обогащенные цистеином эти белки связывают многие металлы, участвуя в транспорте микроэлементов и их блокировании. Синтез МТ активируется при введении в диету животных солей никеля, ртути, цинка, кадмия и других металлов [1–4]. Они широко распространены в организмах и играют исключительно важную роль в детоксикации металлов и их соединений [3,5].

В Южно-Ферганском ртутно-сурьмяном субрегионе биосферы было впервые установлено экологи-

#### Литература

1. Lantz, Louis A. Les Eremias de l'Asie occidentale. – Bull. Mus. Geologic. Tiflis, 1928. – 4. – С. 1–72.
2. Щербак Н. Н. Ящурки Палеарктики. – Киев: Наукова Думка, 1974. – 293 с.
3. Wiegmann, A. F. A. Herpetologia Mexicana, seu Descriptio Amphibiorum Novae Hispaniae, quae Iteneribus Comitibus de Sack, Ferdinandi Deppe et Chr. Guil. Schiede in Museum Zoologicum Berolinense Pervenierunt. C. G. Luderitz. – Berlin. Vi. 54 p. – 10 pl. (reprint edition, Soc. Study Amphib. Reptiles, Oxford [Ohio], 1969).
4. Leviton Alan E., Steven C. Anderson, Kraig Adler, and Sherman A. Minton. Handbook to Middle East Amphibians and Reptiles // Soc. Study Amphib. Reptiles, Oxford (Ohio), Contr. Herpetol., 1992. – 8. vii, 1–252, 33 plates.
5. Zhao Er-mi and Kraig Adler. Herpetology of China / In: Contribution to Herpetology. – 1993. – No. 10, Soc. For Study of Amphib. And Reptiles, Oxford (Ohio), 1–522 p.
6. Fitzinger, Leopold J. Systema Reptilium. – Fasciculus Primus [part 1; no further parts published] Amblyglossae. Braumuller and Seidel, Vindobonae (= Vienna). – 1843. – 106. – vi. 3 pages (reprint edition, Soc. Stydu. Amphib. Reptiles. – Oxford [Ohio], 1973).
7. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Изд. третье. Принят XX Генеральной ассамблеей Международного союза биологических наук. – Л.: Наука, 1988. – 205 с.
8. Bohme Wolfgang & Nikolaj N. Scerbak. Ein neuer Wustrenner aus dem Hochland Afghanistans, *Eremias (Eremias) afghanistanica* sp. N. (Reptilia: Sauria: Lacertidae) // Bonn. Zool. Beitr., Juni 1991. – Bd. 42. – H. 3. – S. 137–141.
9. Rastegar-Pouyani Nasrullah and Goran Nilson. A new species of *Eremias* (Sauria: Lacertidae) from Fars Province, South-Central Iran // In: Russian Journal of Herpetology. – Vol. 4. – 1997. – P. 94–101.

ческое значение МТ. Их уровень в почках и печени овец из биогеохимической провинции Хайдаркен возрастал в 10 раз по сравнению с подобными данными у животных из контрольных районов [1].

Нами на территории Южно-Ферганского субрегиона проводилось суммарное определение уровня МТ в гомогенизатах печени зеленой жабы. В качестве контрольного участка выбран пос. Уч-Коргон с фоновыми концентрациями ртути, сурьмы, мышьяка и селена в биогеохимических пищевых цепях и являющийся частью южноферганского природного комплекса (см. таблицу).



Уровень МТ и общей ртути в печени зеленой жабы из Южно-Ферганского субрегиона биосферы\*

Место обитания	Уровень МТ, мг/кг	Содержание ртути, мкг/кг
Bufo viridis L.		
Хайдаркен (биохимическая ртутно-сурьмяная провинция)	138	1060
М±п	568±238	3113±1264
Уч-Коргон (контрольный фоновый участок)	49	98
М±п	58±10	155±54

\* Концентрации МТ и ртути рассчитаны на сырую массу печени. Различия по участкам достоверны как по уровню МТ, так и по содержанию ртути в печени ( $P < 0,05$ ).

Содержание МТ в печени различных особей зеленой жабы из фонового участка изменялось от 49 до 78 мг/кг, что приближается к уровню МТ в этом органе у крыс и овец из контрольных районов [1]. Среднее содержание МТ в печени амфибий составило 58±10 мг/кг сырого органа.

В биогеохимической ртутно-сурьмяной провинции Хайдаркен концентрации МТ в печени амфибий изменялись от 138 до 962 мг/кг, в среднем составляя 568±238 мг/кг, т.е. предел колебаний был достаточно широким. При этом в обоих случаях уровень МТ в печени коррелирует с концентрацией общей ртути. Коэффициент корреляции достаточно высок (+0,99) и достоверен ( $P < 0,05$ ).

Между концентрациями ртути в группах амфибий из контрольного района и биогеохимической ртутной провинции различия достоверны и весьма ощутимы (в 20 раз). Среднее содержание МТ в печени у отдельных особей озерной лягушки, обитающих в Уч-Коргоне и Хайдаркене, различаются в 10 раз и также достоверно ( $P < 0,05$ ).

Таким образом, высокое содержание ртути и некоторых микроэлементов в биогеохимических провинциях Южно-Ферганского ртутного субрегиона

биосферы сопровождается не только увеличением синтеза МТ в организме млекопитающих, но также и среди амфибий. Резкое повышение уровня МТ в организме зеленой жабы *Bufo viridis* L. можно рассматривать как адаптивную реакцию на экстремальные геохимические условия. По-видимому, в природе существует один из уникальных механизмов детоксикации и регуляции обмена металлов посредством воздействия с МТ. Металлотионеины различных органов неодинаковы, о чем свидетельствуют иммунологические и биохимические данные [2, 6, 7], но наличие их у микроорганизмов, земноводных и млекопитающих, а также у водных организмов не является случайным, а может рассматриваться как уникальное природное явление.

Полученные нами данные по активированию синтеза МТ у амфибий могут иметь важное практическое значение при экспертной оценке территорий, с различной степенью экологической напряженности загрязненных металлами и их соединениями.

#### Литература

1. Ермаков В.В. Биохимические изменения в организме животных при интоксикации соединениями ртути // Биохимия с.-х. животных и прод. программ. – Ташкент, 1986. – С.55–56.
2. Arune C., Maiti I.B. Comparison the immunological properties of mammalian, amphibian, and invertebrata (crab) metallothioneins // Mol. Biochem. – 1990. – Vol. 24. – №2. – P. 175–181.
3. Law S., Seftery E.H. Role of metallothionein in biliary metal excretion // J. Toxicol and Environ. Health. – 1989. – № 1. – P. 39–51.
4. Jeremias Kagi H.R., Schaffer A. Biochemistry of metallothionein // Biochemistry. – 1988. – Vol. 27. – № 23. – P.8509–8515.
5. Norey C.G. Immunological distinction between piscine and mammalian metallothioneins // Compar. Biochem. and Physiol. B. 1990. – P. 597–601.
6. Алексеева-Попова Н.В. Клеточно-молекулярные механизмы металлоустойчивости растений // Устойчивость к тяжелым металлам дикорастущих видов. – Л., 1991. – С. 5–15.
7. Дженбаев Б.М. Геохимическая экология амфибий и рептилий при различном содержании селена и ртути в среде: Автореф. дисс... канд. биол. наук. – М., 1993. – 24 с.

УДК 639.3.045:574(575.2-17)(04)

### Акклиматизация как один из экологических факторов изменений ихтиофауны в водоемах Чуйской долины

В.ВИЯЛИЕВА, Л.А.КУСТАРЕВА

Расселение организмов за пределы видового ареала происходит многими путями, но в основном естественным и искусственным. Акклиматизация – один из искусственных способов распространения

растений и животных – расселивается в экологии как антропогенный фактор. Участие человека в процессе расселения рыб может быть косвенным и непосредственным. Косвенное расселение рыб (а впоследствии

их акклиматизация) связано с ирригационным, гидроэнергетическим и рыбохозяйственным строительством.

В Чуйской долине за последние 50 лет построены крупные водохранилища, оросительные каналы, БДРы, БСРы, прудовые хозяйства, которые являются реципиентами р.Чу и ее притоков. Через эти ирригационные системы рыбы р.Чу и ее притоков проникают в новые водоемы, а акклиматизанты и случайные вселенцы – в систему р.Чу [1, 2].

Исследования показали, что состав ихтиофауны в искусственных и естественных водоемах Чуйской долины идентичен. Наглядным примером может служить каскад Ала-Арчинских водохранилищ: из старого водохранилища, состоящего из двух чаш, рыбы через канал «Совхозный» проникли в новое водохранилище «Ала-Арчинское-3», нашли там оптимальные условия для роста и размножения. Строительство новых водохранилищ и прудов способствует массовому развитию в них зоопланктона и фитопланктона. Но, с другой стороны, после строительства ряда водохранилищ и гидротехнических сооружений, в русле р.Чу резко изменились условия развития и размножения ценных речных видов рыб, что привело к снижению их естественного воспроизводства. Этому способствовало и влияние промысла, поэтому численность популяции рыбы в последние годы резко сократилась. В то же время менее требовательные к условиям жизни виды рыб оказались в выгодном положении. Из-за своей «малоценности» они не использовались промыслом, а пресс их потребителей – хищников ослабевал с каждым годом. Все это позволило малоценным видам занять основные кормовые ниши и в относительно короткий срок завоевать ве-

дущее по численности место. При резком изменении среды обитания (в сторону ухудшения) рыбы переносят сильный шок, появляются тугорослые популяции, которые выпадают из улова, что и наблюдается в водоемах Чуйской долины.

Изменения физико-химического режима также вносят коррективы в видовой состав ихтиофауны, стимулируя вспышку численности и аутоакклиматизацию отдельных видов рыб.

Прямое влияние человека на ихтиофауну водоемов Чуйской долины началось в 1930 г., но основной пик пришелся на 1940–1970 гг. Акклиматизационные работы в Чуйской долине предусматривали вселение в водоемы форели гегаркуни, белого и пестрого толстолобика, белого амура, карпа, линя, буффало.

Вместе с основными объектами в водоемы долины попали попутчики, случайные вселенцы, и не только рыбы, а также моллюски, черви, ракообразные, водоросли, паразиты рыб, вирусы, бактерии. Так, при перевозке молоди растительноядных рыб китайского комплекса вместе с белым амуром и белым толстолобиком в 1955–1957 гг. были завезены в Узбекистан 15 видов рыб, относящихся к 4 семействам [3–5]. Некоторые из них не прижились в условиях Средней Азии, другие же (черный амур, пестрый толстолобик, змееголов), напротив, из случайных стали объектом выращивания в прудовых хозяйствах.

Случайные вселенцы, давшие значительную вспышку численности в новых условиях, вступили в конкурентные взаимоотношения с представителями местной ихтиофауны. Уже в 1965 г. они нанесли существенный ущерб прудовым хозяйствам, их обнаруживали и в естественных водоемах Средней Азии и Казахстана.



Схема распространения случайных видов рыб в 1955–1970 гг. при прямой акклиматизации

В 1975 г. было отмечено увеличение их численности, они включились в конкуренцию за места обитания, нерестилища и кормовые объекты, тем самым вытесняя аборигенные виды. Если до акклиматизационных работ в водоемах Чуйской долины обитало 27 видов рыб, то к настоящему времени их насчитывается 45, т.е. вселенцы составляют 40% – 18 видов [6].

В последние годы прослеживается тенденция к постоянному вытеснению акклиматизантами аборигенных видов равнинного комплекса. Такая картина наблюдается в прудах АО «Балыкчы». Если с 1945 по 1960 г. в них доминировали такие рыбы, как быстрянка, голец, голец, то в 1960 – 1970 гг., в связи с осуществлением акклиматизационных и рыбоводных работ, по численности стали доминировать амурский чебачок, корейская востробрюшка, элеотрис. В период 1970 – 1990 гг. доминантами стали карась и балхашский окунь. Таким образом, в результате рыбоводных и акклиматизационных работ произошли существенные изменения в видовом составе и структуре ихтиоценозов водоемов Чуйской долины.

Подобная ситуация наблюдается в соседнем Узбекистане, где случайные вселенцы и интродуценты стали преобладать над местными видами [4,5]. В Чуйской долине в результате деятельности человека произошло следующее: исчезло 6 видов рыб аборигенов – *Sh.branchiurus*; *B.schren L.idus oxianus*; *Sh.issykhulensis*; *Sch. pseudoaksaiensis*; *D. gimnogaster*,

которые отмечались П.А.Дрягиным [7] в конце 20-х – начале 30-х годов этого столетия.

Появились новые виды – акклиматизанты и мигранты, 18 видов, из них – представители дальневосточного комплекса рыб.

Изменилась структура популяции аборигенных видов рыб, уменьшилась их численность.

Появились новые паразитарные заболевания в ихтиоценозах [8].

#### Литература

1. Турдаков Ф.А. Рыбы Киргизии. – Фрунзе, 1963.
2. Пивнев И.А. Рыбы Киргизии. – Фрунзе, 1990.
3. Борисова А.Т. Новые данные о случайных вселенцах дальневосточного комплекса в водоемах Узбекистана // Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. – Фрунзе, 1972. – С. 102–104.
4. Борисова А.Т., Ильясова З.Я., Салихов Т. Распространение представителей рыб дальневосточного комплекса в бассейнах рек Чирчик и Ахангаран // Тез. докл. конф. «Биологические основы рыбного х-ва республик Ср. Азии и Казахстана». – Ташкент; Фрунзе, 1972. – С. 175–177.
5. Тургунова У.Т., Нуриев Х. Изменение качественного состава ихтиофауны водохранилищ бассейна реки Заравшан // Тез. докл. конф. «Биологические основы рыбного х-ва республик Ср. Азии и Казахстана». Ташкент; Фрунзе, 1972. – С. 257–258.
6. Кустарева Л.А., Лемзина Л.В. Жизнь в водоемах Кыргызстана. – Бишкек, 1997.
7. Дрягин П.А. Рыбы реки Чу и рыбохозяйственное использование этой реки // Рыбное х-во Кирг. АССР. Труды кирг. комплексной экспедиции. – Т. III. – В. I. – 1936.

УДК 528.28:009(235.216.2)(575.2)(04)

## К изучению грибов беш-аральского заповедника (Западный Тянь-Шань)

С.Л.ПРИХОДЬКО

Богатство флоры в сочетании с разнообразным рельефом и климатом обусловило неоднородность растительности в пределах горных экосистем Кыргызстана. Грибы, являющиеся важным компонентом любой экосистемы, наиболее интенсивно изучены в Северном, Центральном и Внутреннем Тянь-Шане [1–3]. Менее исследованным в микологическом отношении является Западный Тянь-Шань, в частности Беш-Аральский заповедник. Он организован в Чаткальской долине в 1979 г. Территория заповедника протянулась в виде отдельных участков вдоль реки Чаткал на протяжении около 200 км.

Сведения о флоре грибов Беш-Аральского заповедника совершенно отсутствуют. На основании материала, собранного автором в заповеднике в 1988 г. (около 400 гербарных листов), выявлено 62 вида микромитозов. Из них пять видов отмечены впервые для Кыргызстана.

Микобиота Беш-Аральского заповедника представлена всеми подотделами отдела Eumycota. Наибольшее количество видов зарегистрировано из подотдела Deuteromycotina (29), менее многочисленны представители подотдела Basidiomycotina (20) и Ascomycotina (11), незначителен подотдел Mastigomycotina (8). По видовому разнообразию лидируют роды *Septoria* (8), *Puccinia* (7), *Ovularia* (5), *Ramularia* (5), *Erysiphe* (4), *Pezizospora* (4). Подавляющее количество обнаруженных микромитозов являются паразитами, которые развиваются на 37 родах высших растений.

Многие паразитные грибы образуют микосинузи на одном и том же органе растения-хозяина из двух и более видов. Так, одновременно на манжетке развиваются мучнистая роса, ржавчина, овуляриоз, на козлобороднике – ржавчина и головня. Таких примеров множество и между грибами устанавливаются

разнообразные отношения – от антагонистических до безразличных. С другой стороны, между грибами и растением-хозяином также установлены консортивные отношения. Значительное число видов растений и грибов в микобиоте заповедника находятся в отрицательных отношениях. Это случаи взаимоотношений *Trifolium* и *Uromyces nerviphilus*, *Euphorbia* и *Melampsora euphorbiae*, *Phlomis* и *Ramularia phlomidicola* и др. Реже встречаются антагонистические отношения. Это происходит в тех случаях, когда развитие грибного консорта носит характер эпифитотий. Такие отношения наблюдались между *Thalictrum* и *Urocystis sorosporioides*, *Erigeron* и *Septoria erigerontis*.

В результате интенсивной хозяйственной деятельности в растительном покрове Беш-Аральского заповедника значительное место занимают заносные

балластные виды. Вместе с сосудистыми растениями мигрируют и грибы, образующие единый экологический кластер.

#### Литература

1. Алымбаева Г.Ш. Мучнисто-росяные грибы Чаткальского и Саудалашского хребтов Киргизии // Грибные болезни с.-х. культур в Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1966. – С. 52–60.
2. Гамалицкая Н.А. Микромитозы юго-западной части Центрального Тянь-Шаня. – Фрунзе: Изд-во АН Кирг.ССР, 1964. – С. 3–172.
3. Поспелов А.Г., Домашова А.А., Запретов Н.Г. 1967. Грибная флора Киргизской ССР. – Фрунзе: Изд-во АН Кирг.ССР. – С.3–129.

## О подготовке научных и научно-педагогических кадров в условиях Кыргызстана

Д.А.АЙЫЛЧИЕВА

Одной из форм подготовки научных кадров является школа молодого ученого, незаслуженно забытая в настоящее время. Школа молодого ученого, на наш взгляд, может оказать практическую помощь в повышении уровня подготовки научных и научно-педагогических кадров.

В основу программы школы молодого ученого должны быть положены нормативные документы по организации деятельности научных и научно-педагогических кадров. Программа подготовки в школе молодого ученого должна предусматривать комплекс основных направлений научно-исследовательской деятельности аспиранта или соискателя, распределенных по годам обучения с постановкой задач по каждому разделу работы.

При обучении в школе молодого ученого, на наш взгляд, очень важно формировать у аспирантов и соискателей знания в области методологии и методики научно-педагогического исследования, умения и навыки исследовательской деятельности. По нашему мнению, в школах молодого ученого необходимо ввести для изучения обязательный курс по основам методологии и методики научно-педагогического исследования. Такой курс должен предусматривать практическую отработку умений и навыков научного исследования. Предлагаемое нами содержание курса рассчитано на определенное количество времени и представляется в виде нескольких укрупненных учебных единиц – модулей, каждый из которых представляет из себя логически завершенный фрагмент изучаемого материала, включенный в определенную последовательность блоков, так называемую модульную программу.

#### Модуль № 1

##### Назначение научного исследования

##### Содержание модуля №1:

- методология педагогики и научно-педагогического исследования,
- педагогическое исследование как форма научного познания.

#### Модуль №2

##### Проблема и тема исследования

##### Содержание модуля №2:

- определение проблемы и темы будущего научно-педагогического исследования,
  - обоснование актуальности избранной проблемы,
  - анализ тем диссертационных исследований в области психолого-педагогических наук,
  - приемы формулирования тем научно-педагогического исследования,
  - варианты формулировки темы диссертационного исследования аспиранта или соискателя.
- Модули №1 и №2 составляют один блок и по окончании их изучения можно провести промежуточный контроль усвоенных знаний в форме самостоятельной работы или зачета.

#### Модуль №3

##### Цель, объект и предмет исследования

##### Содержание модуля №3:

- понятие о цели научно-исследовательской деятельности,
- определение цели научно-педагогического исследования,
- понятие об объекте научно-педагогического исследования,

- понятие о предмете научно-педагогического исследования;
- анализ авторефератов диссертационных исследований по педагогическим наукам с целью ознакомления с методологическими характеристиками научно-педагогического исследования;
- формулировка различных вариантов цели будущего научно-педагогического исследования;
- формулирование предмета будущего исследования в различных вариантах;
- формулирование объекта будущего исследования в различных вариантах;
- коллективное обсуждение вариантов формулировок целей, предметов, объектов научно-педагогических исследований аспирантов и соискателей, обучающихся в школе молодого ученого.

Этот модуль может составлять один блок для изучения, по окончании которого также может быть проведена самостоятельная работа или зачет по изученному материалу.

#### Модуль №4

##### Гипотеза и задачи исследования

##### Содержание модуля №4:

- понятие о гипотезе научно-педагогического исследования;
- ознакомление с видами гипотез;
- правила формулирования гипотезы научно-педагогического исследования;
- понятие о задачах научно-педагогического исследования;
- правила формулирования задач научно-педагогического исследования;
- анализ авторефератов диссертационных исследований по педагогическим наукам с целью ознакомления с гипотезами и задачами научно-педагогических исследований;
- формулирование различных вариантов гипотез будущего научно-педагогического исследования;
- формулирование различных вариантов задач будущего научно-педагогического исследования;
- коллективное обсуждение гипотез и задач научно-педагогических исследований аспирантов и соискателей, обучающихся в школе молодого ученого.

Модуль №4 представляет отдельный блок для изучения, по окончании изучения которого также предусматривается самостоятельная работа или зачет.

#### Модуль №5

##### Планирование и проведение исследования

##### Содержание модуля №5:

- планирование научно-педагогического исследования;

- методы научно-педагогического исследования, их классификация;
- понятие о структуре научно-педагогического исследования;
- основные этапы научно-педагогического исследования;
- выбор методов будущего научно-педагогического исследования и их обоснование;
- ознакомление с авторефератами диссертационных исследований в области педагогических наук с целью анализа структуры научно-педагогического исследования и методов диссертационного исследования;
- составление структуры будущего научно-педагогического исследования;
- коллективное обсуждение методов и структуры будущих научно-педагогических исследований аспирантов и соискателей, обучающихся в школе молодого ученого.

#### Модуль №6

##### Проведение эксперимента

##### Содержание модуля №6:

- понятие об эксперименте;
- виды эксперимента;
- основные этапы экспериментальной работы;
- методика организации и проведения педагогического эксперимента;
- содержание экспериментальной работы;
- составление плана экспериментальной работы;
- отбор экспериментальных материалов;
- обработка результатов эксперимента;
- анализ диссертационных исследований по педагогическим наукам с целью ознакомления с экспериментальной работой и ее результатами;
- разработка методик организации и проведения будущего научно-педагогического исследования;
- коллективное обсуждение разработанных методик проведения экспериментальной работы аспирантов и соискателей, обучающихся в школе молодого ученого.

Модули №5 и №6 составляют один блок для изучения, в конце которого проводится самостоятельная работа или зачет по изученным вопросам.

По окончании изучения всех модулей можно дать задание слушателям школы молодого ученого составить свой план-проспект будущего научно-педагогического исследования, что позволит выявить их знания, умения и навыки в методологии и методике научно-педагогического исследования. На наш взгляд, такого рода курсы позволят совершенствовать научно-педагогическую подготовку аспирантов и соискателей и будут способствовать эффективному формированию исследовательских навыков научных и научно-педагогических кадров республики.

## ЮБИЛЕИ



В апреле 1999 г. исполнилось 60 лет со дня рождения заслуженного деятеля науки Кыргызской Республики, члена-корреспондента НАН, профессора, доктора медицинских наук, директора Кыргызского НИИ акушерства и педиатрии, заведующего кафедрой госпитальной педиатрии Кыргызской государственной медицинской академии, лауреата Государственной премии Кыргызской Республики в области науки и техники

### ДУЙШЕ КУДАЯРОВИЧА КУДАЯРОВА

Д.К.Кудаяров родился 26 апреля 1939 г. в с. Эрке-Сары Кара-Суйского района Ошской области в семье колхозника. В 1962 г. окончил Кыргызский государственный медицинский институт.

Вся трудовая деятельность Дуйше Кудаяровича неразрывно связана с Кыргызским НИИ охраны материнства и детства, ныне НИИ акушерства и педиатрии, где он прошел путь от аспиранта (1962–1965 гг.), старшего научного сотрудника (1965–1969 гг.), заведующего научным отделением гематологии (1969–1977 гг.) до заместителя директора по науке (1977–1992 гг.). С 1992 г. и по настоящее время – директор НИИ акушерства и педиатрии.

В 1966 г. Д.К.Кудаяров успешно защищает кандидатскую диссертацию, в 1980 г. – докторскую.

Основными научными достижениями чл.-корр. Д.К.Кудаярова являются разработка нормативных показателей красной крови у здоровых детей в возрастном и экологическом аспектах; изучение эпидемиологии и особенностей течения дефицитных анемий у детей. Впервые в педиатрической практике предложены и апробированы новые методы лечения железодефицитных анемий биолоктом.

Получены новые данные об особенностях изменения динамической системы эритронов у детей из горных районов при различных заболеваниях, новые данные об ответных реакциях организма ребенка-горца на патологический процесс и доказана существенная роль ЖДА в тяжести метаболических нарушений при сочетанной с анемией патологии, предложены эффективные программы лечения.

Дуйше Кудаярович активно сочетает научно-исследовательскую работу с педагогической деятельностью, возглавляя с 1988 г. кафедру госпитальной педиатрии КГМА. Его ученики ныне работают в разных уголках не только Кыргызской Республики, но и стран СНГ. Под его непосредственным руководством защищены 3 докторские и 24 кандидатские диссертации.

Сегодня Дуйше Кудаярович является одним из ведущих ученых стран СНГ в области детской гематологии. Он автор 7 монографий, 24 методических рекомендаций и учебных пособий, 4 изобретений.

Дуйше Кудаярович – один из учредителей и активный куратор Международного благотворительного фонда “Мээрим”.

Заслуги Д.К.Кудаярова по достоинству оценены Правительством республики и народом. Он неоднократно избирался членом райкома и депутатом Первомайского райсовета, награжден Почетными грамотами Президиума Верховного Совета Кыргызской ССР, Республиканского комитета профсоюза медицинских работников, Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, дипломами ВДНХ СССР и Кыргызской ССР, медалями “Ветеран труда”, “За доблестный труд”, орденом “Дружба народов” и др.

Он награжден именной серебряной медалью и Почетной грамотой Международного биографического общества Кембриджского университета (Англия) – лучшие кадры XX века.

Крепкого Вам здоровья и больших творческих успехов.

Президиум НАН КР

Отделение химико-технологических, медико-биологических и сельскохозяйственных наук

## ЮБИЛЕИ

В феврале 1999 г. исполнилось бы 100 лет со дня рождения двух корифеев гидробиологической науки в Средней Азии –



**ФЕДОРА АЛЕКСЕЕВИЧА ТУРДАКОВА** и **ВИКТОРА ФЕДОРОВИЧА ГУРВИЧА**

Судьба определила им не только общее время рождения. Они были связаны большой дружбой и творческими планами.

Профессор Ф.А.Турдаков начал свою научную деятельность в Кыргызстане в 1948 г., будучи уже зрелым специалистом, заведовал кафедрой зоологии в Кыргызском государственном университете и совмещал работу в лаборатории ихтиологии и гидробиологии Института биологии АН Кирг. ССР. Вклад его в становление и развитие гидробиологической науки в Кыргызстане велик. Это было отмечено несколькими правительственными грамотами, а в 1960 г. ему присвоено звание члена-корреспондента АН Кирг. ССР за работы по ихтиологии и подготовку специалистов. Кандидаты наук, подготовленные в лаборатории, вели научные исследования на водоемах республики, разрабатывали основы рыбоводства и рыболовства. Под руководством Ф.А.Турдакова было подготовлено и защищено 12 кандидатских диссертаций. Его ученики к.б.н. Д.И.Иманов, к.б.н. И.А.Пивнев, к.б.н. заслуженный деятель науки А.О.Конурбаев, д.б.н. А.Ф.Турдаков подготовили большое число специалистов-ихтиологов и рыбоводов, тем самым увековечив память профессора Ф.А.Турдакова. Его монография "Рыбы Киргизии" издана в 1952 г. и переиздана в 1963 г., а основной научный труд "Воспроизведение и отбор" (1969) демонстрирует широту научных интересов Ф.А.Турдакова. Умер Федор Алексеевич в 1968 г., не дожив месяца до 70 лет.

Виктор Федорович Гурвич, профессор кафедры гидробиологии Ташкентского университета начал свою карьеру аспирантом этого университета в 1925 г. и всю свою жизнь посвятил изучению горных озер Средней Азии и подготовке специалистов практически для всего среднеазиатского региона. Его ученики и по сей день работают в Узбекистане, Казахстане, Таджикистане и Кыргызстане, а его работы по изучению гидробиологии озер Иссык-Куль и Кара-Куль (Памир) стали раритетами. Трудно представить число подготовленных им специалистов, но только на Иссык-Кульской биологической станции всю жизнь проработали три его ученика – Л.А.Фолиян, к.б.н. М.В.Павлова, к.б.н. Л.А.Кустарева. В 60-х и 70-х гг. десятки студентов-гидробиологов из Ташкента участвовали в изучении водоемов Кыргызстана.

Светлая память об этих известных ученых и очень хороших людях хранится их учениками и продолжателями их дел. Несмотря на сложные финансовые условия продолжают исследования озер Иссык-Куль и Сон-Куль коллективом сотрудников Иссык-Кульской биологической станции, основанной Ф.А.Турдаковым в 1956 г., нептатным консультантом которой был В.Ф.Гурвич. В.Ф.Гурвич умер в 1988 г., на 20 лет пережив своего соратника и друга.

Президиум НАН КР

Отделение химико-технологических,  
медико-биологических и сельскохозяйственных наук