

ISSN 0002-3221

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
ИЛИМДЕР УЛУТТУК АКАДЕМИЯСЫНЫН

**КАБАРЛАРЫ**

---

**ИЗВЕСТИЯ**

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**2000**  
**БИШКЕК**

**№ 2**  
**“ИЛИМ”**



## Проблемы. Поиск

<b>Б.М.МИРКИН.</b> Адаптивная децентрализованная стабилизация и слежение в гибридных системах ..... 5 Гибридик системаларга байкоо жүргүзүү жана стабилизациясынын адаптивдүү борборлоштурулушу. Adaptive decentralized stabilization and tracking in hybrid systems	5
<b>М.ОМУРАЛИЕВ.</b> Сейсмические процессы и геодинамическое состояние Тянь-Шаня и Гиндукуша ..... 11 Тянь-Шань менен Гинди-Куштун геодинамикалык абалы жана сейсмикалык процесси The seismic processes and geodynamic state of Tien Shan and Hindu Kush	11
<b>В.Н.ДОЛЖЕНКО, В.Н.КАЛИНИН.</b> Тектонические и литолого-петрографические условия размещения золотого оруденения на месторождении Джеруй ..... 14 Жер-Үй кенидин алтынын иштетүүнүн жайгаштырылышынын тектоникалык жана петрографиялык-литологикалык абалы The tectonic and lithologopetrographic conditions of the localization of gold mineralization at the Jeruy deposit	14
<b>М.П.КАМЧЫБЕКОВ.</b> Количественная оценка сейсмического воздействия на промплощадку ТЭЦ-2 г. Бишкек ..... 17 Бишкек шаарынын 2-ТЭЦнин өндүрүштүк аянтына сейсмикалык таасиринин сандык баасы A qualitative estimation of the seismic effect on the operating site of Thermoelectric Plant 2 in Bishkek.	17
<b>К.А.ЕГЕМБЕРДИЕВА.</b> Амплитудно-частотный спектр афтершока Суусамырского землетрясения 20.08.92 г. в различных грунтовых условиях ..... 19 20.8.1992-жылдагы Суусамыр жер титирөөсүнүн амплитуддук-жыштык спектринин афтершогу The amplitude-frequency spectrum of the July 8 1992 Suusamyр earthquake aftershock under different ground conditions	19
<b>А.О.АВЕРЬЯНОВ, А.А.БАКИРОВ.</b> Итоги и перспективы изучения динозавровых фаун Кыргызстана ..... 22 Кыргызстандын динозаврдык фауналарын изилдөөнүн перспективалары жана жыйынтыктары The results and prospects of the studies of dinosaur faunas of Kyrgyzstan	22
<b>Ж.САРКЕЛОВ, Ч.И.ДЖУМАЛИЕВА, Т.А.ТОКТОМАТОВ, К.Р.РЫСМЕНДЕЕВ.</b> Растворимость метионина в насыщенных водных растворах нитратов некоторых переходных металлов при 20°C ..... 24 20°C да айрым өтмө металлдардын нетраттык каныктырылган суу эритмелелеринде метиониндин ээригичтиги The solubility of methionine in saturated water solutions of nitrates of some transition metals at 20°C	24
<b>К.С.ТУРСУНАЛИЕВА, Ж.Т.АХМАТОВА, К.С.СУЛАЙМАНКУЛОВ.</b> Изучение комплексообразования в системе формиат кобальта-биурет-вода при 25°C ..... 27 25°C да суу-биурет-кобальттык формиат системасындагы комплексинин түзүлүшүн изилдөө The study of complex formation in the cobalt formiate-biuret-water system at 25°C	27
<b>Р.И.ДЖАНГАЗИЕВА, А.З.ДЖУМАНАЗАРОВА, З.К.ГУБАЙДУЛЛИН.</b> Протонирование фуразана и аминифуразанов ..... 29 Аминофуразандардын жана фуразандардын протондоштурулушу Protoning of furrazans and aminofurrazans	29
<b>К.ТУРДУМАМБЕТОВ, Г.К.УСУБАЛИЕВА, Ш.Ж.ЖОРОБЕКОВА.</b> Установление структуры глюкофруктанов из Cousinia Leiocephala (RGL) JUS ..... 32 Глюкофруктантардын түзүлүшүн аныктоо Cousinia Leiocephala (RGL) JUS Determination of glucofructan's structure Cousinia Leiocephala (RGL) JUS	32
<b>Ж.МААТКЕРИМОВА, С.К.СУЛАЙМАНКУЛОВА, У.А.АСАНОВ, С.П.ГУБИН.</b> Структурная релаксация частиц, полученных в неравновесных условиях ..... 35 Тең салмыксыз шарттарда алынган бөлүкчөлөрдүн структуралык релаксациясы The structural relaxation of particles obtained in nonequilibrium conditions	35
<b>А.А.КУЛУМБАЕВА.</b> Видовой состав водорослей планктона озера Сонг-Кель ..... 39 Соң-Көл көлүнүн планктонунун балырларынын көрүнгөн составы The species composition of algae of lake Son Kul plankton	39
<b>С.Е.МОИСЕЕВА.</b> Биотопические комплексы наземных моллюсков высоко- и среднегорья Тянь-Шаня-Алая ..... 41 Тянь-Шань-Алай бийик жана орто тоолорунун беттериндеги моллюсктардын биотопикалык комплекстери The biotopic complexes of land molluscs of high-mountain and medium-mountain Tien Shan and Alai	41
<b>Б.У.АБЫЛИМЕЙИЗОВА.</b> Анализ воздействия природных и антропогенных факторов на лесные ландшафты Прииссыккуля ..... 44 Ысык-Көл токоюнун ландшафтынын антропогендик факторлорун жана табияттык таасирлерин анализдөө. An analysis of the effect of natural and anthropogenic factors on the forest landscapes of Lake Issyk Kul area	44

**Технология**

Д.Т.АЛТЫБАЕВА, Т.А.ТОКТОМАТОВ, З.Х.ГУБАЙДУЛИН. Электропроводность твердых продуктов разложения комплексных соединений кобальта.....	47
Кобальт кошундусундагы комплекстүү катуу продуктылардын бузулуусунан электр току өткөргүчтүгү Electrical conductivity of solid products of complex cobalt compounds decomposition	
С.Б.ИМАНАКУНОВ, З.К.МАЙМЕКОВ, Ж.Ш.БЕЙШЕКЕЕВА, А.А.АБДЫВАЛИЕВ, Д.А.САМАЕВА, А.М.МОЛДОШЕВ. Эколого-экономические аспекты анализа техногенных воздействий газовых компонентов на окружающую среду.....	49
Айлана-чөйрөгө газдуу компоненттик техногендик таасирлердин экологиялык-экономикалык инспектисинин анализи Ecological and economic aspects of technogenic effects of gas components on the environment	
Ж.МААТКЕРИМОВА, С.К.СУЛАЙМАНКУЛОВА, У.А.АСАНОВ, С.ПГУБИН. О стабилизации дисперсных частиц, полученных в плазме НИЭВ.....	51
НИЭВ плазмасынан алынган дисперсттик бөлүкчөлөрүнүн стабилизациялык жөндөмү On the stabilization of dispersed particles, obtained in NIEV plasma	
Т.Т.ЖУМАБАЕВА, Б.И.ИМАНАКУНОВ. Метаболические парамагнитные центры тканей животных при совместном действии радиации и нитрита натрия.....	54
Натрий нитрат менен радиациянын бирдиктүү таасиринен айбанаттын ткандарында парамагниттик метаболиткалык борбору Metabolic paramagnetic centres of animal tissues during the combined action of radiation and sodium nitrate	
Э.Т.КОЖОМКУЛОВ, С.К.БЕРДИКОЖОЕВА, Б.И.ИМАНАКУНОВ. Механизмы протекторного действия некоторых комплексных соединений на основе микроэлементов и органических лигандов.....	56
Органикалык лиганддар менен микроэлементтердин айрым комплекстөрүнүн антирадикалдык негизиндеги протектордук механизмдин таасири Mechanisms of the protective action of some complex compounds on the basis of trace elements and organic ligands	
А.А.ВИШНЕВСКИЙ, Д.А.АЙДАРОВА, ДЖ.З.ЗАКИРОВ, В.М.ЯКОВЛЕВ, Б.МУКАМЕТОВА. Активность систем внутриклеточной коммуникации при адаптации крыс к высотной гипоксии.....	60
Бийиктик гипоксияда келемиштердин адаптациясында ички клеткалык коммуникациялык системасынын активдүүлүгү. The activity of intracellular communication systems during the adaptation of rats to high-altitude hypoxia	
<b>Точка зрения</b>	
А.А. КОЧЕРБАЕВА. Особенности профессиональной подготовки кадров в Кыргызстане.....	63
Кыргызстандагы кесиптик кадрларды даярдоонун өзгөчөлүгү The peculiarities of vocational training in Kyrgyzstan	
У.АСАНОВА, А.АБДУРАХМАНОВА. Проблема образования в исламской философии.....	65
Ислам философиясындагы билим Education in Islamic philosophy	
М.САДЫРКУЛОВ. К вопросу о децентрализации государственного управления в регионах местного самоуправления.....	69
Жергиликтүү башкаруунун өнүгүшү жана мамлекеттик башкарууну бөлүктөтүү чөйрөсүндөгү карата On the question of the decentralization of state administration and the development of local self-administration	
Б. ДЖУНУСОВ. Дисбалансы в развитии современной мировой экономики: тенденции и перспективы.....	72
Азыркы дүйнө экономикасынын өнүгүшүндөгү дисбаланстар: тенденциялар жана перспективалар Misbalance in the development of modern economy: tendencies and prospects	
Н.В.КУМСКОВА. Заклинательные жанры киргизского фольклора: социокультурный аспект феномена.....	76
Кыргыз фольклорундагы дубайлоо жанры: феномендин социалдык маданий аспекти Incantation genres in the Kyrgyz folklore: the sociocultural aspect of the phenomenon	
Б.Б.ДЖАПАРОВА. Современная кыргызская лексикография и тенденции ее развития.....	79
Азыркы кыргыз лексикологиясы жана анын өнүгүшүнүн тенденциялары The modern Kyrgyz lexicography and the tendencies of its development	
Е.А.БОНДАРЬ. Исторический опыт “соседей” – основной фактор в формировании свободных экономических зон в Кыргызской Республике.....	83
Кыргыз республикасында экономикалык эркин зонаны түзүүдө «койдошулардын» тарыхый тажрыйбасы – негиз фактор The historical experience of “neighbours” as the main factor in the formation of free economic zones in the Kyrgyz Republic	
<b>Краткие сообщения</b> .....	85
<b>Рецензии</b> .....	97
<b>Хроника</b> .....	99

УДК 681.513.6.015.24 (043.3) (575.2) (04)

## Адаптивная децентрализованная стабилизация и слежение в гибридных системах

Б.М.Миркин

### Введение

При управлении сложными взаимосвязанными системами в условиях неопределенности часто желательно иметь различные формы децентрализации. Обычно такие системы управляются с помощью набора локальных контроллеров, каждому из которых доступна только часть информации о состоянии всей системы.

В последнее время здесь популярен адаптивный подход, позволяющий конструировать многоконтроллерные структуры децентрализованного управления, обеспечивающие приемлемое качество в условиях неопределенности моделей процессов и информационных ограничений [1]-[6].

Реальные задачи, с которыми сталкиваются специалисты при адаптивном управлении сложными взаимосвязанными системами в условиях неопределенности, например, в энергетических и ирригационных системах, зачастую "гибридны", т.е. имеют непрерывные и дискретные блоки. Особенностью таких систем является тот факт, что управляемая система описывается непрерывными во времени дифференциальными уравнениями (непрерывная часть системы), а управляющие блоки описываются разностными уравнениями (дискретная часть системы). Такая гибридная структура управления типична при компьютерной реализации систем управления.

Для парирования неопределенностей в гибридных централизованных системах появились так называемые гибридные адаптивные контроллеры с непрерывными контроллерами и настройкой их в дискретные временные интервалы [8]. Такие системы обладают повышенной робастностью [9] и привлекательны тем, что появляется дополнительный параметр проектирования - *интервал квантования*, которым можно манипулировать.

В настоящей работе предлагается многоконтроллерная схема "гибридного" координированного децентрализованного управления линейными, частично неопределенными динамическими системами большой размерности, в которой параметры непрерывных локальных контроллеров настраиваются дискретно. Схема основана на недавно предложенной новой структуре управления с модельной координацией в непрерывных системах адаптивного децентрализованного управления с эталонной моделью [7, 10].

### Модель системы

Рассматривается непрерывная динамическая система большой размерности, управляемая  $M$  распределенными контроллерами, модель которой задается в виде:

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + \sum_{i=1}^M B_i u_i(t), \quad x(t_0) = x_0, \quad i = 1, 2, \dots, M, \quad (1)$$

где  $x \in \mathbb{R}^n$  - вектор состояния,  $u_i(t) \in \mathbb{R}$  - вектор управления, вырабатываемый  $i$ -ым контроллером. Постоянные матрицы  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ ,  $B_i \in \mathbb{R}^n$  - не определены.

Предполагается, что выполнены следующие допущения:

(A1): Система децентрализованно стабилизируема.

(A2): Матрицу системы  $A$  можно представить в виде:

$$A = A_d + B_d A^*, \quad (2)$$

где матрицы  $A_d \in \mathbb{R}^{n \times n}$  и  $B_d \in \mathbb{R}^{n \times M}$  - блочно-диагональные (символ "d" указывает на блочно-диагональность матриц)

$$A_d = \text{bdiag}[A_1, \dots, A_i, \dots, A_M], \quad B_d = \text{bdiag}[B_1, \dots, B_i, \dots, B_M].$$

Блочная матрица  $B_d A^*$  представляет модель взаимосвязей с компонентами  $A_i^*$ :

$$A^* \in \mathbb{R}^{M \times n} = \begin{bmatrix} A_{11}^* & \dots & A_{1M}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{M1}^* & \dots & A_{MM}^* \end{bmatrix}$$

(A3): Матрицы подсистем  $A_i, B_i$  и матрицы взаимосвязей  $A_{ij}$  имеют вид:

$$A_i = \begin{bmatrix} 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \\ -a_1^i & -a_2^i & \dots & -a_{n_i}^i \end{bmatrix},$$

$$A_i' = [-a_1^i, \dots, -a_{n_i}^i], \quad B_i' = [0, \dots, b_i^i].$$

$$A_{ij} = B_i A_{ij}'^*, \quad A_{ij}'^* = [a_{1j}^{ij}, \dots, a_{n_j}^{ij}].$$

(A4): Знаки коэффициентов  $b_i$  предполагаются положительными.

(A5): Для формирования локальных управлений  $u_i$  доступна лишь информация о состояниях  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, M$ ).

Систему (1) в централизованной (составной) форме можно записать как:

$$\dot{x}(t) = A_d x(t) + B_d u(t) + B_d A^* x(t), \quad x(t_0) = x_0. \quad (3)$$

где  $x(t) \in \mathbb{R}^{n_1 + \dots + n_M}$ ,  $u(t) \in \mathbb{R}^M$  - векторы состояния и управления всей системы соответственно.

## Постановка задачи

Пусть  $M$  устойчивых эталонных моделей описываются уравнениями

$$\dot{x}_{mi}(t) = A_{mi} x_{mi}(t) + B_{mi} u_{mi}(t), \quad x_{mi}(t_0) = x_{mi0}, \quad i = 1, \dots, M. \quad (4)$$

где для  $i$ -ой модели:  $x_{mi}(t) \in \mathbb{R}^{n_i}$  - вектор состояния,  $u_{mi} \in \mathbb{R}$  - вектор задающего воздействия. Матрицы  $A_{mi}, B_{mi}$  являются постоянными известными матрицами соответствующих размеров.

Структура каждой локальной модели выбрана так, что пары  $(A_{mi}, B_{mi})$  имеют такую же каноническую форму, как и модель объекта.

При таком выборе координат [1, 2, 3] существуют неизвестные постоянные вектора  $A_i^*, A_{ij}^*, b_i^*$  такие, что  $A_{ij} = B_i A_{ij}^{*'} , A_i = A_{mi} + B_i A_i^{*}$  и  $B_{mi} = B_i b_i^*$ .

В централизованной (составной) форме эталонная модель может быть представлена в следующем виде:

$$\dot{x}_m(t) = A_{md}x_m(t) + B_{md}u_m(t), \quad x_m(t_0) = x_{m0}, \quad (5)$$

где  $x_m(t) \in \mathbb{R}^{n_1 + \dots + n_M}$  и  $u_m(t) \in \mathbb{R}^M$  - вектора состояния и задающего воздействия составной эталонной модели соответственно

$$x_m(t) = [x_{m1}(t), \dots, x_{mM}(t)]', \quad u_m(t) = [u_{m1}(t), \dots, u_{mM}(t)]'$$

а матрицы  $A_{md} \in \mathbb{R}^{n \times n}$ ,  $B_{md} \in \mathbb{R}^{n \times M}$  - блочно - диагональные.

**Задача управления** заключается в определении гибридных (непрерывно-дискретных) децентрализованных контроллеров для системы (1), (3) таким образом, чтобы замкнутая система была устойчивой и каждый вектор состояний  $x_i(t)$  асимптотически отслеживал  $M$  выходов устойчивых эталонных моделей  $x_{mi}$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} e_i(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} (x_i(t) - x_{mi}(t)) = 0, \quad i = 1, 2, \dots, M, \quad (6)$$

т.е. требуется, чтобы ошибки слежения асимптотически стремились к нулю.

### Задача адаптивной стабилизации

Рассмотрим вначале более простую задачу адаптивной децентрализованной стабилизации ( $u_{mi} = 0$ ,  $x_{mi} = 0$ , в (4)), т.е. задачу сведения к нулю состояний (1).

**Структура контроллера.** Определим закон управления для  $i$ -го контроллера в виде нелинейной комбинации состояний подсистем  $x_i$

$$u_i(t) = -K_{x_i}'[t_s]x_i(t) - \alpha_0 \left( B_i' P_i x_i(t) \right) x_i'(t)x_i(t), \quad (7)$$

где  $K_{x_i}[t_s]$  - настраиваемые в дискретные моменты времени  $t_s = s\Delta t$ , ( $s = 1, 2, \dots$ ) коэффициенты локальных обратных связей,  $\alpha_0$  - некоторая константа,  $\Delta t$  - период квантования, а матрицы  $P_i$  - положительно определенные решения следующих матричных уравнений:

$$A_{mi}' P_i + P_i A_{mi} + Q_{0i} = 0, \quad i = 1, \dots, M, \quad Q_{0i} = Q_{0i}' > 0. \quad (8)$$

Запишем уравнение замкнутой управлением (7) системы (1)

$$\dot{x}_i(t) = A_{mi}x_i(t) + B_i \sum_{j=1}^M A_{ij}' x_j(t) + B_i \Phi_i'[t_s]x_i(t) - \alpha_0 \left( B_{mi}' P_i x_i(t) \right) x_i'(t)x_i(t), \quad (9)$$

где

$$\Phi_i[t_s] = A_i^* - K_{x_i}[t_s].$$

Решение задачи стабилизации дает следующая теорема.

*Теорема 1.* Рассмотрим замкнутую систему, состоящую из объекта, описываемого (3), и контроллеров с законами управления, определяемыми (7). При предположениях (A1)-(A5) все сигналы в системе ограничены и  $x_i(t) \rightarrow 0$  когда  $t \rightarrow \infty$  ( $i = 1, \dots, M$ ), если выбрать локальные законы адаптации в виде:

$$K_i[t_{s+1}] = K_i[t_s] + \frac{1}{\Delta t} \int_{t_s}^{t_{s+1}} (B'_{mi} P_i x_i) x_i dt, \quad (10)$$

где  $P_i$  - положительно-определенные решения матричных уравнений Ляпунова (8).

*Доказательство.* Рассмотрим положительно-определенную функцию  $V$

$$V = \frac{1}{\Delta t} \sum_{i=1}^M V_i[t_s]. \quad (11)$$

Здесь

$$V_i[t_s] = x'_i[t_s] \hat{P}_i x_i[t_s] + \Psi'_i[t_s] \Psi_i[t_s], \quad \Psi_i[t_s] = \Phi_i[t_s] - K_{1i}, \quad \hat{P}_i = v_i^* P_i. \quad (12)$$

а переменные  $K'_{1i}$  определены соотношением

$$K_{1i} = -r_0 B'_i P_i, \quad (13)$$

где  $r_0$  - положительное число.

Тогда

$$\begin{aligned} \Delta V_i[t_s] &= V_i[t_{s+1}] - V_i[t_s] \\ &= - \int_{t_s}^{t_{s+1}} x'_i(t) \dot{Q}_i x_i(t) dt - 2r_0 \int_{t_s}^{t_{s+1}} (B'_i P_i x_i(t))^2 dt \\ &\quad + \sum_{j=1}^M \int_{t_s}^{t_{s+1}} [x'_j(t) A'_{ij} B'_i P_i x_i(t) + x'_i(t) P_i B_i A_{ij} x_j(t)] dt \\ &\quad + \frac{1}{\Delta t^2} \left\| \int_{t_s}^{t_{s+1}} B'_{mi} P_i x_i(t) x_i dt \right\|^2 + 2 \int_{t_s}^{t_{s+1}} v_i B'_{mi} P_i x_i(t) dt. \end{aligned} \quad (14)$$

Теперь можно записать с учетом (12)

$$\begin{aligned} \Delta V[t_s] &= \frac{1}{\Delta t} \sum_{i=1}^M V_i[t_s] \\ &= \frac{1}{\Delta t} \int_{t_s}^{t_{s+1}} x'(t) [A^* B'_{md} P_d + P_d B_{md} A'^* - r_0 P_d B_{md} B'_{md} P_d - \dot{Q}_{0d}] x(t) dt \\ &\quad + \sum_{i=1}^M \frac{1}{\Delta t^2} \left\| \int_{t_s}^{t_{s+1}} B'_{mi} P_i x_i(t) x_i dt \right\|^2 - \frac{2\alpha_1}{\Delta t^2} \int_{t_s}^{t_{s+1}} \|B'_{mi} P_i x_i(t) x_i\|^2 dt. \end{aligned} \quad (15)$$

Поскольку для любого вектора  $z(t) \in R^n$

$$\int_{t_s}^{t_{s+1}} \|z(t)\|^2 dt \leq \left\| \int_{t_s}^{t_{s+1}} z(t) dt \right\|^2, \quad (16)$$

то можно из (15) для  $\alpha_1 > 0.5$  получить

$$\begin{aligned} \Delta V[t_s] &\leq \int_{t_s}^{t_{s+1}} x'(t)[A^* B'_{md} P_d + P_d B_{md} A^{**} - r_0 P_d B_{md} B'_{md} P_d - \hat{Q}_d] x(t) dt \\ &\quad \text{после дополнения до квадрата} \\ &\leq - \int_{t_s}^{t_{s+1}} [r_0 \lambda_{\min} \hat{Q}_d - \lambda_{\max}(A^{**} A^*)] \|x(t)\|^2 dt, \end{aligned} \quad (17)$$

где  $\lambda_{\min}(\cdot)$ ,  $\lambda_{\max}(\cdot)$  - минимальное и максимальное собственные значения соответственно.

Выбирая теперь достаточно большое конечное значение  $r_0^*$  такое, что

$$r_0 > \lambda_{\max}(A^{**} A^*) \lambda_{\min}^{-1}(\hat{Q}_d) \quad (18)$$

получим  $\Delta V[t_s] \leq 0$ . Это означает, что все сигналы в замкнутой системе ограничены при конечных начальных условиях, и также [8]  $\|x\| \rightarrow 0$ , при  $k \rightarrow \infty$  и, следовательно, теорема доказана.

### Задача адаптивного слежения

Для задачи гибридного слежения используется структура контроллера, предложенная нами ранее для случая непрерывного управления [7], в котором параметры однако настраиваются лишь в дискретные моменты времени  $t_s$ ,  $t_s = s\Delta t$  ( $s = 1, 2, \dots$ ), а  $\Delta t$  есть интервал квантования.

**Структура контроллера.** Каждый локальный контроллер определим как сумму трех компонентов

$$u_i(t) = u_{li}(t) + u_{gi}(t) + v_i(t). \quad (19)$$

Локальная компонента  $u_{li}(t)$  задается как линейная комбинация вектора ошибок и входного вектора в виде:

$$u_{li}(t) = -K'_i[t_s] \omega_i(t), \quad (20)$$

где вектор  $\omega'_i(t) = [e'_i(t), u_{mi}(t)]$  является обычным "регрессионным" вектором,  $e_i(t) = x_i(t) - x_{mi}(t)$  - ошибки слежения за эталонной моделью, а вектор  $K'_i[t_s] = [K'_{ei}[t_s], K_{umi}[t_s]]$  есть настраиваемый вектор в обратной связи локальных подсистем, который постоянен на каждом интервале квантования  $[t_s, t_{s+1})$ , но может меняться от интервала к интервалу. Глобальная координирующая компонента  $u_{gi}(t)$  определяется как и в [7] в виде линейной комбинации состояний всех эталонных моделей

$$u_{gi}(t) = - \sum_{j=1}^M K_{ij}'[t_s] x_{mj}(t), \quad (21)$$

где  $K_{ij}[t_s] \in \mathbb{R}^{n_j}$  настраиваемый вектор обратной связи, который также постоянен на каждом интервале квантования  $[t_s, t_{s+1})$ , но может изменяться в моменты квантования.

Вспомогательные сигналы обратной связи в локальных цепях  $v_i(t)$  будут определены позднее.

**Модель ошибок и анализ устойчивости.** Отнимая от уравнения замкнутой контроллерами (19) системы (1) уравнение эталонной модели (4), мы можем записать уравнение для ошибки  $e_i(t)$

$$\dot{e}_i(t) = A_{mi} e_i(t) + B_i \sum_{j=1}^M A'_{ij}{}^* e_j(t) + B_i \Phi'_i[t_s] \omega_i(t) + \sum_{j=1}^M \Phi'_{ij}[t_s] x_{mj}(t), \quad (22)$$

где

$$A_{ij}^{**} = \begin{cases} A_{ij}^* & \text{если } i \neq j, \\ A_{ii}^* + A_i^* & \text{если } i = j. \end{cases}$$



$$\Phi'_i[t_s] = [(A_i^* - K_{ei}[t_s]), (K_{umi}[t_s] - b_i^*)], \quad \Phi'_{ij}[t_s] = [A_{ij}^{**} - K_{ij}[t_s]],$$

а остальные обозначения идентичны введенным ранее.

Уравнение ошибки в составной форме запишется:

$$\dot{e}(t) = A_{md}e(t) + B_d A^{**} e(t) + B_d \Phi_d[t_s] \omega(t) + B_d \Phi[t_s] x_m(t) + B_d r(t), \quad (23)$$

где блочные матрицы  $A^{**}$ ,  $\Phi_d[t_s]$ ,  $\Phi[t_s]$  имеют вид:

$$\begin{aligned} \Phi_d[t_s] &= b \text{diag}[\Phi'_1, \dots, \Phi'_M], \quad \Phi[t_s] = A^{**} - K[t_s], \\ A^{**} &= \begin{bmatrix} A'_{11} & \dots & A'_{1M} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ A'_{M1} & \dots & A'_{MM} \end{bmatrix}, \\ K[t_s] &= \begin{bmatrix} K'_{11}[t_s] & \dots & K'_{1M}[t_s] \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ K'_{M1}[t_s] & \dots & K'_{MM}[t_s] \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Обозначим решение системы (23)  $(e, \Phi_d[t_s], \Phi[t_s])(t, t_s)$  и докажем следующую теорему, которая дает решение задачи слежения:

**Теорема 2.** Рассмотрим замкнутую систему, состоящую из объекта, описываемого (3), и контроллеров с законами управления, определяемыми (7). При предположениях (A1) - (A5) все сигналы в системе ограничены и ошибки слежения  $e_i(t) \rightarrow 0$  когда  $t \rightarrow \infty$  ( $i = 1, \dots, M$ ), если выбрать локальные законы адаптации в виде

$$K_i[t_{s+1}] = K_i[t_s] + \frac{1}{\Delta t} \int_{t_s}^{t_{s+1}} (B'_{mi} P_i e_i) \omega_i dt, \quad K_{ij}[t_{s+1}] = K_{ij}[t_s] + \frac{1}{\Delta t} \int_{t_s}^{t_{s+1}} (B'_{mi} P_i e_i) x_{mj} dt, \quad (24)$$

а вспомогательные сигналы  $v_i(t)$  задать соотношениями

$$v_i(t) = -\alpha_1 (B'_{mi} P_i e_i) \omega'_i \omega_i - \alpha_2 (B'_{mi} P_i e_i) \sum_{j=1}^M x'_{mj} x_{mj}, \quad (25)$$

а  $P_i$  - положительно-определенные решения матричных уравнений Ляпунова (8).

**Доказательство.** Рассмотрим положительно-определенную функцию  $V$

$$V = \frac{1}{\Delta t} \sum_{i=1}^M V_i[t_s]. \quad (26)$$

Здесь

$$V_i[t_s] = e'_i[t_s] \hat{P}_i e_i[t_s] + \Psi'_i[t_s] \Psi_i[t_s] + tr(\Phi'[t_s] \Phi[t_s]),$$

где  $\Psi_i[t_s] = (\Phi_i[t_s] - \bar{K}_{1i})$ ,  $\hat{P}_i = b_i^* P_i$ , переменные  $\bar{K}'_{1i} = [K'_{1i} \ 0]$  определены соотношением (13),  $r_0$  - положительное число, а  $tr(\cdot)$  означает оператор следа матрицы.

После таких же, как и в задаче стабилизации преобразований получим

$$\Delta V[t_s] \leq - \int_{t_s}^{t_{s+1}} [r_0 \lambda_{\min} \hat{Q}_d - \lambda_{\max}(A'^{**} A^{**})] \|e(t)\|^2 dt. \quad (27)$$

Выбирая теперь достаточно большое конечное значение  $r_0^*$  такое, что  $r_0 > \lambda_{\max}(A'^{**} A^{**}) \lambda_{\min}^{-1}(\hat{Q}_d)$ , получим  $\Delta V[t_s] \leq 0$ . Это означает, что все сигналы в замкнутой системе ограничены при конечных начальных условиях и также [8]  $\|e\| \rightarrow 0$ , при  $k \rightarrow \infty$  и, следовательно, теорема доказана.

## Заключение

В работе на базе предложенной в [7, 10] новой структуры децентрализованного адаптивного управления с эталонной моделью непрерывными неопределенными динамическими системами большой размерности синтезированы алгоритмы *дискретного* управления *непрерывными системами*. Такие *гибридные* (непрерывно-дискретные) системы управления функционируют в непрерывном времени, а то время как параметры контроллера корректируются только в дискретные моменты времени.

Основная идея состоит в использовании для асимптотически нулевой компенсации влияния неопределенностей подсистем и взаимосвязей координирующих сигналов эталонных моделей других подсистем.

Использование модельной координации позволило решить задачи адаптивного гибридного слежения и стабилизации и доказать глобальную устойчивость результирующей нелинейной системы независимо от частоты, с которой настраиваются параметры локальных контроллеров.

## Литература

1. Ioannou P.A. and Kokotovich P. Adaptive Systems with Reduced Models. – Berlin: Springer-Verlag, 1983.
2. Миркин Б.М. Оптимизация динамических систем с децентрализованной структурой управления. – Фрунзе: Илим, 1986.
3. Gavel D.T. and Siljak D.D. Decentralized Adaptive Control: Structural Conditions for Stability // IEEE Trans. Aut. Contr. – 1989. – V.34 – N3 – P.413–426.
4. Миркин Б.М., Цой М.С. Адаптивное децентрализованное управление динамическими системами. – Бишкек: Илим, 1991.
5. Ortega R., Herrera A. A solution to the decentralized adaptive stabilization problem // Syst. Contr. Letters. – 1993. – N20. – P.299–306
6. Jan S. and Khorrami F. Decentralized Adaptive Control of a Class of Large-Scale Interconnected Nonlinear Systems // IEEE Trans. Aut. Contr. – 1997. – V.42. – N2.
7. Mirkin B.M. Decentralized adaptive control with model coordination for large-scale time-delay systems // Proc. 3-rd European Control Conference ECC-95 (Roma, Italy, September 5–8). – Vol.4 of 4. – Part 1. – P. 2946–2950.
8. Narendra K.S., Khalifa I.H. and Annaswany A.M. Error models for stable hybrid adaptive systems // IEEE Trans. Aut. Contr. – 1985. – V.30. – N2. – P.339–347.
9. Ioannou P.A. and Sun J. Robust Adaptive Control. – New Jersey: Prentice-Hall, 1996.
10. Mirkin B.M. Decentralized adaptive control with model coordination // Automation and Remote Control. – 1999. – 60:(1). – Part 2. – P. 73–81.

УДК 550.34(575.2)(04)

## Сейсмические процессы и геодинамическое состояние Тянь-Шаня и Гиндукуша

*М. Омуралиев*

Гиндукуш и Тянь-Шань – горные системы Высокой Азии, первая находится в зоне субдукции Индийской и Евразийской плит, вторая – внутри континента, в динамическом влиянии данной зоны субдукции. В пределах этой зоны и ее динамического влияния происходят наложения процессов разной природы и различного порядка. Механизмы движений литосферных плит – это неустойчивость в мантии, а механизмы движений на участках литосферы – неустойчивость в самой литосфере, в том числе в земной коре. Сейсмические процессы представляют напряженно-деформационные неустойчивости. Сейсмические зоны составляют сейсмическую систему – открытую диссипативную [1–5]. Так, сейсмические бреши (концевая сейсмичность, сейсмические затишья) перед сильными землетрясениями имеют топологию тора. После главного толчка область сильного землетрясения приобретает топологию шара. В связи с этим можно отметить, что в сейсмических процессах сейсмической системы наблюдается динамическая топология. С точки зрения теории катастроф, тор и шар характеризуют особенности типа “сборки” и “складки” соот-

ветственно. Это означает, что сейсмическая система – самоорганизующаяся система, сейсмические процессы здесь – нелинейные, им характерны бифуркации. Состояние сейсмоактивного разлома выражено на распределении и динамике изменений аномальных областей в полях выделившейся сейсмической энергии  $E_c$  и параметра плотности сейсмогенных разрывов  $K_{cp}$ . Межаномальные области представляют собой своеобразные “барьеры”. Сейсмоактивный разлом относительно аномальных областей разделяется на сегменты. В определенном сегменте разлома по формулам:

$$y_1 = x^2, y_2 = t, \quad (1)$$

где  $t$  – время,  $x$  – координата по простиранию разлома, имеет катастрофу-складку. По формуле:

$$y_1 = K_{cp}^3 + K_{cp}t, y_2 = t, \quad (2)$$

где  $t$  – время,  $K_{cp}$  – параметр плотности сейсмогенных разрывов, имеем катастрофу-сборку. В (2) вместо  $K_{cp}$  можно рассматривать величину  $E_c$  – суммарная сейсмическая энергия. Управляющими параметрами в (2) являются время ( $t$ ) и параметр плотности сейсмогенных разрывов ( $K_{cp}$ ) или выделившаяся суммарная сейсмическая энергия ( $E_c$ ). Управляющий параметр в (1) – время ( $t$ ). Мерой сближения катастрофы являются коэффициент катастрофичности – скорость изменения разности величин  $K_{cp}$  или  $E_c$  в аномальной и межаномальной областях. Величина коэффициента катастрофичности увеличивается поэтапно. По его значениям выделяются стадии состояний сейсмоактивного разлома. Например, в сегменте Предтерсейского разлома в области подготовки Сарыкамшышского землетрясения (1970) выделялись три стадии со значениями коэффициента катастрофичности, равными 0,08 в 1958–1962 гг., 0,78 в 1962–1969 гг. и 12,9 в 1969–1970 гг. В сегменте Южно-Ферганского разлома в области подготовки Исфаро-Баткенского землетрясения (1977) отмечены также три стадии со значениями коэффициента катастрофичности 0,10 в 1963–1970 гг., 0,47 в 1972–1976 гг. и 12,9 в 1976–1977 гг.

В сейсмической системе интервал времени между сильными землетрясениями представляет собой сейсмический цикл. Состояние сейсмической системы в определенном сейсмическом цикле может быть охарактеризовано величинами  $E_c$  и  $S_c$ , определяемые по формулам [4, 5]:

$$E_c(t) = \sum_{i=1}^{N_{ct}} E_i \quad (3)$$

$$S_c(E_{ct}, t) = (t - t_{c_{j-1}})E_c - \sum_{i=1}^{N_{ct}} [(t_i - t_{c_{j-1}})E_c], \quad (4)$$

где  $t_i$  – время в очаге,  $t_{c_{j-1}}$  – начало сейсмического цикла,  $E_c$  – сейсмическая энергия землетрясений-индикаторов с магнитудой  $M_{\min} \leq M < M_0$ , где  $M_0$  – пороговая (землетрясения с  $M_0 \leq M < M_{\max}$  – сильные), величина;  $LgE_c = K_c$ ;  $N_{ct}$  – число всех землетрясений-индикаторов к моменту времени  $t$ ,  $S_c$  – имеет смысл функции плотности состояния сейсмической системы.

Из (4) получим величину:

$$W = LgS_c, \quad (5)$$

которая представляет собой энтропию сейсмической системы или сейсмическую энтропию. Она является аналогом энтропии в физике (термодинамике, статистической физике), а также информационной энтропии.

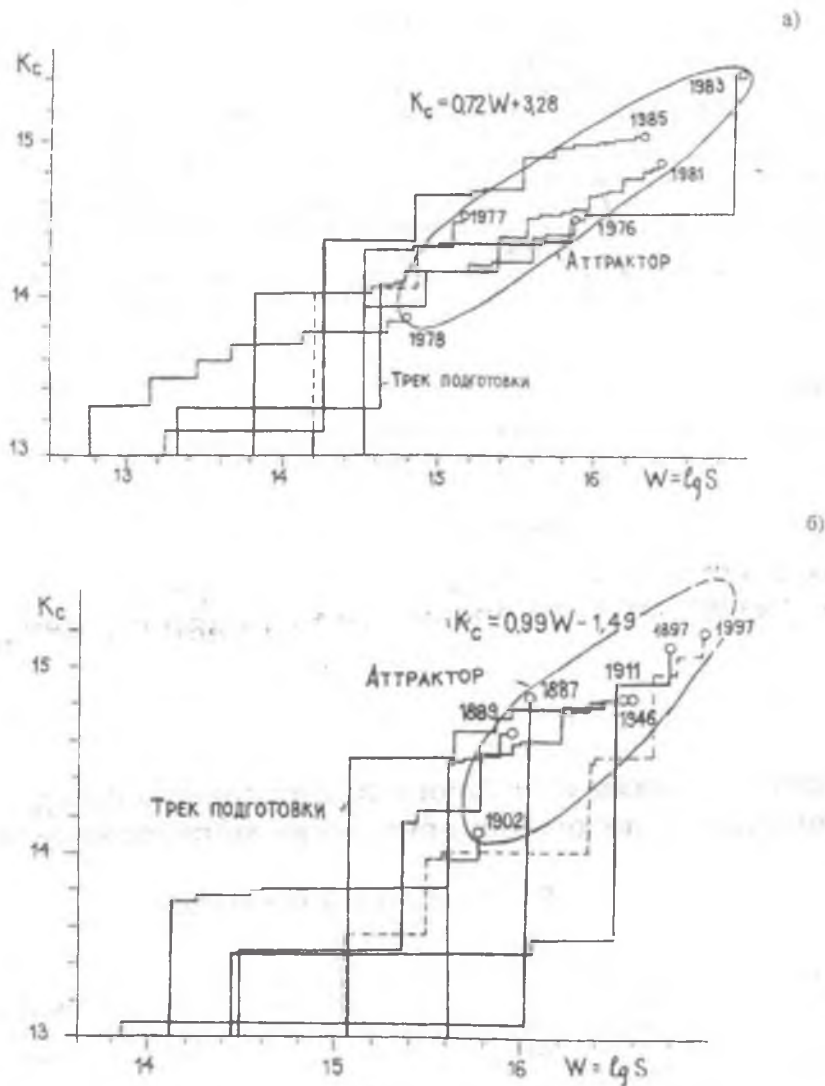
Из (3), (4) и (5) следует, что по ходу сейсмических процессов энтропия возрастает. Здесь можно различать статистическую и динамическую энтропии. Динамическое производство осуществляется в сопровождении сейсмической активизации. В период сейсмического затишья происходит преимущественно статистическая энтропия.

Подготовку каждого сильного землетрясения в сейсмической системе можно описывать на трековой диаграмме с координатами  $K_c$  и  $W$  в виде ступенчатой траектории или трека. Эти траектории приближаются к ограниченной эллипсообразной области на трековой диаграмме. Данная область, вытянутая вдоль диагонали диаграммы  $K_c$  и  $W$ , представляет собой сейсмический аттрактор (см. рисунок). При этом за пороговую магнитуду была принята  $M_0 = 6,9$ , а за  $M_{\min} = 5,0$ , т.е. в этих сейсмических системах все землетрясения с магнитудами  $5,0 \leq M \leq 6,8$  отнесены к землетрясениям-индикаторам.

В сейсмической системе Гиндукуш с 1973 г. по 1985 г. отмечено шесть сейсмических циклов. Они завершились в 1976 г., 1977 г., 1981 г., 1983 г. и 1985 г. сильными землетрясениями с  $M \geq 6,8$ . Эллипсообразная область сейсмического аттрактора на трековой диаграмме (см. рис., а) имела длинную ось:

$$K_c = 0,72W + 3,28. \quad (6)$$

Сейсмический цикл землетрясения 1976 г. начался с динамической энтропии. Затем наступило статистическое производство энтропии. В конце цикла отмечалась динамическая энтропия и проявление форшока, ускоряющее сейсмический процесс. Сейсмические циклы землетрясений 1977 г., 1978 г., 1981 г и 1985 г. начались с динамической энтропии. В конце циклов наступали статистическое производство энтропии и сейсмические затишья. Сейсмический цикл землетрясения 1983 г. сейсмической системы Гиндукуш начался с большого динамического производства энтропии. Затем наступило преимущественно статистическое формирование энтропии. В конце цикла наблюдались рой землетрясений-индикаторов в сравнительно коротком времени и в основном динамическая энтропия.



Трековые диаграммы сейсмических систем Гиндукуша (а) и Тянь-Шаня (б).  
Подготовка каждого сильного землетрясения выражена ступенчатой траекторией (треком),  
сейсмический аттрактор – эллипсообразная область.

В сейсмической системе Тянь-Шаня с 1885 г. по 1946 г. отмечались сейсмические циклы, завершавшиеся сильными землетрясениями в 1887 г. ( $M = 7,3$ , Верненским), 1889 г. ( $M = 8,3$ , Чиликским), 1897 г. ( $M = 6,6$  и  $6,7$ , двойными Уратюбинскими), 1902 г. ( $M = 8,1$ , Кашгарским), 1911 г. ( $M = 8,2$ , Кеминским), 1938 г. ( $M = 6,9$ , Кемино-Чуйским), 1946 г. ( $M = 7,5$ , Чаткальским). Эллипсообразная область сейсмического аттрактора на трекковой диаграмме (см. рис., б) имеет длинную ось:

$$K_c = 0,99W - 1,49.$$

(7)

Сейсмический цикл Верненского землетрясения (1887 г.) начался со статистического производства энтропии. Затем наступило большое динамическое производство энтропии и проявление форшока. Сейсмические циклы Чиликского (1889 г.), Кеминского (1911 г.) и Чаткальского (1946 г.) землетрясений начались с большими динамическими формированиями энтропии. Затем наступали преимущественно статистическая энтропия и сейсмические затихания. Сейсмический цикл Кашгарского (1902 г.) землетрясения характеризовался большим динамическим производством энтропии и проявлением роя землетрясений-индикаторов. Сейсмический цикл двойных Уратюбин-

ских землетрясений (1897 г.) сейсмической системы Тянь-Шаня начался преимущественно статистическим формированием энтропии. Затем наступило большое динамическое производство энтропии. Сейсмическое затишье проявилось в основном образованием статической энтропии. В конце цикла проявился форшок, ускоряющий сейсмический процесс в области подготовки данных землетрясений.

Таким образом, при изучении состояния сейсмоактивных разломов в области внутриконтинентального горообразования отмечено, что динамические процессы активного разлома нелинейные. Показателем состояний сейсмоактивного разлома и его сегментов являются типы катастроф и значения коэффициента катастрофичности.

Исследование состояния сейсмических систем Тянь-Шаня и Гиндукуша показало, что они открытые диссипативные и в них происходит производство сейсмической энтропии. Установленные сейсмические аттракторы рассматриваемых сейсмических систем позволяют прогнозировать сильные землетрясения с  $M > 6.8$ . Подготовку сильных землетрясений можно описать по трековой диаграмме.

Величины сейсмических циклов изменяются во времени; так, в сейсмической системе Гиндукуш они короче, чем в сейсмической системе Тянь-Шаня. Это является следствием большой скорости протекания геодинамических процессов в системе Гиндукуш.

### Литература

1. Аюпян С.Ц. Энтропия сейсмической системы и новый сейсмический закон // ДАН – 1995 – Т. 340 – № 4 – С. 531–535.
2. Аюпян С.Ц. Количественное описание сейсмических процессов // Физика Земли. – 1998. – № 1. – С. 11–26.
3. Мамыров Э., Омуралиев М. Теоретическое обоснование статистики землетрясений и его значение для сейсмологии – Бишкек. Илим, 1993. – 69 с.
4. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного: Введение. – М.: Мир, 1990. – 344 с.
5. Хакен Г. Синергетика – М.: Мир, 1980. – 404 с.

УДК 553.411(235.216)(575.2)(04)

## Тектонические и литолого-петрографические условия размещения золотого оруденения на месторождении Джеруй

*В.Н.Долженко, В.Н.Калинин*

В данной работе впервые приводится описание одного из крупных золоторудных месторождений Кыргызстана, расположенного в восточной части Таласского хребта на стыке его с Кыргызским. Рассматривается с новых геодинамических позиций его тектоническое положение и выявленные закономерности размещения золотого оруденения с учетом дополнительных данных авторов, полученных при проведении геохимических и литолого-петрографических исследований.

Месторождение Джеруй и его рудное поле находится в восточной части пассивной окраины Казахстанского континента на границе с островодужной структурой Северного Тянь-Шаня, испытавших в нижнем палеозое (в основном в ордовике) коллизию с плитой другого расположенного южнее континента. Прежде всего осадки пассивной окраины, преимущественно карбонатно-терригенного состава, входящие теперь в Таласский метаморфический комплекс [1], в основном развиты в западной части блоков среди каледонских гранитоидных массивов, иногда даже соприкасаясь с основными эффузивами, указывающими на существование здесь дна и островных дуг кембрийского океана [2]. Гранитоиды, как продукты коллизионных процессов, в основном проявились в районе при замыкании океана, в остальной части Таласского хребта они встречаются редко и главным образом вдоль Таласо-Ферганского разлома, проходящего у границы пассивной окраины, а его восточные ветви прослеживаются до месторождения Джеруй. Среди палеозойских отложений здесь развиты также буроватые терригенные осадки  $D_2 - C_1$  в виде тектонических блоков, свидетельствуя о герцинской активизации Северного Тянь-Шаня (рис. 1).

Решающую роль в образовании и размещении золотого оруденения на месторождении Джеруй играют каледонские гранитоиды и вмещающие их метаморфиты  $R_2$ . Первые образуют несколько штоков и массивов, являющихся частью крупного батолита, и представлены гранитами, гранодиоритами, диоритами и гибридными породами. Граниты в основном развиты за пределами рудного поля и иногда имеют нечеткие контакты с вмещающими гнейсами или интрузивными – с вулканитами. Остальные типы пород слагают Джеруйский комплекс, к которому приурочено основное промышленное золотое оруденение (рис. 1). Проявления золота встречаются также во вмещающих метаморфитах Таласского комплекса и играют существенную роль в становлении, размещении и образовании гранитов и рудной минерализации.

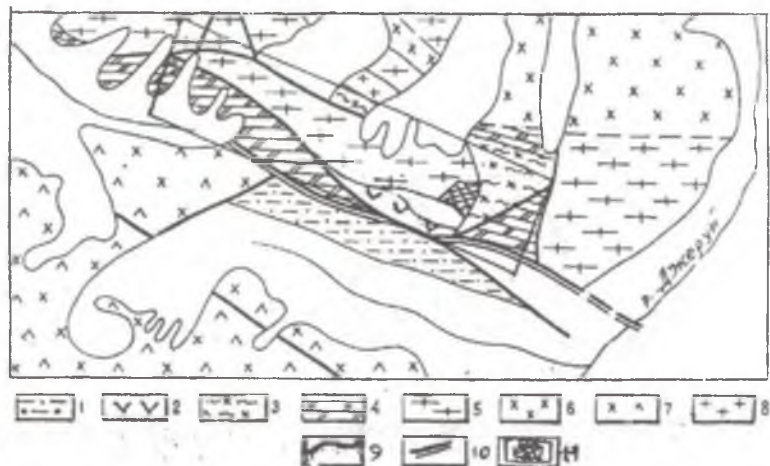


Рис. 1. Схематическая геологическая карта района месторождения Джеруй.  
Составлена по данным геолого-съёмочных работ

1 – терригенная формация  $D_3 - C_1$ ; 2 – вулканогенная формация  $Pz_1$ ; 3 – Таласский метаморфический комплекс  $R_2$ , 4 – мраморы  $R_2$ ; 5 – диориты и гибридные породы Джеруйского комплекса  $Pz_1$ ; 6 – гранитоиды и нерасчлененные  $O$ , 7 – гранитоиды  $O_{2,3}$ ; 8 – граниты  $O_3-S$ ; 9 – локальные разломы; 10 – региональные разломы; 11 – рудное поле и положение в нем месторождения Джеруй.

Как показывают литологические и геохимические исследования [1], Таласский метаморфический комплекс весьма неоднороден по составу и первичной золотонности. На всем его почти 1000-километровом интервале соотношение различных пород в разрезе меняется, как и степень воздействия на них регионального метаморфизма. Например, терригенные, кремнистые и смешанные породы иногда с углеродистым веществом встречаются в западной части Таласского хребта (аспидная формация), а терригенно-карбонатные – в восточной (ортотаусская свита). Степень метаморфизма возрастает от периферии к Таласо-Ферганскому разлому, вблизи которого они даже подвергаются ультраморфизму. В основном первичные осадки подвержены зеленосланцевой и амфиболитовой фациям метаморфизма (филлиты, кварцево-слоудистые, кварцево-полевошпат-слоудистые, серицит-карбонатные и карбонатные сланцы, мраморы и гнейсы). Среди мраморов встречаются черные кремни, а среди сланцев – графитистые и кремнистые разновидности с вкрапленностью пирита и высоким содержанием золота (до 0,182 г/т).

Гранитоиды в пределах рудоносного массива имеют тектонические, интрузивные и постепенные контакты с вмещающими породами и между собой. Типичные магматические диориты и гранодиориты развиты в глубоких горизонтах, а диорито- и габброподобные разновидности, гибридные образования с ксенолитами мандельштейнов, базальтов, дайками и дайкообразными телами аплитов и существенно полевошпатовых пород – преимущественно в верхней части массива. Причем здесь наиболее часто встречается постепенный переход их в метаморфиты (рис. 2).

Абсолютный возраст гранитоидов, по данным калий-аргонового метода [2], колеблется от 515 до 475 млн лет [3], что свидетельствует об образовании их от верхнего кембрия до нижнего ордовика, что противоречит приведенной выше геологической истории и строению района [2]. Скорее всего, это связано с кантаминацией гранитоидной магмы материала вмещающих вулканитов и метаморфитов, тем более, что за пределами месторождения граниты имеют возраст 430 млн лет, т.е. он соответствует завершению коллизионных процессов в Северном Тянь-Шане.

В тесной связи с гранитоидами и гибридными образованиями и вмещающими метаморфитами находится золотое оруденение. Оно делится на два различных по экономической значимости типа – непромышленное и промышленное. Причем по составу они существенно не отличаются друг от друга.

Непромышленное оруденение встречается во вмещающем метаморфическом комплексе  $R_2$  и имеет региональное распространение. Оно представлено метаморфогенными кварцевыми жилами, иногда с редкой вкрапленностью пирита в виде линз, синскладчатых жил, зон прожилковой минерализации мощностью до 2 м. Как правило, они характерны для кварцево-слоудистых сланцев (рис. 2). Среднее содержание золота в них составляет 0,5 г/т, а во вмещающих метаморфитах – 0,05 г/т. Для сравнения в мраморах его концентрации достигают 0,002 г/т, а в пиритизированных кремнях – 0,2 г/т [1]. В пределах всего Таласского хребта этот тип золотой минерализации образует отдельные поля, за счет которых формируются россыпи (долина р. Узунахмат). Наблюдения и геохимические данные свидетельствуют об образовании таких золотоносных жил в результате высвобождения кремнезема и металлов из первичных осадков при воздействии на них метаморфизма зелено-сланцевой фации, так как в породах других фаций они отсутствуют.

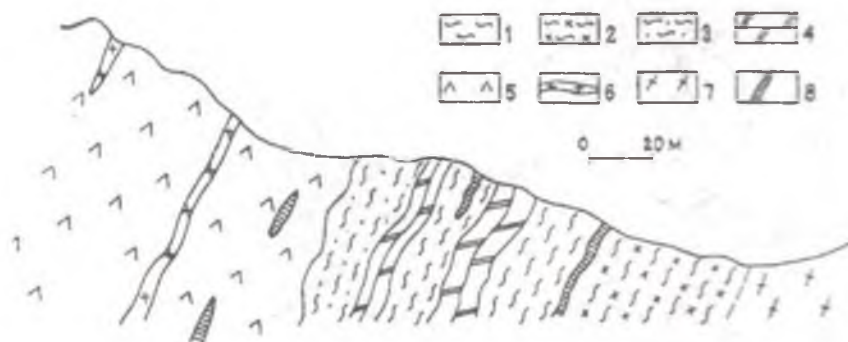


Рис. 2. Положение золотоносных жил во вмещающих метаморфитах и гранитоидном массиве восточной части месторождения Джеруя.

1 – полевшпаг-биотитовые и биотитовые сланцы; 2 – гнейсоподобные сланцы; 3 – кварцево-сланцевые сланцы; 4 – доломитовые мраморы; 5 – диоритоподобные гибридные породы; 6 – аплитоподобные породы; 7 – граниты и гранитоиднейсы с нечеткими контактами; 8 – слабо золотоносные метаморфогенные кварцевые жилы и линзы во вмещающих сланцах и гибридных породах.

Промышленное золотое оруденение сходно по составу с предыдущим, но встречается в гранитоидном массиве и то в той его верхней части, где гибридные породы широко развиты и часто имеют нечеткие контакты с гранитоидами и метаморфитами. Этот тип оруденения образует в целом рудное тело типа “конского хвоста” с основанием в нижней части массива, где развиты обычные гранодиориты и диориты. Остальная часть в виде серии жил, прожилков, отдельных линз и зон прожилков тяготеет к верхней, менее эродированной части массива (подораздельная часть хребта). Причем многие жилы не контролируются разрывными структурами и вблизи контакта с метаморфитами даже сохраняют ту же ориентировку, что и метаморфогенные жилы. Некоторые из них, как и аплитоподобные тела бескорневые (рис. 2). В то же время в центральной части гранитоидного массива развиты жилы, контролируемые трещинами и сопровождаемые околорудными изменениями. Ряд жил пересекается дайками аплитов, что указывает на их непостмагматическое происхождение. В зависимости от их положения внутри массива и структурной позиции степень золотоносности кварцевых жил меняется. Более продуктивными являются постдайкивые и слабо золотоносными – додайковые тела и особенно вблизи контактов с метаморфитами. В то же время среднее содержание сульфидов (в основном пирит) составляет 0,4% золота – 6 г/т при диапазоне от 0,5 до 153 г/т. Все эти данные указывают на то, что образование золотого оруденения на месторождении началось в метаморфическую стадию изменения осадочных металлоносных осадков и завершилось в магматическую с захватом метаморфогенных жил при замещении их сланцев. В последующем происходила переработка их продуктами гранитизации с выделением постмагматическими растворами кремнезема, золота и других металлов. Признаками гранитизации служат постепенные переходы гнейсов в граниты, а гибридных пород – в сланцы. Возможно, это подтверждает давно забытое мнение Н.Г. Судовикова [3] о роли ультраметаморфизма и гранитизации в образовании месторождения.

Учитывая состав и характер взаимоотношения оруденения с вмещающими породами и особенно с золотоносными метаморфитами, описываемое месторождение отвечает золото-кварцевому типу, связанному с метаморфизмом и ультраметаморфизмом [5]. Признаки этих процессов на Джеруе и всем регионе имеются и их необходимо учитывать при оценке месторождения и поисках новых золоторудных объектов в Таласском хребте в пределах одноименного метаморфического комплекса. Обнаружение в западной его части в 1000 км от Джеруя месторождения проявления золота Джамгыр также среди метаморфических сланцев и внутри гранитоидного шложа подтверждает данный вывод. Подобные тела гранитоидов могут быть встречены вблизи Таласо-Ферганского регионального разлома, сопровождаемого метаморфизмом и ультраметаморфизмом рифейских металлоносных отложений.

### Литература

1. Долженко В.Н. Золотоносные толщи Кыргызстана // Геохимия. – 1992. – № 9. – С. 1620–1628.
2. Замалетдинов Т.С. Геодинамическая карта Кыргызстана м-ба 1:500000 – основа регионального прогноза полезных ископаемых // Автореф. дисс. канд. геол. наук. – Бишкек, 1995. – С. 21.
3. Додонова Т.А., Захаров И.Л. Магматизм северо-восточной части Киргизии // Тр. УГ Кирг. ССР. Фрунзе. Кыргызстан, 1974. – Т. 3. – С. 45–52.
4. Судовиков Н.Г. Ультраметаморфизм и гранитизация // Записки Ленинградского университета. – Л., 1953. – Т. 6. – С. 3–16.
5. Долженко В.Н. Золоторудные месторождения в докембрийских толщах Кыргызстана и их типизация // Изв. НАН КР. – 1999. – № 2. – С. 38–40.

УДК 550 343.9 (235.21)(575.2)(04)

## Количественная оценка сейсмического воздействия на промплощадку ТЭЦ-2 г. Бишкек

*М.П. Камчыбеков*

При сейсмомикрорайонировании определение сейсмической опасности колебаний грунтов при землетрясениях имеет большое значение для особо важных объектов: таких, например, как ТЭЦ-2 г. Бишкек. При этом недостаточно руководствоваться только нормами проектирования, разработанными для массового строительства.

В настоящей статье на примере изучения сейсмической опасности промплощадки ТЭЦ-2 г. Бишкек описано определение расчетных параметров сейсмического движения грунта. Работа такого характера для изучаемого района проводится впервые.

Район исследования располагается в центральной части Чуйской впадины и ограничивается координатами:  $74^{\circ}00' - 75^{\circ}00'$  по долготе и  $42^{\circ}30' - 43^{\circ}00'$  по широте и относится к Северо-Тяньшанской зоне по карте сейсморайонирования республики, разработанной Институтом сейсмологии НАН КР. Эта зона – один из наиболее опасных в сейсмическом отношении районов нашей страны. На ее территории произошло большое число сильных землетрясений, в том числе и катастрофических. Сейсмичность Чуйской впадины хорошо изучена и описана в работах [3, 4, 9, 12]. Впервые наиболее полно и детально вопрос сейсмичности Чуйской впадины освещен в работе [12]. В настоящем разделе рассматривается сейсмичность центральной части впадины, в которой расположена промплощадка ТЭЦ-2 г. Бишкек. На рис. 1, 24 в [12] показаны карты эпицентров за разные временные интервалы. На основании полных сведений о землетрясениях района исследования мы имеем:  $K \geq 13$  с 1914 г.,  $K \geq 11$  с 1929 г.,  $K \geq 10$  с 1950 г.,  $K \geq 8$  с 1951 г., и  $K \geq 7$  с 1967 г.

Наиболее систематические и подробные сведения о сильных землетрясениях имеются с 1885 г. – времени возникновения девятибалльного Беловодского землетрясения [12]. На карту эпицентров нанесены также сильные землетрясения, данные о которых в работе [9] характеризуются как “ненадежные”.

Точность определения координат эпицентров и глубины очага со временем также менялась: в 1929–1950 гг. эпицентры определялись с точностью 15–20 км, а глубины не определялись вообще. С увеличением числа сейсмических станций, а именно: с 1951 г. координаты определялись с точностью 10–15 км, а глубины – 5–10 км, с 1967 г. – соответственно:  $\pm 1-3$  км и  $\pm 2,5$  км.

Очаги землетрясений Северо-Тяньшанской зоны в основном неглубокие, залегают в пределах земной коры и распределены по глубинам неравномерно. Наиболее часто встречаются очаги с глубинами 5–15 км, меньше – 16–20 км. С этой зоной связаны все наиболее сильные землетрясения севера Кыргызстана и прилегающих районов Казахстана, в том числе катастрофические с  $M > 8$ . Средний уровень активности  $A_{10} = 0,15$ ,  $\gamma = 0,42 - 0,43$ . В соответствии с этим в зоне происходит одно землетрясение с  $M = 6,5$  в среднем за 25 лет,  $M = 6,5 - 7-70-80$  лет,  $M > 7,1 - 200-500$  лет и  $M > 8 - 700-1000$  лет [4].

По долгосрочному прогнозу землетрясений в западной части Чуйской впадины отмечается зона сейсмического затишья. Территория промплощадки попадает в эту зону. В том случае, если в выделенной зоне произойдет сильное землетрясение (примерно, равное Беловодскому 1885 г.), то интересующий нас район может оказаться в зоне сильных сотрясений. Очевидно такой факт нельзя оставить незамеченным. Как известно [4], если на каком-либо участке сейсмоактивной зоны наблюдалось землетрясение с максимальным энергетическим классом  $K_{max}$ , магнитудой  $M_{max}$  или интенсивности  $I_{max}$ , то всю зону следует отнести по интенсивности к соответствующему классу. Это главным образом позволяет оценить степень сейсмической опасности зон или участков.

Как видно по карте сеймотектоники [11], эпицентры большинства землетрясений приурочены к висьям крыльям Чонкурчакского и Шамсинско-Тюндюкского разломов. Среди эпицентров, расположенных в пределах низких предгорий, привлекает внимание сгущение эпицентров в восточной их части. Здесь отмечается несколько землетрясений 11–12 энергетического класса. Другой участок, где отмечаются землетрясения 15–16 энергетического класса, расположен в западной части низких предгорий. Участок Иссык-Атинского разлома, расположенный восточнее долины р. Бектау и отличающийся импульсно-криповым режимом движений, характеризуется наличием не очень сильных, но частых землетрясений 11–12 энергетического класса. Имеющиеся эпицентры землетрясений 13–14 классов находятся в пределах полосы, дугообразно ограниченной с севера, втянутой в поднятие в позднем плейстоцене-голоцене. Западная часть границы низких предгорий и Чуйской впадины характеризуется импульсным режимом и именно к ней приурочены эпицентры сильных (15–16 энергетический класс), но очень редких землетрясений.

Результаты газовой съемки показали [7] за пределами контура площадки ТЭЦ-2, а именно в пределах расстояний 2–4 км от южной границы контура, существование аномальной зоны. Зафиксированная радоновой и газортутной видами съемок, аномальная зона (положительных значений) может быть отождествлена с местоположением Иссык-Атинского разлома, существование которого здесь подтверждается геологическими и геофизическими методами.

Основанием под фундамент трубы по инженерно-геологическим условиям служат валуно-галечники мощностью 1300–1500 м [8].



При микрорайонировании промплощадки по спектральной характеристике колебаний грунта установлено, что преобладающие периоды грунтов колеблются в пределах 0,3–1,8 с.

В сейсмическом отношении район исследования, как выше указывалось, относится к наиболее опасным. Ниже приводится перечень произошедших ощутимых землетрясений до  $\Delta \leq 150$  км:

1. Беловодское землетрясение: 1885 г., произошло в Киргизском хребте в районе с. Беловодское. Сила землетрясения в эпицентре была 9 баллов ( $M=6,9$ ,  $h=15$ ), в Бишкеке – 7–8 баллов.
2. Георгиевское землетрясение: 1910 г., имело интенсивность в эпицентре 7–8 ( $M=5,3$ ,  $h=10$ ), а на территории г. Бишкек и прилегающих к нему районах, оно ощущалось силой 4–6 баллов.
3. Суусамырское землетрясение: 1992 г., произошло в Суусамырском хребте ( $M=6,7$ ,  $h=15$ ). Сила землетрясения в эпицентре была 9–10, в г. Бишкеке – 5–6 баллов.

Землетрясения 4–9 баллов с эпицентрами, расположенными от промплощадки на расстоянии  $\Delta = 150–300$  км:

1. Кебинское землетрясение, 3 января 1911 г., сила в эпицентре 10–11 баллов ( $M=8,2$ ,  $h=25$ ), в Бишкеке 5–6 баллов.
2. Кеминно-Чуйское землетрясение, 20 июня 1938 г., сила в эпицентре 9 баллов ( $M=6,9$ ,  $h=21$ ), в Бишкеке 5–6 баллов.
3. Чаткальское землетрясение, 2 ноября 1946 г., сила в эпицентре 9 баллов ( $M=7,5$ ,  $h=30$ ), в Бишкеке 5–6 баллов.
4. Байсоорунское землетрясение, 12 ноября 1990 г., с  $M=6,1$ ,  $K=15,0$ ,  $R=270$  км, на промплощадке землетрясение проявилось с силой более 4 баллов.
5. Кошоторское землетрясение, 1 декабря 1990 г., с  $M=5,3$ ,  $K=13,5$ ,  $R=240$  км, сила землетрясения на промплощадке была оценена в 2–3 балла.

Особую ценность представляют акселерограммы сильных землетрясений, записанные непосредственно на промплощадке строительства объекта.

Применение соответствующего метода расчета сильно ограничено вследствие малого количества инструментальных записей сильных землетрясений, в то время как интенсивность и спектральный состав сейсмических колебаний грунтов зависят от инженерно-геологического строения местности. К тому же каждое землетрясение характеризуется своими особенностями параметров очага (магнитуда, гипоцентральное расстояние и механизм очага).

Как указывалось выше, одним из важнейших параметров сейсмических воздействий является ускорение колебаний грунта. За время исследования было зарегистрировано 3 ощутимых землетрясения интенсивностью от 2 до 5 баллов.

1. Байсоорунское землетрясение 12.11.1990 г, с  $M = 6.1$ ,  $K = 15.0$ ,  $R = 270$  км от г. Бишкек. На промплощадке землетрясение проявилось с силой более 4 баллов.
2. Кошоторское землетрясение 01.12.1990 г, с  $M = 5.3$ ,  $K = 13.5$ ,  $R = 240$  км от г. Бишкек. Сила этого землетрясения на промплощадке была оценена в 2–3 балла.
3. Суусамырское землетрясение 19.08.1992 г. с  $R = 120$  км от г. Бишкек. На промплощадке землетрясение проявилось с силой более 5 баллов.

Полученные результаты обработки записей приведены в таблице.

Количественная оценка параметров сейсмического воздействия по инструментальным записям

Землетрясение	$d_{max}$ , мм/с <sup>2</sup>	$1/3a_{max}$ , с	$T(a_{max})$ , с
Суусамырское 19.08.92 г.	211,8	26,88	0,9
Суусамырское (афтершок) 19.08.92 г.	117,2	13,75	1
Байсоорунское 12.11.90 г.	126	14,25	0,9
Кошоторское 01.12.90 г.	10	5	1

Как видно из таблицы, эти параметры определены для землетрясений интенсивностью 2–5 баллов. Для прогнозирования параметров сотрясений большей интенсивности должны использоваться вероятностные методы расчета.

При расчетах зданий и сооружений на сейсмические воздействия в последнее время применяются вероятностные методы, начало которых было положено Дж. Хаузнером [14] в 1947 г.

По этому направлению в работах [1, 5, 6] определена методика расчетных параметров сейсмического колебания грунта. В работе Деглиной [10] впервые для г. Бишкек разработана общая модель по определению расчетных параметров сейсмического движения грунта.

Для решения задачи прогноза сейсмических воздействий для территории промплощадки использованы зависимости, полученные Аптикаевым [2] на основе записей землетрясений Тянь-Шаня и других регионов мира.

Эти зависимости имеют вид:

$$0,28M - 0,81gR + 1,70 + C_1 \quad X \geq 160 \text{ см/с}^2$$

$$\lg y = 0,80M - 2,31lgR + 0,80 + C_2 \quad 10 < X \leq 160 \text{ см/с}^2, \quad (1)$$

где  $y$  – максимальная амплитуда на горизонтальной компоненте ускорений грунта, мм/с<sup>2</sup>;

$M$  – магнитуда по поверхностным волнам;

$C_1$  – константа, учитывающая тип подвижки в очаге;

$C_2$  – константа, учитывающая тип грунта, значения коэффициента  $C_2 = -0,15; 0,15$  ед. лог. для грунтов 1-ой, 2-ой и 3-ой категории соответственно.

Для промплощадки можно ожидать воздействие от землетрясений из разных очаговых зон с разными значениями  $M_{max}$  и  $R$ . Эффект от землетрясения из ближайшей зоны ВОЗ может превышать эффект из зоны ВОЗ с более высоким значением  $M_{max}$ , но расположенным на большом расстоянии от промплощадки. При помощи приведенных соотношений (1) можно оценить значения максимальных амплитуд ускорений, которые следует ожидать на промплощадке от разных очаговых зон на минимальном гипоцентрально-расстоянии от них.

#### Вывод.

Территория промплощадки ТЭЦ-2 находится вне очагов землетрясений, но объект попадает в область возможного сильного землетрясения.

Зона возможного возникновения очагов землетрясений протягивается субширотно южнее участка проектируемой ТЭЦ-2 на расстоянии 4–20 км. При возникновении в этой зоне на глубинах около 15 км землетрясений с  $M = 6,5$  амплитуда может принимать значения в среднем  $650 \text{ мм/с}^2$ .

#### Литература

1. Айзенберг Я.М. Сооружения с выключаяющимися связями для сейсмических районов. – М.: Стройиздат, 1976. – С.229
2. Алтикаев Ф.Ф., Нерсесов И.Л. Методика детального сейсмического районирования в количественных характеристиках сейсмических колебаний // Детальное сейсмическое районирование. – М.: Наука, 1980. – С. 103.
3. Грин В.П. Об изменении сейсмичности во времени на территории Чуйской впадины // Изв. АН СССР. Физика Земли. – №5 – 1976. – С. 85–89.
4. Джанузатов К.Д., Ильясов Б.И., Кнауф В.И. Королев В.Г. и др. Сейсмическое районирование Киргизской ССР. – Фрунзе: Илим, 1977 – 53 с.
5. Жунусов Т.Ж. Элементы колебаний систем и динамики сооружений в теории сейсмостойкости – Алматы: КазГАСА, 1999.
6. Корчинский И.Л., Жунусов Т.Ж., Малевская О.Я. Количественная оценка параметров ожидаемых землетрясений – Алма-Ата: Казахстан, 1985.
7. Каев Ю.А. Результаты газовой съемки местности на участке строительства проектируемой ТЭЦ-2 // Сейсмическое микрорайонирование проектируемого строительства Фрунзенской ТЭЦ-2. – Фрунзе, 1987. – С. 54–64
8. Камчыбеков М.П. Результаты экспериментального исследования дымовой трубы ТЭЦ-2 г. Бишкек // Изв. НАН КР. – №3. – 1999
9. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975г. / Отв ред. Н.В.Кондорская и Н.В.Шебалин. – М.: Наука, 1977. – С. 198–296.
10. Сейсмоизоляция и адаптивные системы сейсмозащиты. / Под ред. Я.М. Айзенберга. – М.: Наука, 1983, – С. 5–18
11. Чедия О.К. Сейсмотектоника района // Сейсмическое микрорайонирование проектируемого строительства Фрунзенской ТЭЦ-2. – Фрунзе, 1987. – С. 18–41.
12. Опыт комплексного сейсмического районирования на примере Чуйской впадины / Отв. ред. О.К.Чедия, Т.М.Сабитова – Фрунзе: Илим, 1975. – 190 с.
13. Штейнберг В.В. Параметры колебаний грунтов при сильных землетрясениях // Детальные инженерно-сейсмологические исследования. – М.: Наука, 1986. – С. 7-21
14. Housner G.W. Characteristics of strong motion earthquakes. – Bull. Seismol. Soc. Amer. – 1947. – Vol.37. – №1. – P. 291–312.

УДК 550 343.9 (235.21)(575.2)(04)

## Амплитудно-частотный спектр афтершока Суусамырского землетрясения 20.08.92 г. в различных грунтовых условиях

К.А.Егембердиева

Колебательные процессы в грунтах по записям сильных движений описаны в [1–3] для Средней Азии, в том числе для Кыргызстана. Однако данных о ширине спектра для сильных движений определенного участка г. Бишкек нет. Поэтому с целью определения обоснованных результатов сейсмического микрорайонирования определены характеристики движений грунта, т.е. амплитуды колебаний, доминантные периоды и длительность интенсивных колебаний.

Как известно, интенсивность и спектральный состав сейсмических колебаний зависят от силы (энергии) источника строения проводящей среды, источника и грунтовых условий рассматриваемого участка. Частица грунта,

расположенная на поверхности земли, совершает колебательное движение в пространстве, причем составляющие векторы смещения по осям координат обычно соизмеримы между собой. При движении частицы грунта как смещение, так и его производные (скорость, ускорение) являются нестационарными функциями времени.

Итак, задача заключается в изучении колебательных процессов в грунтах по записям сильных движений. Цель работы состоит в спектральном (амплитудно-частотном) анализе грунтов Чуйской впадины. Для ее достижения использован метод сплошного промера амплитуд и соответствующих им периодов колебаний.

Для обработки были использованы записи афтершока Суусамырского землетрясения, происшедшего 20.08.1992 г. Конкретно были рассмотрены сейсмограммы, полученные со с. Ала-Арча (Ала-Арчинское ущелье) и Фрунзе (г. Бишкек). Пункты наблюдения находятся в различных грунтовых условиях: с. Ала-Арча – на скальных грунтах, с. Фрунзе – на галечнике. В результате построения амплитудно-частотных характеристик (рис. 1) было выявлено следующее.

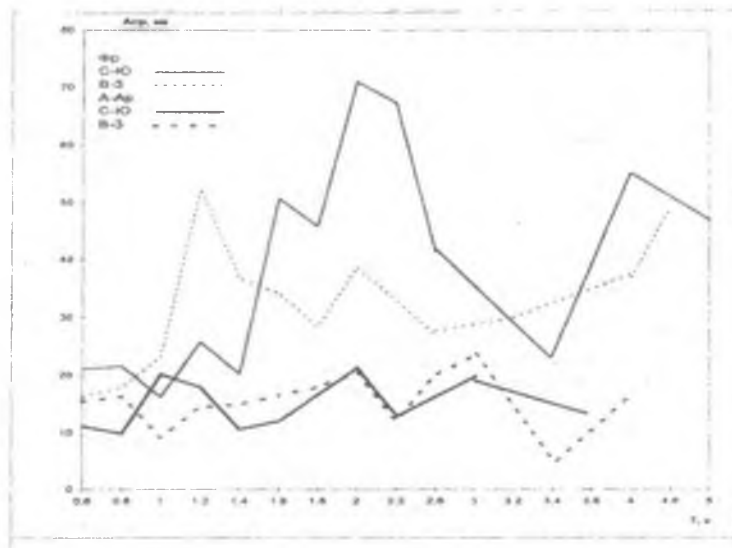


Рис. 1. Амплитудно-частотная характеристика колебаний грунтов на станциях Ала-Арча и Фрунзе от афтершока Суусамырского землетрясения 20.08.1992 г.

В интервале периодов  $[0,6-0,8]$  кривая амплитудно-частотной характеристики с. Ала-Арча по составляющей С-Ю имеет минимальные значения, меньше 10 мк, по направлению В-3 – более 15 мк. По с. Фрунзе, наоборот, наименьшие значения амплитуд на данном интервале периодов принадлежат составляющей В-3, по компоненте С-Ю эти числовые данные более 20 мк. Далее, в диапазоне периодов  $[0,8-1,4]$  с на кривых с. Ала-Арча по направлению С-Ю отмечен первый максимум, соответствующий значению порядка чуть более 20 мк, на компоненте В-3 – амплитудный минимум, равный 9 мк. И вновь спад значений амплитудного спектра по направлению С-Ю на с. Фрунзе и в то же время рост значений Аср. по В-3. В данном интервале периодов находятся и первые пики кривых по обоим составляющим с. Фрунзе: 26 и 52 мк соответственно по С-Ю и В-3 составляющим. Наибольшие числовые данные амплитудного спектра принадлежат отрезку периодов  $[1,4-3]$  с по всем составляющим на обеих станциях. Причем для с. Фрунзе график амплитудно-частотной характеристики по направлению С-Ю выше, чем по компоненте В-3. Кривые на графике с. Ала-Арча, напротив, лежат ниже данных кривых и в некоторый момент времени наблюдается слияние двух спектров по этой станции. Далее, как видно из рис. 1, идет спад кривых амплитудно-частотного спектра на обеих станциях.

Амплитудный уровень кривых с. Фрунзе примерно в два раза выше уровня кривых с. Ала-Арча. Максимум амплитуд колебаний для с. Фрунзе приходится на интервал 1,2–3,8 сек (с соответствующими значениями  $A_{max}$ , табл. 1) и смещен вправо относительно максимума кривых с. Ала-Арча, находящегося в пределах 1,0–3,0 с.

Таблица 1

Значения амплитуд смещений

Станция	$2A_{max}$	$T(A_{max}), c$	$1/3 A_{max}, c$	Грунтовые условия
Ала-Арча	21,5	1,0	21	Скальные
	23,5	2,0		
Фрунзе	87,5	2,0	27	Галечниковые
	52,3	1,2		

Рассмотрим табл. 1. Для с. Ала-Арча составляющая С-Ю имеет меньшую максимальную амплитуду, чем составляющая В-З. В первом случае  $2A_{max}=21,5$  мк, во втором – 23,5 мк. Значение периода, соответствующего максимальному амплитудному уровню по компоненте С-Ю с. Ала-Арча, составляет 1 с, что также меньше значения подобного параметра для составляющей В-З, где оно равно 2 с. Относительная длительность колебаний, определенная для интервалов максимальных амплитуд по с. Ала-Арча, также меньше по сравнению с тем же параметром по с. Фрунзе. Из табл. 1 видно, что для с. Фрунзе максимальная амплитуда распределяется иначе, чем для с. Ала-Арча. Здесь значение максимума амплитуды на составляющей С-Ю намного превосходит данный параметр на компоненте В-З. Соответственно значение периода для максимальной амплитуды также выше, причем почти в два раза. Относительная длительность колебаний на данной станции больше, чем для с. Ала-Арча.

Следует отметить, что на первом графике гистограммы повторяемости периодов по составляющей С-Ю с. Фрунзе наиболее часто повторяющиеся периоды приходятся на значения 1 с и 2 с, соответственно по 18% и 13% (рис. 2). Для периодов 0,7 и 1,2 с наибольшая повторяемость определяется значением 10. По направлению В-З здесь доминантными периодами являются 0,8 с; 1 с и 1,4 с. Последнему значению соответствует 23% из общего числа периодов, первым двум – 20%. На графике повторяемости периодов по станции Ала-Арча на вертикальной составляющей С-Ю отмечается четко выраженный столбик доминантных периодов, равный значению 1 с (рис. 2). По оси ординат это соответствует 30%. На составляющей В-З наиболее часто повторяющиеся периоды принадлежат значениям 1 с, 1,6 с и 2 с (18%, 20%, 18% соответственно).

Из графика повторяемости периодов (рис. 2) видно, что наиболее часто повторяющиеся периоды для кривых с. Ала-Арча приходятся на значение 1,0 с и с. Фрунзе – 1,2 с. В табл. 1 приведены данные по двум станциям, где также видно, что относительная длительность колебаний, установленная для интервалов максимальных амплитуд, на с. Ала-Арча меньше по сравнению со с. Фрунзе.

Измерения записей процесса колебаний показывает, что преобладающие периоды различны в разных пунктах наблюдения. Они зависят от грунтовых условий и мало зависят от расстояния до источника.

Изменения формы колебаний на разных станциях предполагает, что на колебание грунтов оказывает влияние неоднородность строения верхних слоев земной коры. Несмотря на то, что расстояние между станциями намного больше гипоцентральных расстояний, следует учесть, что сейсмические колебания от очага к каждой станции распространяются по разным путям. Вероятно, особенности среды, пробегаемые сейсмическими лучами, вызывают различие форм колебаний грунтов на близко расположенных сейсмических станциях, а также непостоянство относительных амплитуд. В реальных условиях неоднородность среды, а также большое число границ раздела создают различные условия для распространения прямых, обменных и отраженных волн и вызывают различные колебания грунтов.

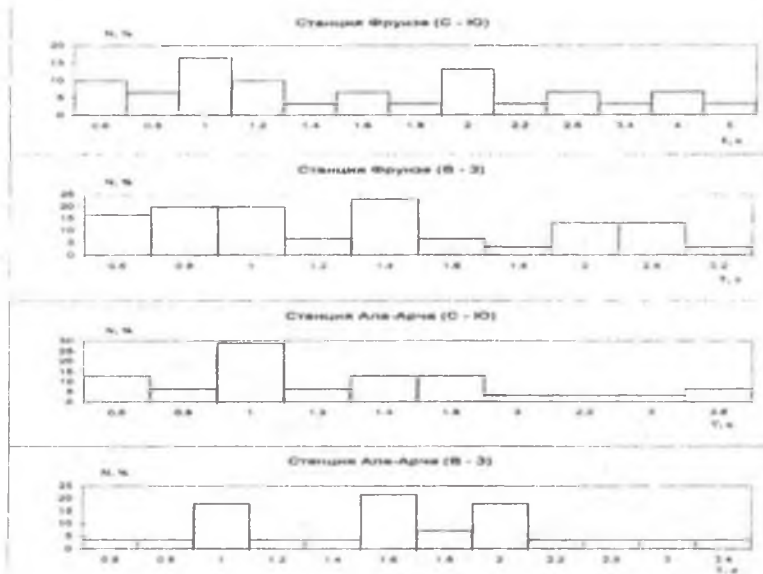


Рис. 2. Гистограммы периодов повторяемости колебаний грунтов на станциях Ала-Арча и Фрунзе от афтершока Суусамырского землетрясения 20.08.1992 г.

Таким образом, анализ приведенных выше графиков подтверждает ранее проведенные исследования о различии влияния грунтовых условий на сейсмические колебания. В данном случае скальные грунты, как более плотные, характеризуются меньшими значениями амплитуд колебаний и периодов по сравнению с галечниками, как более рыхлыми.

Изучение сейсмограмм, полученных на разных грунтах при ощутимых землетрясениях, позволяет установить изменения интенсивности, которые следует ожидать во время сильного землетрясения. Увеличение сейсмического эффекта при увеличении рыхлости грунта при одновременно слабом увеличении амплитуд колебаний может указы-

вать на зависимость сейсмического эффекта не только от величин амплитуд колебаний, но и от эффекта взаимодействия грунта и сооружения.

Следовательно, на валунно-галечниковых грунтах, где возрастают амплитуды различных сотрясений, во время сильных землетрясений интенсивность колебаний будет выше, чем на скальных грунтах.

Анализ экспериментальных данных показывает, что среди различных грунтов наиболее часто встречающихся на застраиваемых территориях Кыргызстана, лучшими сейсмическими свойствами обладают грунты, сложенные коренными породами, а также плотные маловлажные крупно-обломочные валунно-галечниковые отложения с незначительным содержанием (до 25–30) заполнителя гравийно-песчаного состава. Поэтому при выборе участков строительства важных и долгосрочных народно-хозяйственных объектов приоритетными должны считаться именно такие грунты.

#### Литература

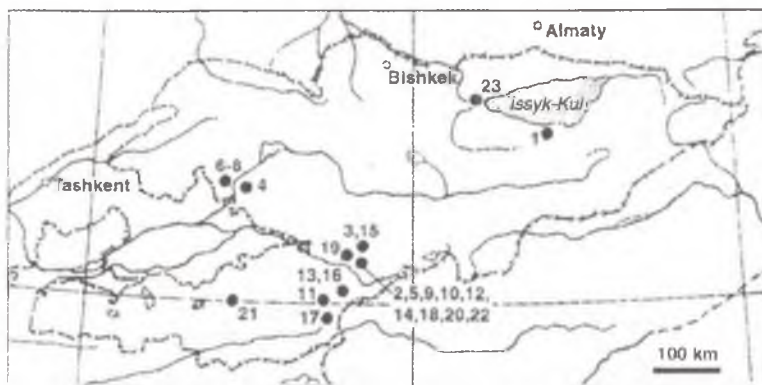
1. Айзенберг А.М. Статистическая расчетная модель сейсмического воздействия на сооружения // Сейсмические воздействия на гидротехнические и энергетические сооружения. – М. Наука, 1980
2. Антикаев Ф.Ф., Матиссен Р.И., Негматуллаев С.Х. и др. Прогноз сейсмического движения грунта // Советско-Американские работы по прогнозу землетрясений. – Душанбе: М.Даниш, 1976. – Т.1. – Кн. 2.
3. Медведев С.В. Инженерная сейсмология. – М.: Наука, 1976.

УДК 568.19:591.9(575.2)(04)

## Итоги и перспективы изучения динозавровых фаун Кыргызстана

А.О.Аверьянов, А.А.Бакиров

Республика Кыргызстан – небольшая, но исключительно интересная с геологической точки зрения страна. Здесь можно встретить отложения всех геологических периодов. В частности, в межгорных впадинах распространены мезозойские отложения. Это преимущественно континентальные толщи, только в горном обрамлении Ферганской и Алайской долин встречаются морские и прибрежные осадки юрского и мелового периодов. В этих породах иногда обнаруживаются остатки вымерших позвоночных, в частности динозавров. Всего на территории республики известно более 20 местонахождений остатков динозавров (см. рисунок). В данной статье мы попытаемся подвести итоги изучения динозавровых фаун Кыргызстана и наметить основные направления будущих исследований.



Основные местонахождения динозавров в Кыргызстане.

*Ранняя юра:* 1 – Каджисай; *средняя юра:* 2 – Сарыбулак, 3 – Ничке, 4 – Сарыкамьшай I, 5 – Чангет I, 6 – Уурусай, 7 – Балобансай I, 8 – Джиддасай I; *ранний мел:* 9 – Чангет II, 10 – Караунгур, 11 – Абшир; *поздний мел:* 12 – Куршаб, 13 – Кылоджун II, 14 – Чангет III, 15 – Кара-Алма, 16 – Гульча, 17 – Суфикурган, 18 – Каракульджа, 19 – Сузак, 20 – Кампыр-Рават, 21 – Наукатская котловина, 22 – Чангет IV, 23 – Кок-Муйнак.

В печати сообщалось о находке костных остатков крупных позвоночных животных (динозавров?) в верхнеюрских отложениях (коктуэйская свита) урочища Каджисай на южном берегу Иссык-Куля [1]. Однако эти данные не подтвердились. По наблюдениям П.В.Федорова [2], эти остатки в действительности представляют собой части современных и отчасти проросших кристаллами кальцита древесных стволов. Коксуйская свита, по последним данным, датируется ранней юрой, в ней был найден пока единственный достоверный фрагмент кости динозавра [2]. Это наиболее древняя находка динозавров в Кыргызстане.

Находки среднеюрских динозавров более многочисленны, все они сосредоточены на востоке и севере Ферганской впадины. Здесь в бассейне р. Кугарт (Кёкарт) в отложениях нижней части балобансайской свиты (бат) встречаются редкие изолированные кости и зубы орнитопод (?) и мелких теропод (Сарыбулак, Ничке) [2]. Более разнообразны и многочисленные остатки динозавров происходят из отложений верхней части балобансайской свиты (келловей) на востоке и северо-востоке Ферганы (Сарыкамышсай I, Чангет I, Уурусай, Джиддасай I). Здесь встречаются фрагментарные остатки завропод cf. *Samarasauridae*, мелких теропод cf. *Coeluridae*, крупных теропод *Megalosaurus* или *Ceratosauria*, стегозавров [2]. Наиболее интересные находки были сделаны в отложениях среднеюрской части балобансайской свиты к северо-западу от г. Ташкумыр (Балобансай I). Здесь отрядом Ленинградского университета под руководством Н.Н.Верзилина в 1967 г. был найден частичный скелет завропода (кости таза, крестец, часть бедренной кости, несколько туловищных, крестцовых и хвостовых позвонков) [2]. Годом раньше Н.Н.Верзилин нашел полный скелет гигантского завропода на другом склоне Балобансай [3]. Скелет раскапывался отрядом Палеонтологического института под руководством А.К.Рожественского [4, фото на с. 255]. Была раскопана большая часть скелета, только череп и часть хвоста не сохранились. Завропод первоначально причислялся к *Cetiosauridae* [= *Diplodocidae*] [3], позднее – к *Apatosaurus* (*Diplodocidae*) [5]; родовое определение вызывает сомнение [2]. Данный экземпляр – наиболее полный скелет динозавра, найденный в Кыргызстане. Он до сих пор остается не описанным и его систематическое положение точно не определено. Бедренная кость этого завропода ныне украшает витрину Палеонтологического музея в Москве. Достоверных находок динозавров в позднеюрских отложениях Кыргызстана неизвестно.

Остатки раннемеловых динозавров в Кыргызстане обычны, но крайне фрагментарны. Погадка хищного динозавра, состоящая из костей черепахи и орнитопода, обнаружена в верхней части ходжабадской свиты (баррем – апт) в Восточной Фергане (Чангет II) [6]. В верхней части ходжаосманской свиты (апт) в междуречье р. Караунгур и Каракульджа на юге Кыргызстана обнаружен позвонок динозавра [7]. Возможно, остатки динозавров имеются в альбаношхской свите (альб) в Южной Фергане между г. Ош и г. Иски-Наукат [8]. В токубайской свите (альб-сенман) на Алайском хребте встречаются кости неопределимых динозавров (Абшир) [9].

Более полные остатки динозавров найдены в верхнемеловых отложениях Кыргызстана, однако практически все из них остались не изученными и лишь предварительно определенными. Остатки *Nadrosauridae* сообщались для карнозаврской и шариханской свит (сеноман) на востоке Ферганы (Куршаб, Кылоджен II, Чангет III, Кара-Алма) [2]. Крупное скопление костей динозавров обнаружено в 1962 г. Г.Г.Мартинсоном в нижней части шариханской свиты (сеноман) близ пос. Гульча на юге республики [2, 9–11]. Возможно, здесь встречаются кости завропод [2]. Бедренная кость крупного карнозавра найдена П.В.Федоровым в окрестностях пос. Суфикурган в Южном Кыргызстане в шариханской свите (сеноман) [2]. Часть голени крупного гадрозавриды найдена в красноцветах обрыва р. Каракульджа (сеноман?) [9]. Наиболее полной находкой динозавра в меловых отложениях Кыргызстана является часть скелета завропода (таз, крестец, бедренная кость), обнаруженная отрядом А.К.Рожественского в 1964 г. в сеноманских отложениях близ г. Сузак на востоке Ферганы [2, 10, 11]. В морских эоцигровых слоях раннего турона близ пос. Савиыр-Рават на востоке Ферганы имеется костеносная брекчия, сложенная обломками костей динозавров [2, 7]. Местонахождение обнаружено П.Д.Трусовым в 1928 г., это первая находка динозавров на территории республики. Остатки динозавров отмечались в верхней части яловачской свиты (сантон) в Наукатской котловине [2, 7, 9]. На востоке Ферганы (Чангет IV) в яловачской свите (сеноман) найдены зубы тираннозавриды, гадрозавриды и завропод [2]. Возможно, остатки меловых динозавров перетолжены в палеогеновую сулутерекскую свиту в восточной половине Бокеевского ущелья р. Чу на севере Кыргызстана (Кок-Муйнак) [2, 12].

Приведенный обзор показывает, что остатки динозавров широко распространены в континентальных и периферических морских мезозойских отложениях Кыргызстана. Основная часть находок сосредоточена вокруг Ферганской и Алайской впадин. Несмотря на то, что большинство находок динозавров представлено фрагментарным материалом, они обнаружены на многих стратиграфических уровнях юры и мела: бат, келловей, берриас, апт, альб, сеноман, турон и сантон. Это позволяет надеяться, что в будущем на территории Кыргызстана будут открыты целые фауны динозавров, последовательно сменяющие друг друга во времени. Пока что наиболее важными являются находки частичных скелетов завропод в балобансайской свите (келловей) и древнейших гадрозавриды (сеноман) в шариханской свите Ферганы. Наиболее перспективными для будущих поисков остаются юрские и меловые отложения Ферганы, хотя новые интересные находки могут быть сделаны и в других межгорных впадинах Кыргызстана.

Можно выделить три этапа изучения динозавровых фаун Кыргызстана. Первый связан с работами русских геологов (1928–1969), которые находили остатки динозавров попутно при геологической съемке и разведочных работах. Наиболее важные находки были сделаны ленинградцами – геологом Н.Н.Верзилиным и лимнологом Г.Г.Мартинсоном. На этом этапе целенаправленные поиски динозавров в Фергане производились отрядом Палеонтологического института под руководством А.К.Рожественского в тесной координации с отрядами Н.Н.Верзилина и Г.Г.Мартинсона. Следующий этап (1970–1992) определяется работами выдающегося русского палеозоолога Л.А.Несова (1947–1995) и его помощников (М.Н.Казнышкин, П.В.Федоров, А.О.Аверьянов и др.), которые предприняли систематические и целенаправленные многолетние поиски остатков мезозойских позвоночных в Кыргызстане и других регионах Средней Азии, Казахстана и России. Основные результаты этих исследований опубликованы в монографии Л.А.Несова [2, 13]. Новый этап изучения динозавровых фаун и всех позвоночных мезозоя Кыргызстана начинается в настоящее время. Определяющими чертами этого этапа должно быть широкое международное сотрудничество, включающее как совместные полевые работы в Кыргызстане, так и совместную обработку данных, публикацию полученных результатов и становление национальных кадров палеонтологов позвоночных в Кыргызстане.

*Литература*

1. *Зайченко Е.П.* О находке костных остатков крупных позвоночных животных (динозавров?) в районе пос. Каджи-Сай (Киргизская ССР) // Изв. вузов: Геол. и разведка. – 1983. – № 5. – С. 135–136.
2. *Несов Л.А.* Динозавры Северной Евразии: новые данные о составе комплексов, экологии и палеобиогеографии. – СПб: Изд-во Санкт-Петербургск. ун-та, 1995. – 156 с.
3. *Рождественский А.К.* Находка гигантского динозавра // Природа. – 1968. – № 2. – С. 115–116.
4. *Рождественский А.К.* На поиски динозавров в Гоби. – М.: Наука, 1969. – 293 с.
5. *Rozhdestvensky A.K.* The study of dinosaurs in Asia // Jurij Alexandrovich Orlov Memorial Number. // J. Paleontol. Soc. India. – 1977. – Vol. 20. – P. 102–119.
6. *Федоров П.В., Несов Л.А.* Необычное захоронение остатков позвоночных в ходжибадской свите (нижний мел, неоком?) Северо-Восточной Ферганы и условия формирования вмещающих отложений // Вестн. Ленингр. ун-та, 1990. – Сер. 7. – Вып. 2. – № 14. – С. 3–9.
7. *Симаков С.М., Клейнберг В.Г., Воробьев А.А., Запрудская М.А., Каринская В.Е., Полякова З.Н., Хуторов А.М.* Геологическое развитие и нефтеносность Ферганы // Тр. ВНИГРИ, 1957. – Вып. 110. – с. 605.
8. *Верзилин Н.Н.* Закономерности аридного литогенеза и методы их выявления (на примере меловых отложений Ферганы) – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. – 140 с.
9. *Мартинсон Г.Г.* В поисках древних озер Азии. – Л.: Наука. 1989. – 157 с.
10. *Рождественский А.К., Хозацкий Л.И.* Позднемезозойские наземные позвоночные азиатской части СССР // Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений азиатской части СССР. – Л.: Наука, 1967. – С. 82–92.
11. *Рождественский А.К.* Изучение меловых рептилий в России // Палеонтол. журн., 1973. – № 2. – С. 90–98.
12. *Ефремов И.А.* Динозавровый горизонт Средней Азии и некоторые вопросы стратиграфии // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1944. – № 3. – С. 40–58.
13. *Несов Л.А.* Цеморские позвоночные мелового периода Северной Евразии. – СПб: Изд-во Санкт-Петербургск. ун-та, 1997 – 218 с.

УДК547.466'171.1/717 (04)

## Растворимость метионина в насыщенных водных растворах нитратов некоторых переходных металлов при 20°C

*Ж.Саркелов, Ч.И.Джумалиева,  
Т.А.Токтомотов, К.Р.Рысмендеев*

В литературе отсутствуют данные по изучению взаимодействия нитратов переходных металлов с метионином в насыщенных водных растворах. Известна лишь работа [1] по исследованию нитрата кобальта с данной аминокислотой в насыщенных водных растворах при 25°C, где авторами установлено комплексное соединение с молекулярным составом  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{SN}$ .

Тройные системы  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{SN} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{SN} \cdot \text{H}_2\text{O}$  и  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{SN} \cdot \text{H}_2\text{O}$  в насыщенных водных растворах при 20°C изучены нами впервые. Для исследования данных систем мы выбрали изотермический метод растворимости в насыщенных водных растворах. Экспериментальные данные нанесены на диаграмму растворимости по методу Гиббса-Розебума. Состав твердых фаз определяли методом "остатка" Скрейнемакерса [2].

### 1. Система: нитрат марганца (II) – метионин - вода

Изотерма данной системы представлена на диаграмме растворимости (рис. 1) четырьмя ветвями кривой ликвидуса. Первая, короткая ветвь кристаллизации соответствует выделению из насыщенных растворов гексагидрата нитрата марганца, растворимость которого при условиях эксперимента (20°C) составляет 56,95%. Вторая ветвь кривой ликвидуса свидетельствует об отсутствии кристаллизующейся твердой фазы, в результате очень высокой растворимости. Далее идет ветвь кривой растворимости, характеризующая равновесные с донной фазой растворы, из которых кристаллизуется комплексное соединение, отвечающее молекулярной формуле  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{SN} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . По данным химического анализа, в составе соединения содержится нитрат марганца – 33,04%, метионин – 53,82% и вода – 13,14% (теор.: 32,58%, 54,29% и 13,12%, соотв.). Четвертая ветвь кристаллизации соответствует растворам, насыщенным относительно чистого метионина.

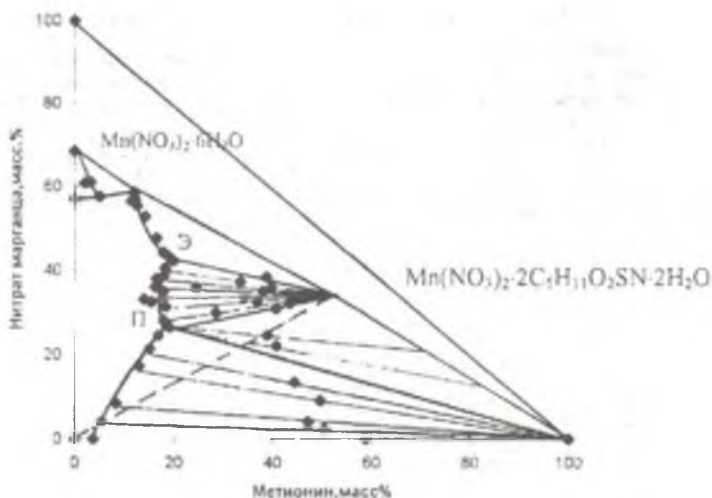


Рис. 1. Диаграмма растворимости в системе: нитрат марганца(II) – метионин – вода при 20°C

## 2. Система: нитрат кобальта (II) – метионин – вода

Фазово-химическая диаграмма получена при изучении изотермы растворимости тройной системы, состоящей из нитрата кобальта, метионина и воды при 20°C (рис. 2). Как видно из диаграммы растворимости, кривые насыщения состоят из трех ветвей, разграниченных одной эвтонической и одной переходной точками (Э и П). Первая ветвь кривой насыщения соответствует растворам, из которых кристаллизуется в донную фазу гексагидрат нитрата кобальта. Растворимость его при 20°C составляет 49,29%. Точка 4 отвечает эвтоническому раствору, где в твердой фазе находится в равновесии кристаллы гексагидрата нитрата кобальта и нового соединения. Вторая ветвь между эвтонической и переходной точками соответствует равновесным с твердой фазой растворам, из которых в донную фазу кристаллизуются кристаллы нового соединения. На образование этого соединения указывает пересечение прямолинейных участков, исходящих от фигуративных точек растворов через соответствующие точки твердых остатков в одной точке, соответствующей следующему содержанию реагирующих веществ: нитрат кобальта – 35,57%, метионин – 57,26% и вода – 7,17%. Пересчет этих весовых процентов на молекулярные соотношения реагирующих компонентов показал, что оно выражается общей формулой  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{SN} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Третья ветвь кривой насыщения, лежащая за переходной точкой, отвечает растворам, кристаллизующим чистый метионин.

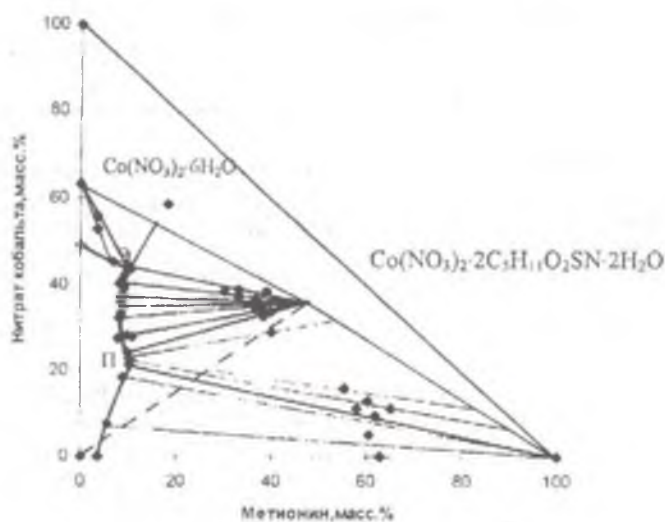


Рис. 2. Диаграмма растворимости в системе: нитрат кобальта(II)–метионин–вода при 20°C



### 3. Система: нитрат никеля – метионин – вода

Диаграмма изотермы растворимости данной системы характеризуется тремя ветвями кристаллизации (рис. 3). Крайние две ветви, расположенные между точками 1–4 и 10–14, соответствуют насыщенным растворам, из которых кристаллизуются в твердую фазу кристаллы шестиводного нитрата никеля и метионина. Точка 4 является эвтонической, а точка 9 – переходной, обе характеризуются содержанием в жидкой фазе, соответственно, нитрата никеля 47,51%; 27,52% и метионина 12,05%; 8,41%. Средняя ветвь (точки 5–9) отвечает выделению в твердую фазу инконгруэнтно-растворимого соединения состава  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{SN} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Состав соединения  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{SN} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , найденного экспериментально:  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  – 49,39%;  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{SN}$  – 41,10%;  $\text{H}_2\text{O}$  – 9,55%, очень близок к теоретически рассчитанному:  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  – 49,66%;  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{SN}$  – 40,55%;  $\text{H}_2\text{O}$  – 9,79%.

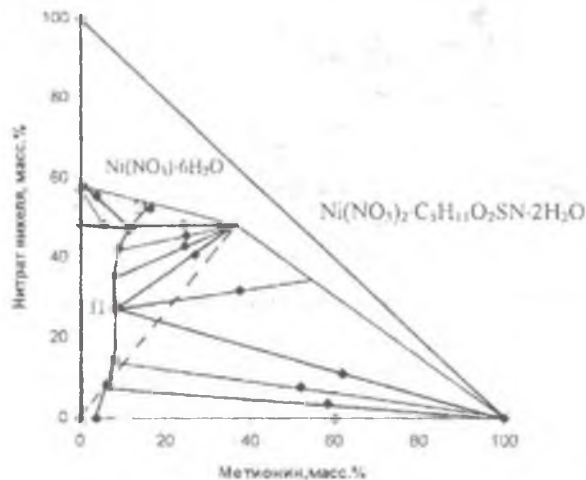


Рис. 3. Диаграмма растворимости в системе: нитрат никеля(II) – метионин – вода при 20°C

Комплексные соединения, установленные при изучении изотерм растворимости, были выделены при условиях эксперимента и подвергнуты химическому анализу. Данные химического анализа состава выделенных нами соединений имели хорошую сходимость с найденными теоретически по диаграмме растворимости (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав комплексных соединений метионина с нитратами Mn(II), Co(II) и Ni(II)

Соединение	M <sup>2+</sup> (Mn, Co, Ni)		C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> O <sub>2</sub> SN		H <sub>2</sub> O	
	эксп.	теор.	эксп.	теор.	эксп.	теор.
Mn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·2C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> O <sub>2</sub> SN·2H <sub>2</sub> O	11,90	10,72	53,82	54,29	13,14	13,11
Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·2C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> O <sub>2</sub> SN·2H <sub>2</sub> O	12,05	11,41	57,26	57,65	7,17	6,96
Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> O <sub>2</sub> SN·2H <sub>2</sub> O	15,43	15,95	41,10	40,55	9,55	9,78

#### Физико-химические свойства комплексных соединений

С целью идентификации синтезированных соединений были изучены их некоторые физико-химические свойства, в частности, растворимость в воде и органических растворителях, относительная плотность кристаллов и их температура плавления. Растворимость была изучена также с целью подбора индифферентного растворителя для определения относительной плотности кристаллов соединений. Определение растворимости проводили широко известным весовым методом.

Установлено, что соединения хорошо растворимы в воде, спирте, плохо – в ацетоне и почти не растворяются в толуоле и чetyреххлористом углероде (табл. 2).

Таблица 2

Растворимость, температура плавления и плотность соединений

Соединение	Растворимость, масс %					T, °C	d, г/см <sup>3</sup>
	H <sub>2</sub> O	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	CCl <sub>4</sub>		
Mn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·2C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> O <sub>2</sub> SN·2H <sub>2</sub> O	16,65	22,40	н.р.	7,86	н.р.	136	1,37
Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·2C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> O <sub>2</sub> SN·2H <sub>2</sub> O	14,66	10,09	н.р.	2,54	н.р.	100	1,61
Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> O <sub>2</sub> SN·2H <sub>2</sub> O	5,58	7,75	н.р.	1,69	0,01	90	2,17

Относительная плотность кристаллов определена пикнометрическим методом [3], по объему вытесняемой жидкости с применением толуола как индифферентного растворителя. Температура плавления кристаллов измерена стандартным методом на приборе типа ПТП.

На основании результатов, полученных по определению температур плавления и относительной плотности, можно заключить, что каждое соединение характеризуется определенным, свойственным только ему значением физических параметров, подтверждающим их индивидуальность.

#### Литература

1. Давыдова С.А., Бегимбетова Ф. Растворимость метнионина в водных растворах нитрата кобальта при 25°C // Химия и технология редких цветных металлов и солей – Фрунзе, 1986. – С.316.
2. Давыдов М. // Rec.Trav.Chem.Pays.Bas. – 1887. – 342.
3. Давыдов М., Кулетская Э.М. Определение удельного веса минералов. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – С.10–38.

УДК 546.73:661.8...771-547.495.5:541.123.31(575.2)(04)

## Изучение комплексообразования в системе формиат кобальта–биурет–вода при 25°C

К.С.Турсуналиева, Ж.Т.Ахматова, К.С.Сулайманкулов

Исследование тройных водно-биуретовых систем солей металлов представляет значительный интерес, так как известно довольно большое число соединений биурета с солями переходных металлов, обладающих гербицидными свойствами, являющихся стимуляторами роста и удобрениями. Выбор формиатов переходных металлов в качестве второго компонента определяется тем, что среди формиатов также есть большое число соединений, обладающих гербицидной активностью. Система  $\text{Co}(\text{HCOO})_2 - \text{NH}(\text{CONH}_2)_2 - \text{H}_2\text{O}$  ранее не исследовалась. Синтез исходной соли  $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  проводили из  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  марки “ч.д.а.” по схеме:



Мелкокристаллический, рубинового цвета дигидрат формиата кобальта отделяли от маточника на воронке Штерна № 4, промывали дистиллированной водой, сушили на воздухе. Исследование проводили изотермическим методом в водяном термостате. Равновесие в системе устанавливалось при 25°C в течение 8–9 ч.

Состав твердых фаз определяли по методу Скрейнемакерса [1]. В отобранных жидких фазах и “остатках” содержание ионов  $\text{Co}^{2+}$  определяли трилонометрически – обратным титрованием  $\text{ZnSO}_4$  с индикатором ксиленолового красного в среде уротропина (pH=5–6) [2], а содержание азота – по методу Кьельдаля [3].

ИК-спектры кристаллизующихся твердых фаз в системе записаны на приборах UR-20 в интервале 4000–400 см<sup>-1</sup>. Температуры дегидратации и плавления исходных и новых соединений определены методом термогравиметрии. Термодиаграммы записаны на дериватографе фирмы MOM.

Результаты исследования представлены в табл. 1. В системе наряду с кристаллизацией исходных компонентов наблюдается выделение в твердую фазу нового соединения  $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot 2\text{NH}(\text{CONH}_2)_2$ . Первая ветвь изотермы растворимости до 7,50 масс. % биурета и 0,85 масс. %  $\text{Co}(\text{HCOO})_2$  отвечает выделению в твердую фазу биурета. Дальнейшее приближение к насыщенному раствору биурета второго компонента приводит к кристаллизации в системе новой фазы состава  $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot 2\text{NO}(\text{CONH}_2)_2$ . Область кристаллизации нового комплексного соединения занимает довольно большой участок ветви растворимости и располагается в интервале 1,00–1,70 масс. % формиата кобальта и 6,20–5,80 масс. % биурета.

Идентификальность выделенного впервые инконгруэнтно растворимого соединения  $\text{Co}(\text{HCOO})_2 \cdot 2\text{NH}(\text{CONH}_2)_2$  была подтверждена различными методами физико-химического анализа: ИК-спектроскопии, ДТА.

Первая ветвь изотермы соответствует кристаллизации в системе дигидрата формиата кобальта. В этой области наблюдается взаимное влияние компонентов на их исходную растворимость. Найденная нами растворимость дигидрата формиата кобальта при 25°C составляет 2,42 масс. %, что совпадает с литературными дан-

Растворимость и твердые фазы в системе формиат кобальта–биурет–вода при 25°C

Жидкая фаза, масс. %		Твердая фаза, масс. %		Кристаллизующаяся фаза
Co(HCOO) <sub>2</sub>	NH(CONH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	Co(HCOO) <sub>2</sub>	NH(CONH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	
0	3,62	–	–	NH(CONH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>
0,01	4,13	0,13	8,94	>>
0,35	3,16	0,35	17,00	>>
0,37	3,31	0,32	29,45	>>
0,56	5,87	0,58	25,06	>>
0,80	7,50	1,85	46,00	Co(HCOO) <sub>2</sub> ·2NH(CONH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> +NH(CONH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>
1,00	6,20	2,20	26,50	Co(HCOO) <sub>2</sub> ·2NH(CONH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>
1,20	4,00	2,80	32,00	>>
1,50	3,15	2,60	24,00	>>
1,70	3,00	3,00	31,20	>>
2,00	3,00	4,00	33,00	Co(HCOO) <sub>2</sub> ·2NH(CONH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> +Co(HCOO) <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O
2,10	2,00	4,30	19,00	>>
2,20	1,50	6,80	0,85	>>
2,41	0	–	–	Co(HCOO) <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O

Результаты изучения твердых фаз колебательных спектров кристаллизующейся в системе твердой фазы представлены в табл. 2.

Таблица 2

ИК-спектры исходного биурета и его комплекса Co(HCOO)<sub>2</sub>·2NH(CONH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>

Соединение	$\nu_{(NH,OH)}$	$\nu_{(CO)}$	$\delta_{(NH_2)}$	$\nu_{(CN)}$	$\delta_{(NH_2)}$	Колебание цепи	$\bar{\nu}_{(C-NH_2)}$ $\nu_{as(NH)}$	$\nu_{(NH)}$
NH(CONH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	3410	1725 1695	1600	1430	1330	950	780	
Co(HCOO) <sub>2</sub> ·2NH(CONH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	3450 3430	1820 1795	1635 1620	1460	1395 1340		2890 2900	3200

Таблица 3

Термогравиграмма биурета и нового комплексного соединения Co(HCOO)<sub>2</sub>·2NH(CONH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>

Соединение	Навеска, мг	Термоэффект, °C	Процессы, происходящие в веществах при их нагревании
NH(CONH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	100	70	Улетучивание адсорбированной влаги
		195	Плавление биурета
		220	Диссоциация биурета
		375	Разложение биурета
		392	
		430	Образование аммеида
		445	Образование мелона, выделение малого количества аммиака
Co(HCOO) <sub>2</sub> ·NH(CONH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	100	120	Частичное разложение комплекса
		190	Разложение промежуточных продуктов
		325	Разложение соединения
		600	Окисление продуктов распада
		775	Дальнейшее разложение формиата кобальта

По данным ИК-спектров, полоса поглощения карбонильной группы смещена в область низких частот на  $25-45 \text{ см}^{-1}$ , а  $\nu_{\text{C=O}}$  – в область высоких частот на  $30 \text{ см}^{-1}$  по сравнению со спектром чистого биурета. Смещение основных колебательных частот  $\nu_{\text{C=O}}$  и  $\nu_{\text{C-N}}$  позволяет предположить, что координация лиганда с ионом – комплекснообразуется через кислород карбонильной группы.

Термическое разложение биурета изучено подробно [5]. На основании исследования термического анализа синтетического комплекса можно заключить, что новое комплексное соединение обладает повышенной термической стабильностью по сравнению с чистым биуретом.

#### Литература

1. Амосов В.Я., Озерова М.Н., Фиалков Ю.Я. // Основы физико-химического анализа. – М.: Наука, 1976. – С. 503
2. Френкель Р. Комплексоны в химическом анализе. – М.: ИЛ, 1980. – С. 580
3. Глиниченко В.Ф. и др. Практическое руководство по неорганическому анализу. – М.: ГХИ, 1960. – С. 1111.
4. Савинова Д.Г. О влиянии температуры на величины коэффициентов распределения при изоморфной сокристаллизации форматов магния, цинка и кобальта // ЖНХ. – 1981. – 26. – Вып. 6. – С. 1641–1645.
5. Батлер F. Biuret and related compounds // Chem. Rev. – 1956. – 56. – N 1. – С. 197.

УДК 547.793.2:541.124 (575.2) (04)

## Протонирование фуразана и аминифуразанов

Р.И. Джангазиева, А.З. Джуманазарова, З.К. Губайдуллин

Фуразаны и их аминопроизводные содержат несколько потенциальных центров протонирования: аминогруппу и гетероциклические атомы азота. Изучение кислотно-основных свойств аминифуразанов [1] показало, что протонирование может протекать по любому из них. Однако экспериментальное определение места протонирования связано со значительными трудностями, так как из-за низкой нуклеофильной активности  $\text{NH}_2$  – группы аминифуразаны не дают устойчивые соли с минеральными кислотами. Поэтому было актуальным предпринять квантово-химическое исследование протонирования фуразана и его аминопроизводных по всем возможным центрам протонирования.

И.Г. Азарянов и др. [2] рассчитали величины протонного сродства (ПС) различных центров основности фуразана и 3-аминифуразана. ПС определяли как разность полных энергий основной и протонированной форм молекул. По результатам их расчетов, в 3-аминифуразане наибольшее значение ПС имеет  $\alpha$ -эндоциклический атом азота (соседний с  $\text{NH}_2$  группой); они делают вывод, что аминифуразаны протонируются, в первую очередь, по циклическому атому азота, а не аминогруппе; при этом не отмечается по-какому именно ( $\alpha$ - или  $\beta$ -атому), хотя рассчитанное протонное сродство  $\beta$ -циклического атома азота меньше ПС аминного атома азота на  $\sim 6.5$  ккал/моль. К этому вопросу рассмотрели только 3-аминифуразан и не изучили влияние заместителей.

В настоящей работе проведено квантово-химическое исследование протонирования фуразана, 3-аминифуразана, 3,4-диметилфуразана, 3-амино-4-метил-фуразана, 3-амино-4-нитрофуразана и 3-амино-4-цианофуразана по различным центрам основности в приближении метода MNDO. Протонное сродство также определяли как разность полных энергий основной и протонированной форм молекул.

В ходе оптимизации геометрии, проведенная методом MNDO, показала (табл. 1), что в соответствии с данными рентгеновского структурного анализа [4,5] в аминифуразане и его производных  $\text{NH}_2$ -группа пирамидальна. При протонировании аминогруппы сохраняется ее пирамидальность и значительно увеличивается длина  $\text{C3-N6}$  связи, что свидетельствует об ослаблении сопряжения с оксадиазольным циклом. Протонирование по  $\alpha$ -циклическому атому азота приводит к увеличению длины  $\text{C-NH}_2$ -связи и приводит к полному уплощению аминогруппы, т.е. ее расположение становится плоским с  $\alpha$ -азотным циклом и, следовательно, достигается максимальное сопряжение между аминогруппой и фуразановым циклом. Такая же тенденция наблюдается и при протонировании по  $\beta$ -эндоциклическому атому азота, но в этом случае: сокращение длины связи между  $\text{NH}_2$ -группой и фуразановым циклом не такое значительное и сохраняется некоторая пирамидальность аминогруппы.

В табл. 2 представлены рассчитанные величины протонного сродства всех возможных центров основности фуразана, 3-аминифуразана и его производных. Действительно, как отмечали авторы [3], наибольшее значение протонного сродства имеет  $\alpha$ -эндоциклический атом азота, причем его ПС существенно возрастает в сравнении с циклическим атомом азота в незамещенном фуразане под влиянием аминогруппы. Это находится в соответствии с +R-эффектом аминогруппы, способствующим делокализации положительного заряда в катионе I. При протонировании циклического атома азота такая делокализация невозможна, поэтому катион II менее стабилен, чем I и

ПС  $\beta$ -атома азота значительно меньше. Уплотнение аминогруппы в катионе I и частичное сохранение ее пирамидальности в катионе II также свидетельствует о лучшем сопряжении при протонировании по  $\alpha$ -атому азота

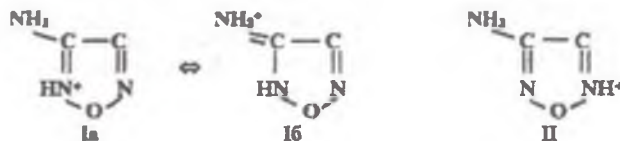


Таблица I

Геометрические параметры аминфуранов в основной и протонированной форме, рассчитанные в приближении MNDO (длины связей в Å, углы в град.)

Соединение	Параметр	Экспер.	Основная форма	Центр протонирования		
				NH <sub>2</sub>	$\alpha$ -N	$\beta$ -N
1	2	3	4	5	6	7
3-аминофуразан	O1-N2		1,305	1,283	1,340	1,296
	N2=C3		1,354	1,362	1,389	1,372
	C3-C4		1,464	1,454	1,482	1,469
	C4=N5		1,346	1,350	1,340	1,357
	N5-O1		1,302	1,307	1,298	1,326
	C3-N6		1,400	1,449	1,331	1,367
	<O1N2C3		107,31	106,84	109,67	109,19
	<N2C3C4		106,15	106,81	102,44	106,24
	<C3C4N5		104,44	103,79	106,49	102,77
	<N6C3C4		128,81	131,44	132,36	129,69
	<C3N6H7		112,60	111,90	123,50	117,53
<C3N6H8		111,14	110,31	120,66	116,96	
<H7N6H8		107,87	107,72	115,85	117,05	
3,4-диаминофуразан	O1-N2	1,401	1,306	1,285	1,340	
	N2=C3	1,300	1,353	1,361	1,378	
	C3-C4	1,447	1,470	1,460	1,490	
	C3-N6	1,358	1,400	1,443	1,334	
	<O1N2C3	105,5	107,85	107,23	110,47	
	<N2C3C4	109,2	105,40	106,18	102,24	
	<N6C3C4	125,6	129,67	131,51	132,60	
	<C3N6H8	119,6	112,25	111,84	123,12	
	<C3N6H9	119,6	111,09	110,67	120,75	
<H8N6H9	112,4	106,33	107,83	115,86		
3-амино-4-метилфуразан	N2-O1	1,349	1,303	1,284	1,338	1,295
	C3=N2	1,317	1,355	1,360	1,383	1,367
	C3-C4	1,496	1,468	1,459	1,488	1,476
	C4=N5	1,309	1,350	1,357	1,344	1,364
	N5-O1	1,330	1,299	1,304	1,296	1,327
	C3-N6	1,349	1,402	1,446	1,334	1,372
	<O1N2C3	104,8	107,45	106,70	110,09	109,25
	<N2C3C4	110,0	105,92	107,33	102,77	106,94
	<C3C4N5	109,0	104,33	102,92	105,68	101,60
	<N6C3C4	126,6	129,50	131,79	132,91	129,79
	<H8N6C3	124,1	112,09	111,75	123,25	116,68
<H9N6C3	121,7	110,87	110,48	120,98	116,43	
<H8N6H9	113,7	107,34	107,72	115,78	111,84	

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
3-амино-4- нитрофуразан	N2-O1	1,411	1,308	1,291	1,341	1,292
	C3-N2	1,304	1,359	1,359	1,388	1,390
	C3-C4	1,431	1,461	1,453	1,477	1,464
	C4=N5	1,294	1,354	1,353	1,344	1,363
	N2-O1	1,338	1,289			
	C3-N6	1,335	1,384	1,477	1,328	1,342
	<O1N2C3	105,50	108,04	107,52	110,41	109,57
	<N2C3C4	106,60	104,15	105,27	101,32	104,51
	<C3C4N5	111,30	106,42	105,66	107,85	104,32
	<N6C3C4	128,80	132,21	132,25	133,91	132,94
	<H8N6C3	110,20	113,97	111,57	122,84	120,77
	<H9N6C3	120,00	114,40	110,62	121,88	122,32
	<H8N6H9	126,00				
3-амино-4- цианофуразан	N2-O1		1,307	1,285	1,339	1,294
	C3=N2		1,357	1,360	1,386	1,374
	C3-C4		1,467	1,458	1,486	1,471
	C4=N5		1,353	1,358	1,346	1,366
	N5-O1		1,294			
	C3-N6		1,393	1,445	1,331	1,357
	<O1N2C3		107,61	106,92	110,07	109,42
	<N2C3C4		105,38	106,72	102,19	106,06
	<C3C4N5		104,96	103,79	106,49	102,61
	<N6C3C4		130,11	131,63	132,53	130,26
	<H9N6C3		113,64	111,80	123,41	118,89
	<H10N6C3		112,59	110,38	120,91	118,80
	<H9N6H10					

Средство ПС  $\alpha$ -атомов азота незначительно больше ПС аминного атома азота (не более  $\sim 2.6$  ккал/моль). В 3,4-нитрофуразане (для которого, как утверждают В.И.Коваленко и др [6], выделена устойчивая соль с хлорной кислотой) ПС  $\alpha$ -атома азота больше ПС  $\text{NH}_2$ -группы всего на  $\sim 1.3$  ккал/моль. А в 3-амино-4-нитрофуразане протонное средство  $\alpha$ -циклического атома даже меньше ПС аминогруппы (на 0.6 ккал/моль). Обусловлено это тем, что заместители с отрицательными резонансным и индуктивным эффектами (нитро- и цианогруппы) понижают основность атомов азота протонирования в аминифуразанах; причем в 3-амино-4-нитрофуразане ПС как аминогруппы, так и циклических атомов азота (особенно  $\beta$ -атома) меньше, чем ПС циклических атомов в незамещенном фуразане.

Таблица 2

## Протонное сродство аминифуразанов (ккал/моль)

Соединение	Центр протонирования		
	$\text{NH}_2$	$\alpha\text{-N}$	$\beta\text{-N}$
Фуразан		128.35	128.35
3-аминофуразан	138.09	140.65	131.46
3,4-диминофуразан	140.33	141.62	141.62
3-амино-1-метилфуразан	139.23	141.55	133.60
3-амино-4-нитрофуразан	127.64	127.04	112.46
3-амино-4-цианофуразан	131.74	133.37	122.58

Таким образом, аминифуразаны могут подвергаться протонированию, в первую очередь (вероятнее всего), к  $\alpha$ -циклическому атому азота, так и аминогруппе (тем более, что согласно нашим расчетам и расчетам других авторов [5,7], наибольший положительный заряд сосредоточен на аминном атоме азота, а не эндоциклическом  $\beta$ -эндоциклическому атому азота).

**Литература**

1. Elguero J., Marzin C., Kairitzky A.R., Linda P. The Tautomerism of Heterocycles. New York; San Francisco; London: Acad. Press, 1976. – P.413
2. Андрианов В.Г., Шохен М.А., Еремеев А.В. //ХГС. –1989. – №9. – С.1261–1264
3. Андрианов В.Г., Шохен М.А., Еремеев А.В., Бармина С.В. //ХГС – 1987. – №1. – С.54–58.
4. Бацанов А.С., Стручков Ю.Т. //Журн. струк. хим. – 1985. – Т. 26. – №1. – С.65–69.
5. Ugliengo P., Viterbo D. //J.Chem. Soc. Perkin. Trans. II. – 1988. – №5. – P.661–667.
6. Коваленко В.И., Вигалок И.В., Петрова Г.Г. //Журн. струк. хим. – 1992. –Т.33. – №2. – С.54–59.
7. Джангазиева Р.И., Джуманазарова А.З., Губайдуллин З.К., Джусуева М.Б. Сб. научн. трудов ИХ и ХТ НАН КР, 1998. – Ч.III. – С.36–41.

УДК 547-917(575.2)(04)

## Установление структуры глюкофруктанов из *Cousinia Leioscephala* (RGL) JUS

*К. Турдумамбетов, Г.К. Усубалиева, Ш.Ж. Жоробекова*

С целью комплексного использования растительного сырья и создания безотходной экологически чистой технологии его переработки было проведено исследование Кузинии гладкоголовой (*Cousinia Leioscephala*) на содержание углеводов. Растение *Cousinia Leioscephala* – одно из основных представителей семейства Сложноцветных рода *Cousinia* (с.) флоры Кыргызстана. Встречается в предгорьях республики, на сенокосах, пастбищах, как сорняк в посевах. Сведения о строении или биологической активности полисахаридов, содержащихся в *Cousinia Leioscephala*, в литературе отсутствуют.

Данная работа является продолжением [1, 2].

**Выделение и очистка глюкофруктанов.** Сырье заготавливали в период фазы плодоношения в ущелье Чычкан. Навеску (200 г) измельченного сырья *C. Leioscephala* после обработки этанолом (после выделения олигосахаридов) и хлороформом (после выделения сесквитерпеновых лактонов) экстрагировали водой (1 : 6) в течение 45 мин при 75°C и постоянном перемешивании. После фильтрации экстракта шрота процесс повторяли еще раз, фильтраты объединяли, обрабатывали уксуснокислым свинцом, фильтровали, избыток свинца удаляли осаждением с помощью сероводорода. Отфильтрованный экстракт концентрировали в вакууме при 35–40°C до половины объема и осаждали полисахариды этиловым спиртом (1 : 3). Через 24 ч отделяли выпавший осадок, промывали этиловым спиртом, ацетоном, эфиром. Выход 21,5%.

**Определение молекулярной массы (М.М.)** Навеску (0,02 г) полисахарида растворяли в 2 мл воды и наносили на колонку (1,2 × 65 см) с сепадеском G-75. Колонку калибровали пропусканием образцов декстранов М.М. 40000 (ve=16,8 ml), 20000 (ve=27,0 ml), 10000 (ve=31,7 ml). Элюент собирали по 2,0 мл, расчеты провели фенол-серным методом [3].

**Удельное вращение.** Определяли на сахариметре СУ-3 в трубке длиной 10 см, объем 6,5 мл при 22°C.

**Кислотный гидролиз.** Навеску глюкофруктанов (по 0,1 г) в 5 мл 0,5%-ной соляной кислоты гидролизovali на водяной бане в течение 45 мин при 85°C. Гидролизант нейтрализовали карбонатом кальция, фильтровали, концентрировали в вакууме. Остаток анализировали методом бумажной хроматографии. После индикации обнаружили фруктозу и следовые количества глюкозы, другие моносахариды отсутствуют.

**Периодатное окисление и распад по Смитту [4].** К навеске (0,2 г) образцов глюкофруктанов в 50 мл воды добавляли 10 мл 0,25 М раствора периодата натрия. Смесь выдерживали в темноте при комнатной температуре и постоянном перемешивании. Каждые 12 ч отбирали пробы на анализ, расход периодата натрия определяли титрованием 0,01 н. раствором тиосульфата натрия. Через 120 ч расход периодата натрия прекращался и далее не изменялся.

После окончания периодатного окисления избыток периодат-иона удаляли прибавлением 3 капель этиленгликоля, далее смесь восстанавливали боргидратом натрия (0,1 г), фильтровали и полученную смесь подвергали диализу, затем нейтрализовали на катионите КУ-2 (H<sup>+</sup> – форма) до нейтральной реакции среды. Раствор концентрировали под вакуумом, прибавляли 2,4 мл 0,5 н. серной кислоты и гидролизovali на кипящей водяной бане в течение 4 ч. После гидролиза смесь нейтрализовали карбонатом бария, фильтровали, концентрировали в вакууме. Остаток анализировали методом бумажной хроматографии и газожидкостной хроматографии.

**Метилирование по Хакомори [5].** Навеску (0,02 г) глюкофруктана растворяли в 2 мл диметилсульфоксиде (ДМСО) в течение 90 мин на магнитной мешалке. Отдельно растворяли (0,01 г) гидрид натрия в 2 мл ДМСО при 40–50°C до появления зелено-синего цвета, затем объединяли с раствором глюкофруктана и выдерживали при перемешивании на магнитной мешалке в течение 5–6 ч в токе азота. Далее прибавляли 1 мл йодистого метила и оставляли в темноте на 10–12 ч. Смесь подвергали разложению добавлением 3–4 капель 10%-ного раствора гипосульфита натрия

и метилировать. Раствор экстрагировали 4×5 мл хлороформа, объединяли все экстракты и концентрировали до сиропа. Повзвучу метилирования контролировали методом тонкослойной хроматографии и ИК-спектроскопией (отсутствие валентных колебаний гидроксильных групп). Для достижения исчерпывающего метилирования процесс экстракции прекратили.

**Ферментиз и гидролиз перметилатов.** Полностью метилированный продукт концентрировали до сиропа, добавили 5 мл муравьиной кислоты, нагревали на кипящей водяной бане в течение одного часа, далее прибавляли метанол в количестве досуха. Остаток гидролизовали в 2,5 мл 0,5 н. серной кислоты в течение 5 ч на кипящей водяной бане. После нейтрализации карбонатом бария до нейтральной реакции смесь фильтровали и концентрировали до сиропа. Метилированные продукты анализировали методом тонкослойной хроматографии в смеси бензол – ацетон (1:2), реагент – кислый анилинфталат. В результате были идентифицированы следующие метилированные продукты: 2,3,4,6 тетра-О-Ме-Д-глюкоза; 1,3,4,6 тетра-О-Ме-Д-фруктоза; 3,4,6 три-О-Ме-Д-фруктоза и 1,3,4 три-О-Ме-Д-фруктоза. Количественное соотношение метилированных соединений определено методом ГХХ для глюкофруктанов Ф-3-3: 5:14:1, а для Ф-5 – 3:5:16:1.

**ИК-спектроскопия [6].** Спектры снимали на приборе Bruker WM-250 с рабочей частотой по углероду 62,89 МГц. Готовили 3 или 5%-ный растворы в D<sub>2</sub>O, внутренний стандарт – метанол (50,15 м.д.).

**Бумажная хроматография.** Выполняли на бумаге FN N-7,11 (ГДР) нисходящим способом в системе растворителей бензол – пиридин – вода (6:4:3). Зоны восстанавливающих сахаров на бумаге проявляли кислым анилином.

**Тонкослойная хроматография.** Осуществляли на силикагеле марки КСК. LS-5/40 мкм (Chemahol) и силуфоле (Светило!), пятна обнаруживали опрыскиванием проявителя и последующим нагреванием до 110°C.

**Газохроматография.** Осуществляли на приборе "Цет-101" с пламенно-ионизационным детектором, колонка стальная (0,3 × 200 см), хроматон N-AW DMCS (0,160–0,200 мм), пропитанная 5%-ным Silicone SE-30, температура 180–220°C, N<sub>2</sub> – 40 мл/мин. Образцы снимали в виде триметильных производных [7].

**Секундарные молекулярные массы (М.М.),** выделенных описанным в работе [1] методом полисахаридов, по данным гельхроматографии, варьировали от 11500 до 35000 [3]. С целью получения наиболее однородной фракции глюкофруктанов было проведено дробное осаждение (табл. 1).

Таблица 1

Данные фракционирования полисахаридов

Показатель	Раствор : этанол						
	1:1,0	1:1,5	1:2,0	1:2,5	1:3,0	1:3,5	1:4,0
Объем этанола, мл	100	150	200	250	300	350	400
Фракция, N	1	2	3	4	5	6	7
Выход, %	–	8,5	46,5	11,0	29,4	14,1	–
М.М.	–	11400	13800	21000	34000	35200	–

Например, основная часть общей массы глюкофруктанов представлена фракциями Ф-3 и Ф-5. В связи с этим дальнейшее исследование глюкофруктанов проводили на примере этих фракций.

В процессе полного кислотного гидролиза Ф-3 и Ф-5 методом бумажной хроматографии идентифицированы фруктоза и сахароза в количестве глюкозы. Содержание фруктозы в гидролизатах Ф-3 и Ф-5 составило по Кольтофу соответственно 98,7% и 96,3% от общей массы (табл. 2). Угол удельного вращения полисахаридов во фракции Ф-3 равен –39,5, а во фракции Ф-5 составляет –40,0. Отрицательное значение удельного вращения указывает на D-конфигурацию остатков фруктозы и β-конфигурацию гликозидных центров в глюкофруктанах [9].

Таблица 2

Характеристика глюкофруктанов Ф-3 и Ф-5

Фракция	М.М.	Фруктоза, %	[α] <sup>22</sup> d	ИК-спектры, см <sup>-1</sup>	Периодатное окисление, моль	
					NaJO <sub>4</sub>	HCOOH,
Ф-3	13800	98,7	-39,5	820, 860, 940	0,97	0,047
Ф-5	34000	96,3	-40,0	-    -	0,95	0,042

ИК-спектры изученных фракций имеют полосы поглощения при 820, 860 и 940 см<sup>-1</sup>, характерные для глюкофруктанов типа инулина и левана [10]. ИК-спектры снимали на приборе UR-20 в таблетках с KBr. При этом поглощение в области 820 и 940 см<sup>-1</sup> относится к колебаниям пиранозного и фуранозного колец соответственно, а поглощение при 860 см<sup>-1</sup> – к β-гликозидным связям.

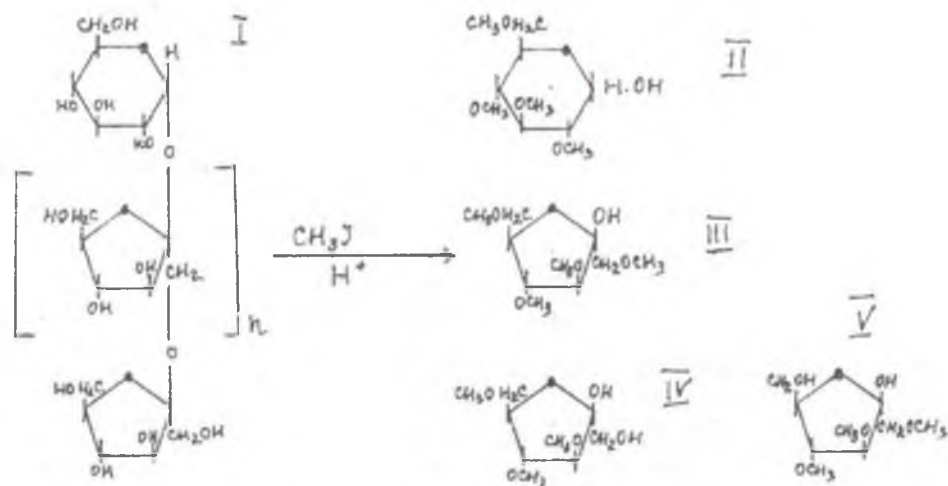
Данные ИК-спектроскопии, отрицательные углы удельного вращения указывают на преобладание гликозидной формы фруктозы. Кислотный гидролиз обусловлена, вероятно, тем, что D-фруктоза в исследуемых глюкофруктанах находится в фуранозной форме.



Исследованиями периодатного окисления [4] глюкофруктанов Ф-3 и Ф-5 установлено, что расход периодата натрия остается постоянным после 120 ч от начала реакции и составляет 0,97 моль и 0,95 моль на 1 моль ангидрогексозного звена, выделившаяся муравьиная кислота составляет -0,047 моль и 0,042 моль соответственно (табл. 2). В настоящее время наиболее удобным и распространенным методом периодатного окисления полисахаридов является расщепление по Смитту [11], которое заключается в полном окислении полисахарида, восстановлении полученного полиальдегида боргидритом натрия, гидролизе образовавшегося полигидроксильного производного и анализе образующихся при этом соединений. В связи с тем, что циклическая форма разрушена окислением, резко возрастает их чувствительность к кислотам. Методом бумажной хроматографии и газожидкостной хроматографии (ГЖХ) в продуктах расщепления по Смитту обнаружен глицерин, что свидетельствует о наличии в глюкофруктанах  $\beta$ -(2 $\rightarrow$ 1) связи. Следует отметить, что в полимерной цепи глюкофруктанов во фракциях Ф-3 и Ф-5 отсутствует разветвление в положениях С-3 или С-4 ангидрофуранозных звеньев.

Для выяснения природы межмоносахаридных связей в молекулах глюкофруктана (I) был применен метод метилирования по Хакамори [5]. По результатам тонкослойной хроматографии, полнота метилирования Ф-3 и Ф-5 достигалась в результате двукратного повторения. Продукты метилирования глюкофруктанов по Хакамори были получены с выходом 84,0% и 86,0% с коэффициентом угла удельного вращения  $[\alpha]^{22} - 50,5^{\circ}$  и  $52,0^{\circ}$  для Ф-3 и Ф-5 соответственно.

Как правило, метилированные продукты плохо растворяются в воде, поэтому лучшим вариантом гидролиза метилированного глюкофруктана является его частичный формолиз, осуществляемый 90%-ной муравьиной кислотой при  $100^{\circ}\text{C}$ , и последующей обработкой 2н. серной кислотой при  $100^{\circ}\text{C}$ . В гидролизатах методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) в системе бензол – ацетон (2:1) и ГЖХ (в виде метилгликозидов) идентифицировали полностью метилированные фракции ГФ при сравнении со стандартными свидетелями 2,3,4,6 тетра-О-Ме-Д-глюкозы (II), 1,3,4,6 тетра-О-Ме-Д-фруктозы (III), 3,4,6 три-О-Ме-Д-фруктозы (IV основной продукт) и следовые количества 1,3,4 три-О-Ме-Д-фруктозы (V).



Количественные соотношения метилированных соединений, установленные методом газожидкостной хроматографии, для глюкофруктанов во фракциях Ф-3 и Ф-5 соответственно составляли 3:5:14:1 и 3:5:16:1.

Анализ продуктов метилирования показал, что в полимерной цепи изученных ГФ имеются  $\beta$ -(2 $\rightarrow$ 1) связанные фруктофуранозные остатки, что подтверждается присутствием в продуктах метилирования основного вещества 3,4,6 три-О-Ме-Д-фруктозы.

Присутствие  $\beta$ -(2 $\rightarrow$ 1) связей между структурными звеньями макромолекулы глюкофруктанов подтверждается также данными ЯМР  $^{13}\text{C}$  спектроскопии, а именно величиной химического сдвига 104,25–104,24 мд углеродного атома  $\text{C}_2$  фруктофуранозного остатка и сигналами в области 75,7–75,65 мд, принадлежащими к  $\text{C}_4$  [4] табл. 3.

Спектры ЯМР  $^{13}\text{C}$  глюкофруктана Ф-3 и Ф-5

Таблица 3

Остатки $\beta$ -(2 $\rightarrow$ 1)	$\text{C}_1$	$\text{C}_2$	$\text{C}_3$	$\text{C}_4$	$\text{C}_5$	$\text{C}_6$
Ф-3	62,34	104,24	78,5	75,7	82,2	62,24
Ф-5	61,8	104,25	78,4	75,65	82,3	62,2

Таким образом, установлено, что глюкофруктаны *S.Leioserphala* состоят из фруктофуранозных остатков типа инулина с  $\beta$ -(2 $\rightarrow$ 1) гликозидными связями. Глюкофруктаны в отдельных фракциях различаются по содержанию фруктозы и средневесовым молекулярным массам.

**Литература**

1. Турдумамбетов К., Плеханова Н.В., Судницина И.Г. Углеводы растений рода Кузиния // Углеводы и углеводсодержащие растения Киргизии – Фрунзе, 1984. – С. 58–62.
2. Плеханова Н.В., Турдумамбетов К., Федорченко Г.П. Лечебный сахар из сорных растений Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1985
3. Gilles M., Cilles K.A., Homiton I., Reher R.A., Smith F. Colorimetric method for determination of Sugars and related Substances // Anal. Chem. – 1956. – V. 2. N 3. – P. 350–356.
4. Taniuchi M., Satou N. // Chem. Pharm. Bull (Tokyo). – 1974. – V 22. – N 10. – P. 2306.
5. Matsuura S.A. Rapidpermethylation of glucolipid and Polysaccharides, catalyzed by methyl Silylatinyl carbanion in dimethyl Sulfoxide // J. Biochem (Tokyo). 1964 – V 55. – P. 205–208.
6. Шаймуратов А.С., Чижов О.С. Спектроскопия <sup>13</sup>C ЯМР в химии углеводов и родственных соединений // Биоорганическая химия. – 1976. – Т. 2. – № 4. – С. 437–497.
7. Шаймуратов Ю.С. Газожидкостная хроматография углеводов. – Владивосток, 1970. – С. 9.
8. Шаймуратов А.Н. Методы биохимического исследования растений. – Л., 1987.
9. Reid J.S.G. Encyclopedia of Plant Physiology. New Series. Plant Carbohydrates. V. 13A // Eds F.A.Loewus, W. Tanner B.: Springer-Verlag., – 1982. – P. 435–451.
10. Chiriac L.M.Y. Infrared Spectra of some 2-ketoses // Anal. Chem. – 1964. – V. 36. – N 6. – P. 1040–1044.
11. Smith F., Montgomery R. The chemistry of Plant Gums and Mucilages and Some Related Polysaccharides. – New-York. – London, 1959

ISSN 541.6. 36(575.2)(04)

## Структурная релаксация частиц, полученных в неравновесных условиях

*Ж.Мааткеримова, С.К.Сулайманкулова, У.А.Асанов, С.П.Губин*

Структура ультрадисперсных частиц, полученных в условиях сильно нарушенного равновесия (например, в процессе быстрого охлаждения) [1], характеризуется практически полным отсутствием дальнего порядка. При определенных условиях эти частицы могут быть термодинамически стабильными, в противном случае в ультрадисперсной среде происходит структурная релаксация, в процессе которой формируется устойчивая в данных условиях структура. Она, как правило, имеет трансляционную симметрию, что обусловлено эффектами неравномерного всестороннего сжатия ультрадисперсных частиц. Среднее межатомное расстояние зависит от размера частиц.

Процесс структурной релаксации можно представить следующим образом. Имеется некоторая пространственно-неупорядоченная структура (рис. 1), расположение атомов в узлах которой соответствует структурно-упорядоченному состоянию. В процессе релаксации атомы частицы занимают различные положения в пространстве относительно узлов решетки и обладают различной энергией. В процессе релаксации, преодолевая энергетические барьеры различной высоты, атомы переходят в структурно-упорядоченные состояния. Высота барьеров зависит от положения окружающих атомов, а также от термодинамической движущей силы, под влиянием которой происходит релаксация.

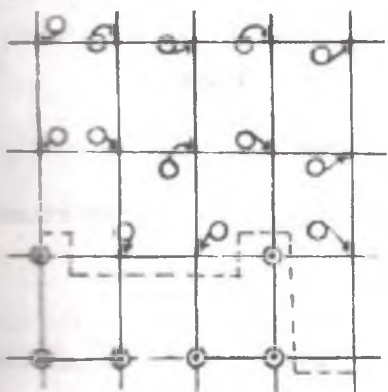


Рис. 1. Структурная релаксация ультрадисперсных частиц (пунктирная линия разделяет структурно-упорядоченную (внизу) и аморфную фазы; стрелками показаны смещения атомов в процессе структурного превращения).

В случае полностью разупорядоченной фазы энергия активации может быть непрерывным параметром, так как реализуется произвольный набор позиций атомов. Какова же скорость образования упорядоченной фазы из исходной неупорядоченной?

Для удобства решения данной задачи предположим параметр порядка в разупорядоченной фазе  $\eta=0$ , а полностью упорядоченной  $\eta=1$ . Параметр порядка в данной модели характеризуется распределением высоты энергетических барьеров. Кинетику превращения при этом можно трактовать, как увеличение параметра  $\eta$  в неупорядоченной области, т.е. как распространение порядка  $J=\eta v$ , где  $J$  – поток параметра порядка,  $v$  – “скорость” параметра порядка, определяющая вероятность перехода атомов в единицу времени в упорядоченную конфигурацию.

Такой переход осуществляется в неупорядоченной области ( $\eta \neq 1$ ), граничащей с областью, претерпевающей превращение ( $\eta=1$ ).

Так как процесс должен быть термически активируемым, получаем:

$$v_i = v_{i_0} \exp [-\Delta F_i/RT], \quad (1)$$

где  $v_{i_0}$  – частотный множитель,  $\Delta F_i$  – активационный барьер, который преодолевает система при переходе атома в упорядоченное состояние в  $i$ -узле. Для атомов в упорядоченном состоянии  $\Delta F_i=0$ . Значение  $\Delta F_i$  зависит от мгновенной конфигурации всех атомов. В дальнейшем будет использоваться приближение линейного отклика, т.е.  $J = X_i \Delta F_e$ ;  $X_i$  – линейный отклик, который ранее выражался через  $v_i$  и  $\Delta F_i$ ;  $\Delta F_e$  – термодинамическая движущая сила.

Каким образом зависит скорость распространения упорядоченной фазы от соотношения  $\Delta F_e$  и распределения высоты активационных барьеров  $\Delta F$ ? В конечном счете задача заключается в определении критического значения линейного отклика  $\chi$  в системе, имеющей заданное распределение параметров (высоты энергетических барьеров).

Для решения этих задач в последние годы был предложен общий метод – теория просачивания [2], существенным результатом которой является наличие критической конфигурации “повреждений”  $x$  (“заглушек” в пористой среде или разорванных связей с бесконечным сопротивлением в проводящей решетке), при которой обращается в нуль так называемая вероятность просачивания  $P(x)$ .

Попробуем проблему просачивания сформулировать применительно к задаче о структурном превращении.

В исходной неупорядоченной фазе существует разброс высоты активационных барьеров, который характеризуется функцией распределения  $\rho(\Delta F_i)$ , причем дисперсия этой функции ( $\delta$ ) связана с параметром порядка  $\eta$ :  $\delta(1-\eta)$ . Примем, что высота барьеров, превышающая некоторое критическое значение  $\Delta F_c$ , отвечает блокированным связям. Теперь задача сводится к определению критического значения дисперсии функции распределения высоты барьеров (или соответственно параметра  $\eta_c$ ), при котором поток параметра порядка  $\eta$  станет отличным от нуля.

Для вычисления этих пороговых значений истинное значение энергии активации на узле,  $\Delta F_i$  зависящее от  $\eta$ , заменяется некоторым эффективным (средним) значением  $\Delta F_a$ . При такой замене возникает дополнительный поток параметра порядка  $\Delta J_i$ .

Для того чтобы замена была самосогласованной, необходимо отсутствие добавочного потока во всей системе, т.е.

$$\int \Delta J_i \rho(\Delta F_i) d(\Delta F_i) = 0, \quad (2)$$

где

$$\Delta J = J_i - J_a = \chi_i (\Delta F_e) - \chi_a (\Delta F_i), \quad (3)$$

где  $J_a$  – поток в системе с упорядоченными параметрами;  $\chi$  – отклик, отвечающий самосогласованному барьеру  $\Delta F_a$ . Пороговое значение скорости превращения можно определить из условия обращения  $\chi_a$  в нуль.

Величина  $\chi_a$  определяется из формулы (2), причем рассматривается система, в которой значение всех барьеров, кроме  $\Delta F_i$ , заменены усредненным значением  $\Delta F_a$ . При этом соответствующие значения  $\chi$  равны  $\chi_a$ . Такая система позволяет определить добавочный поток (3), возникающий при замене данного барьера средним  $\Delta F_i$ .

Так как  $\Delta F_i$  и, следовательно, отклик зависят от мгновенной конфигурации всех атомов, при замене  $\Delta F_i$  на  $\Delta F_a$  изменяется поток не только через  $i$ -й барьер, но и через все другие.

При координационном числе  $Z$  поток, дошедший до  $i$ -го барьера, ответвляется еще в  $(Z-2)$  “канале”, в котором высота барьера  $\Delta F_a$ .

Согласно вышеупомянутому

$$\frac{J_i}{J_a} = \frac{\chi_i \chi_a [1 - (Z-2)/2]}{\chi_a \chi_i + (Z-2)\chi_a / 2}. \quad (4)$$

После подстановки данного состояния в условие самосогласовывания (2) и простых преобразований, получаем

$$\int \left[ \frac{\chi_a + (Z-2)\chi_a / 2}{\chi_i + (Z-2)\chi_a / 2} - 1 \right] \rho(\Delta F_i) d(\Delta F) = 0. \quad (5)$$

Здесь функция  $\rho(\Delta F_i)$  определяется конкретными свойствами системы, например, распределением энергии атомов в аморфной (при дисперсной) фазе.

используя условие нормировки функции распределения, из соотношения (5) получаем

$$\frac{Z}{2} \chi_a \int_0^{\infty} \frac{\rho(\Delta F_i) d(\Delta F_i)}{\chi_i + (Z-2)\chi_a/2} = 1 \quad (6)$$

Рассмотрим в качестве примера систему, в которой

$$\rho(\Delta F_i) = \frac{1}{[2\lambda(1-\eta)]^{1/2}} \exp\left[-\frac{(\Delta F_i)^2}{2(1-\eta)}\right] \quad (7)$$

Если вспомнить определение  $\Delta F_c$ , то

$$\frac{Z}{2} \chi_a \int_0^{\Delta F_c} \frac{\rho(\Delta F_i) d(\Delta F_i)}{\chi_i + (Z-2)\chi_a/2} + \frac{Z}{Z-2} \int_{\Delta F_c}^{\infty} \rho(\Delta F_i) d(\Delta F_i) = 1. \quad (8)$$

При пороговом значении  $\chi = 0$  данное выражение переходит в

$$\int_{\Delta F_c}^{\infty} (\Delta F_i) d(\Delta F_i) d(\Delta F_i) = (Z-2)/Z \quad (9)$$

$$(Z-2)/Z = Z = \operatorname{erf}\left\{\Delta F_c / \sqrt{2(1-\eta)}\right\}. \quad (10)$$

Графически условие (10) показано на рис. 2. Видно, что при определенном  $\Delta F_c$  существует критическое значение  $\eta < 1$ , при котором выполняется условие (10) и, следовательно, обращается в нуль  $X_a$  (скорость превращения). При  $\eta > \eta_c$  величина  $X_a$  становится отличной от нуля.

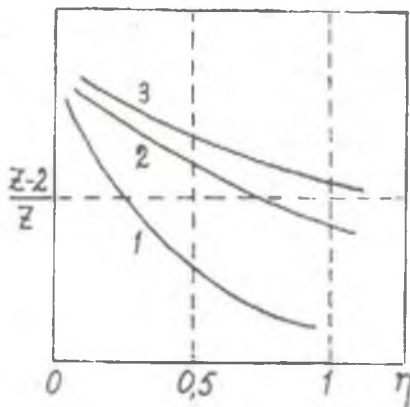


Рис.2. Номограмма для определения критического значения параметра порядка  $\eta$  при различных значениях  $\Delta F_c$ : 1 —  $\Delta F_{c1}$ , 2 —  $\Delta F_{c2} < \Delta F_{c1}$ ; 3 —  $\Delta F_{c3} < \Delta F_{c2} < \Delta F_{c1}$

Рассмотрим еще одну модельную систему:

$$\rho(\Delta F_i) = \begin{cases} \frac{1}{(1-\eta)A} & \text{при } 0 < \Delta F < (1-\eta)A \\ 0 & \text{при } \Delta F_i > (1-\eta)A, \end{cases} \quad (11)$$

которой отвечают нашим предположениям о характере связи распределения барьеров с параметром порядка. Кроме того, теперь результат зависит от величины  $\chi_i$ . Если процесс термически активуем:

$$\{\chi_i = \chi_0 \exp[-\Delta F_i/RT]\}. \quad (12)$$

Из соотношений (6), (12) находим:

$$\frac{Z}{2} \chi_a \int_0^{(1-\eta)A} \frac{1}{(1-\eta)A [\chi_0 \exp(-\Delta F_i / RT) + (Z-2)\chi_a / 2]} d(\Delta F_i) = 1$$

или

$$\chi_a = \frac{2}{Z-2} \chi_0 \left[ \frac{\exp\left\{-\frac{2(1-\eta)A}{ZRT}\right\} - \exp\left\{-\frac{(1-\eta)A}{RT}\right\}}{1 - \exp\left\{-\frac{2(1-\eta)A}{ZRT}\right\}} \right] \quad (13)$$

При каждом заданном значении параметра  $\eta$  выражение (13) определяет  $\chi_a$  как функцию температуры (а также  $\chi_0$ ,  $A$ ,  $Z$ ), причем  $\chi_a$  растет при увеличении температуры (рис. 3).

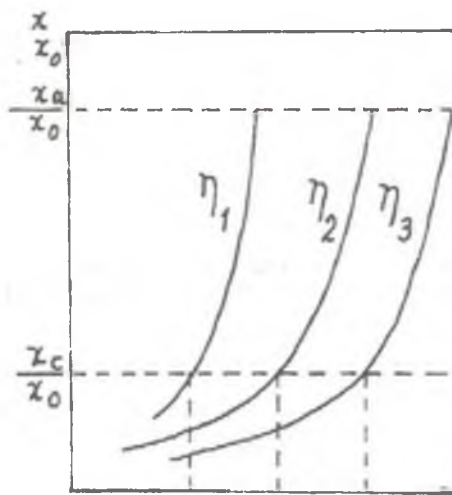


Рис. 3. Зависимость относительного среднего отклика от температуры для систем с различной степенью упорядочения. Превращение начинается, если отклик превышает критическое значение  $\chi_c$ .  $T_c$  – температура превращения; при  $\eta > \eta_c$ ;  $\eta_1 > \eta_2 > \eta_3$ .

Если определять  $\chi_c$  как пороговое значение, соответствующее началу превращения, то равенство

$$\chi_a = \chi_c \quad (14)$$

позволяет найти температуру превращения  $T_c$ , которая является убывающей функцией  $\eta$ .

Следовательно, энергия активации перехода из квазиаморфного в кристаллическое состояние зависит не только от типа ультрадисперсных частиц, но и от условий кристаллизации. Данная энергия тем выше, чем ниже упорядоченность исходной фазы.

Отличительной чертой кинетики превращения является то, что превращение происходит лишь при степени разупорядочения ниже критической. Энергия активации при этом характеризуется высотой среднего энергетического барьера в неупорядоченной фазе. В частности, если число "высоких" барьеров велико (т.е. велика дисперсия функции распределения), неупорядоченная фаза может быть стабильна даже при достаточно высокой температуре.

С уменьшением размера частиц увеличивается доля поверхностных атомов, взаимодействие которых направлено на устранение их некомпенсированных связей, в конечном счете, обусловленных всесторонним сжатием частиц, происходящего под действием сил Лапласа, возникающих из-за малого радиуса их кривизны [2].

### Литература

1. Мааткеримова Ж., Мурзабекова Э.Т., Сулайманкулова С.К., Губин С.П. О природе дисперсий, полученных с использованием энергии низковольтного импульсного электрического взрыва (НИЭВ) // Сб. научн. тр. – Ч. 2. – Бишкек: Илим – 1998. – С. 176.
2. Морохов И.Д., Труслов Л.И., Чижик С.П. Ультрадисперсные металлические среды. – М.: Атомиздат, 1977. – 263 с.

## Видовой состав водорослей планктона озера Сонг-Кель

А.А.Кулумбаева

В настоящей статье приведены результаты исследования водорослей планктона крупнейшего высокогорного озера Тянь-Шаня оз. Сонг-Кель. Оно расположено на высоте 3016 м над ур. м, площадь 273,3 км<sup>2</sup>, средняя глубина 13,2 м. Озеро покрыто льдом с сентября – октября по май – июнь и характеризуется значительной зимней водных масс, слабой изрезанностью береговой линии, бедностью биогенными элементами, низким содержанием растворенного в воде кислорода в течение года. Питание происходит в основном за счет атмосферных осадков. Высшая водная растительность представлена двумя родами Potamogeton, Myricaria Вива. Сонг-Кель – проточный водоем, в восточной части его начинается исток р. Кок-Джерты, который впадает в р. Исык-Куль. В озере, ранее безрыбном, акклиматизированы несколько видов рыб. В настоящее время в озере ведется охлосодотворенной икры пеляди и промышленное рыболовство.

Сведения о флористическом составе водорослей оз. Сонг-Кель имеются у А.М.Музафарова [1], который приводит данные о количестве и формах водорослей, в том числе зеленых – 2, синезеленых – 1, диатомовых – 56, харовых – 1.

Озеро Сонг-Кель изучался в 1977–1991 гг. в период открытой воды (июнь – сентябрь). В планктоне обнаружено 174 вида и формы водорослей из 5 отделов (табл. 1).

Таблица 1

Таксономическое разнообразие водорослей планктона оз. Сонг-Кель

Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид и форма	
					абс.	%
Cyanophyta	2	3	8	13	32	18,4
Chlorophyta	1	2	2	2	4	2,3
Bacillariophyta	2	3	7	22	84 (19)*	48,3
Charophyta	1	2	2	3	5	2,9
Chlorococcyta	3	4	10	27	49	28,1
Summ	9	14	29	67	174	100,0

\* В скобках показано количество видов, зарегистрированных в пелагиали оз. Сонг-Кель.

Большинство водорослей (63%) – виды широко распространенные, истинно-планктонные 55%, остальные – представители дна и обрастаний. Влияние литорали мало. Все водоросли пресноводные, в основном олигогалобы, из которых преобладают индифференты (32%). Анализ видового состава на сапробность [2] показал, что большинство видов бета- и олигосапробы, альфа-мезосапробов 4, полисапробов нет, что позволяет считать водоем чистым.

Bacillariophyta – самая флористически разнообразная группа, что характерно для горных водоемов Средней Азии. В основном это представители дна и обрастаний из класса Pennatophyceae. Хорошо выраженная литораль и высокая прозрачность воды благоприятствуют их развитию в прибрежье. Пелагический же комплекс водорослей состоит из представителей класса Centrophyceae.

Подавляющее число диатомовых относится к порядку Raphinales, преобладают представители подпорядка Diatomeae (роды Navicula, Cymbella, Gomphonema) и подпорядка Auloraphineae (род Nitzschia). Порядок Araphinales представлен родами Tabellaria, Diatoma, Fragillaria, Synedra. К числу массовых из них относятся 2 вида (табл. 2), которые интенсивно развивались по всей акватории озера в течение всего времени исследований. Им сопутствовали: Cyclotella ocellata Pant., Nitzschia acicularis W. Sm., виды Navicula, Amphora и Fragillaria.

Следует отметить, что в Сонг-Келе, как и в Исык-Куле [2] отсутствуют или встречаются единично многие широко распространенные представители диатомовых водорослей, определяющие облик фитопланктона в различных водоемах мира.

Применение методов световой и электронной микроскопии позволили значительно пополнить список диатомей [3] и описать новый для науки вид Cyclotella granulata Kulumb. et Genkal.

Chlorophyta по флористическому разнообразию занимает второе место, в основном это истинно-планктонные формы хлорококковых. Наибольшее значение имеет класс Chlorococcophyceae – преимущественно представители

порядка Chlorococcales. К массовым из них относятся 5 видов (табл. 2). Наибольшим числом внутривидовых таксонов представлены роды *Oocystis* – 5, *Ankistrodesmus* – 5. Из класса Volvocophyceae в восточной мелководной части озера отмечается один представитель порядка Chlamidomonadales. Следует отметить отсутствие в планктоне озера повсеместно распространенных видов вольвоксовых (*Pandorina*, *Eudorina*, *Volvox*). Наибольшим числом видов представлен класс Conjugatorphyceae. Из порядка Desmidiiales наибольшее разнообразие у рода *Cosmarium* [4]. Представители порядка Zygnematales достигают значительного развития в восточной мелководной зоне озера. Постоянно регистрируются виды *Tetraedron minimum* (A. Br.) Hansp., *Chlorella vulgaris* Beyer., *Franceia tenuispora* Korsch., *Elakatothris gelatinosa* Wille. Остальные виды представлены единичными экземплярами в основном в литоральной части озера.

Cyanophyta – наименее разнообразная и обильная группа. Характерен видовой состав доминирующих видов (табл. 2). Это нанопланктонные формы порядка Chroococcales класса Chroococceae. Наибольшее разнообразие видов отмечается у родов *Gloeocapsa* – 5 и *Merismopedia* – 4. Из класса Hormogoneae наибольшим числом видов представлен род *Oscillatoria* – 6, из которых в летнее время значительного развития достигает в планктоне прибрежья один вид (табл. 2).

В 1976–1977 гг. синезеленые регистрировались в довольно значительных количествах. Массового развития достигает род *Lyngbya*. Сравнительно постоянно в литорали в небольших количествах отмечаются *Aphanothece clathrata* W. et G.S.West, *Gomphosphaeria lacustris* Chod. f. *lacustris*, *Oscillatoria tenuis* Ag. f. *tenuis*. В незначительных количествах в прибрежных водах отмечаются виды рода *Microcystis*. Одним из главных факторов слабого развития синезеленых в Сонг-Келе, вызывающих цветение воды, следует считать большую динамику водных масс озера. Довольно важную роль в эти годы играл род *Lyngbya*, достигая массового развития (табл. 2). Сравнительно постоянно в литорали в незначительных количествах отмечаются виды – *Aphanothece clathrata* W. et G.S.West, *Gomphosphaeria lacustris* Chod. f. *lacustris*, *Oscillatoria tenuis* Ag. f. *tenuis*.

Таблица 2

Доминирующие виды фитопланктона оз. Сонг-Кель и их максимальные количественные показатели

Водоросли	Максимальная численность, тыс.кл/л	Дата макс. развития
<b>CYANOPHYTA</b>		
<i>Merismopedia elegans</i> A. Br.	1104	7.09.77
<i>Synechocystis aquatilis</i> Sauv.	478	7.09.77
<i>Gloeocapsa turgida</i> (Kutz.) Hollerb. f. <i>turgida</i>	751	30.06.77
<i>G. minuta</i> (Kutz.) Hollerb. ampl. f. <i>minuta</i>	122	19.06.77
<i>G. minor</i> (Kutz.) Hollerb. ampl. f. <i>minor</i>	2689	16.07.77
<i>Gomphosphaeria lacustris</i> f. <i>compacta</i> (Lemm.) Elenk.	426	20.08.77
<i>Lyngbya limnetica</i> Lemm. f. <i>limnetica</i>	2125	19.09.77
<i>Oscillatoria brevis</i> Gom. f. <i>brevis</i>	121	7.07.79
<b>CHRYSTOPHYTA</b>		
<i>Kephyrion spirae</i> (Lack.) Conr.	242	7.08.77
<i>Dinobryon divergens</i> Imh. var. <i>divergens</i>	1239	7.07.79
<b>BACILLARIOPHYTA</b>		
<i>Cyclotella granulata</i> Kulumb. et Genkal sp. nov.*	6397	17.08.79
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehr. var. <i>danica</i>	2884	19.09.77
<b>CHLOROPHYTA</b>		
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood. var. <i>pulchellum</i>	722	18.06.76
<i>Oocystis borgei</i> Snow var. <i>borgei</i>	105	7.08.77
<i>Sphaerocystis schroeteri</i> Chod.	119	19.09.77
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh.	217	25.07.79
<i>Scenedesmus bijugatus</i> (Turp.) Kutz. var. <i>bijugatus</i>	243	7.07.79
<b>DINOPHYTA</b>		
<i>Peridinium pusillum</i> (Penard) Lemm.	17993	25.07.79
<i>P. cinctum</i> (O.F.M.) Ehr.	208	19.09.77
<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.M.) Bergh.	1053	29.07.81

\*Новый вид, описанный из озера Сонг-Кель [3].

Синезиона пресноводных и солоноватоводных планктонными формами класса Chrysomonophyceae. Наиболее популярными являются виды *Ceratium* из порядка Chromodinales и вид *Dinobryon* из порядка Ochromonadales, которые в последние десятилетия достигают значительного развития (табл. 2). Не найдены в Сонг-Келе виды *Chlorella*. Члены этого класса распространены во многих водоемах мира.

Зеленые водоросли – исключительно представители класса Peridinea. Из них наиболее богато представлен род *Peridinium* – 3 вида. Однако вследствие больших размеров клеток они играют весьма значительную роль в создании биомассы фитопланктона.

В 1979 г. в Сонг-Келе отмечалось цветение воды [4, 5], вызванное массовым развитием перидиней. В последующие годы наблюдалась перестройка структуры фитоценоза – в планктоне преобладающими становятся диатомовые и зеленые водоросли. Отчетливо прослеживается увеличение роли крупного вида *Ceratium hirundinella*, который в 1982 г. становится абсолютным доминантом. Однако уже на следующий год вновь происходит замена доминантов – в это время вновь выдвигаются нанопланктонные формы водорослей.

Биоценоз фитопланктона Сонг-Келя, как и Иссык-Куля, представлена нанопланктонными формами водорослей. Исключение составляют мелкоклеточные водоросли в арктических и альпийских водоемах, помимо специфических биогенных условий, объясняется также малым запасом питательных веществ в водоеме и рассматривается как приспособление к низким концентрациям питательных веществ в воде. Имея большую ассимиляционную поверхность микроводоросли способны использовать самые малые концентрации питательных веществ. Так, представители фитопланктона – первичной основы жизни в водоеме – приспособились к функционированию в жестких биогенных и гидрохимических условиях.

Таким образом, видовой состав водорослей планктона Сонг-Келя характеризуется преобладанием мелкоклеточных форм хлорококковых, хроококковых и центрических диатомовых, отсутствием многих широко распространенных в различных водоемах мира видов. Цветение воды озера и произошедшие затем сукцессионные процессы являются ярким проявлением антропогенного воздействия на водоем, так как водоросли наиболее чувствительны к любым видам изменениям условий среды, происходящими на водосборе озера.

#### Литература

1. Флора водорослей горных водоемов Средней Азии. – Ташкент: Изд-во АН Уз. ССР, 1958. – С. 61–62.
2. Мухоморова Л.В. Биологический анализ качества вод / Под ред. Г.Г. Виньерга. – Л.: Наука, 1974. – С. 59.
3. Гусман С.И., Кулумбаева А.А. О диатомовых водорослях (Centrophyceae) оз. Сонг-Кель, Западный Тянь-Шань // Биол. Внутр. вод. Рифоры. биол. – № 86. – Л.: Наука, 1990. – С. 21–25.
4. Кулумбаева А.А. Цветение воды озера Сон-Кель. – Изв. АН Кирг. ССР. – 1986. – № 4. – С. 34–36.
5. Кулумбаева А.А. Фитопланктон озера Иссык-Куль. – Фрунзе: Илим, 1982. – 107 с.

УДК 594.38 (575.2) (04)

## Биотопические комплексы наземных моллюсков высоко- и среднегорья Тянь-Шане-Алая

С.Е. Моисеева

Для наземных гастропод характерна стенобионтность, а следовательно, приуроченность к определенным ландшафтам большинства видов, образующих устойчивые биотопические видовые комплексы [1–3]. Нами выделено пять типов комплексов для основных типов ландшафтов высокогорья Тянь-Шане-Алая.

1. Горные скально-нивальные ландшафты на высотах более 4000 м над ур. м., где средняя температура июля  $+5^{\circ}\text{C}$ . Моллюски здесь практически отсутствуют.

2. На денудационных равнинах на высотах 3500–4000 м над ур. м. располагаются полигональные каменистые массивы. Распространены небольшими пятнами на всех высоких хребтах Тянь-Шаня.

В этих нивальных и субнивальных ландшафтах обнаружены редкие и крайне малочисленные популяции *Neosuccinea martensiana* петрофила, обитающего на скальных поверхностях, и мелких *Vallonia costata*, *Pupilla muscorum*, *Punctum pygmaeum*, *Vertigo antivertigo*, населяющих плотные подушковидные кусты *Dryadanta bungeana*. Модельной площадкой служили верховья р. Алтын-Арашан (хр. Терской Ала-Тоо), процентное соотношение плотностей популяций перечисленных выше видов на этой модельной площади представлено на рис. 1.

3. Альпийские луговые и лугово-степные ландшафты господствуют на абсолютных высотах 3000–3300 м над ур. м., местами достигая 3500–3600 м. Средние температуры июля здесь менее  $+10^{\circ}\text{C}$ . Более полугодом лежит снег, а летом осадки выпадают только в твердом виде. Повсеместно распространены многолетнемерзлые осадки и грунты.



Травостои альпийских лугов низкие, малопродуктивные, состоят из немногих доминирующих видов. Для Северной Киргизии и Внутреннего Тянь-Шаня характерны кобрезиевые, флемисовые, манжетковые луга, для Южной Киргизии – флемисовые и гераниевые.

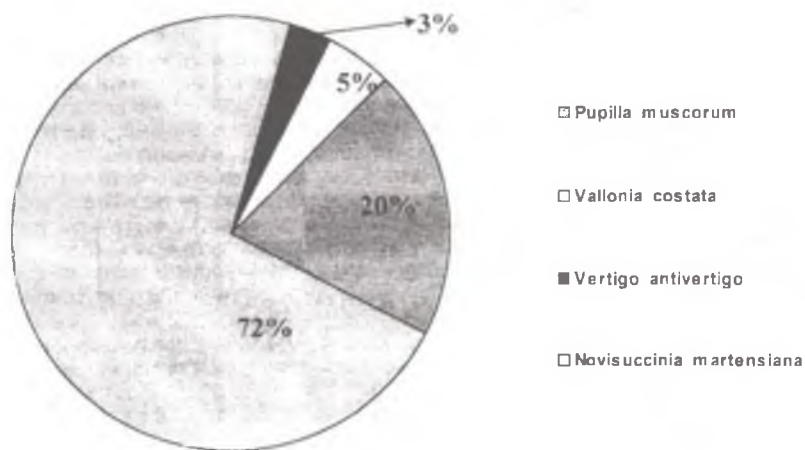


Рис 1

На альпийских лугах обитают немногочисленные популяции *Vallonia* (*V.*) *costata*, *Pupilla* (*P.*) *muscorum*, *Pupilla sterrii*, *Gibbulinopsis signata*, *Cochlicopa lubrica*, *Vertigo pygmaea*, *Archaica heptapotamica*, встречающиеся в основном в прикорневых частях растительности и в травяной подстилке. Численность моллюсков здесь крайне мала, процентное соотношение численностей видов на модельной площади в урочище Джиланды (хр. Терской Ала-Тоо, на территории Теплоключенского лесного опытного хозяйства) показано на рис. 2.

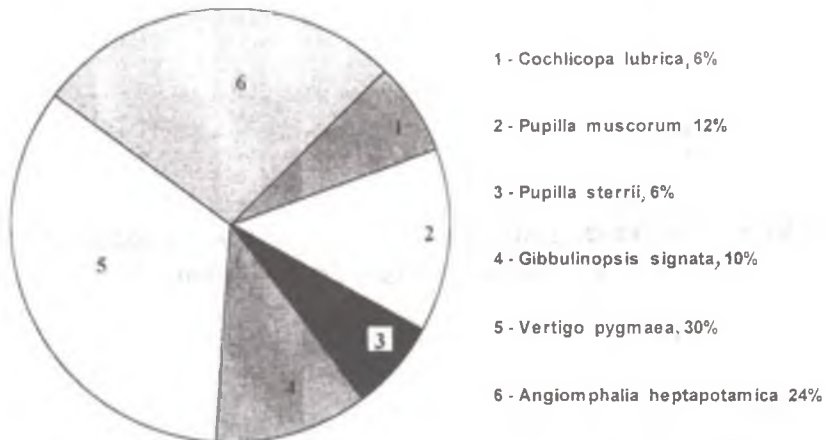


Рис 2.

4. Высокогорные луговые и лугово-степные субальпийские ландшафты формируются на абсолютных высотах 2700–3000 м. Характерны среднетравные полидоминантные травостои на маломощных горных луговых черноземовидных хорошо задернованных и богатых гумусом почвах. Местами – куртины арчового стланика (арча туркестанская, реже сибирская), а во Внутреннем Тянь-Шане – караганы гривастой. Выходы скал занимают 5–10% территории. Зимой – мощный снежный покров.

Видовой состав малакофауны субальпийских лугов и лугостепей значительно богаче, чем альпийских. Это – *Truncatellina callicratis*, *Collumella columella*, *Succinea martensiana*, *Cochlicopa lubrica*, *Cochlicopa nitens*, *Vallonia pulchella*, *Pupilla bigranata*, *Pupilla triplicata*, *Angiomphalia regeliana*, *Angiomphalia exasperata*, *Bradybaena plectotropis*.

При этом обширные пространства альпийских лугов и лугостепей населены мало. Основная масса моллюсков здесь населяет скалы и осыпи, кустарники, куртины арчового стланика, растительный опад. Модельной площадью служил участок урочища Джиланды в Теплоключенском лесном опытном хозяйстве. Процентное соотношение численностей обитающих здесь видов моллюсков представлено на рис. 3.

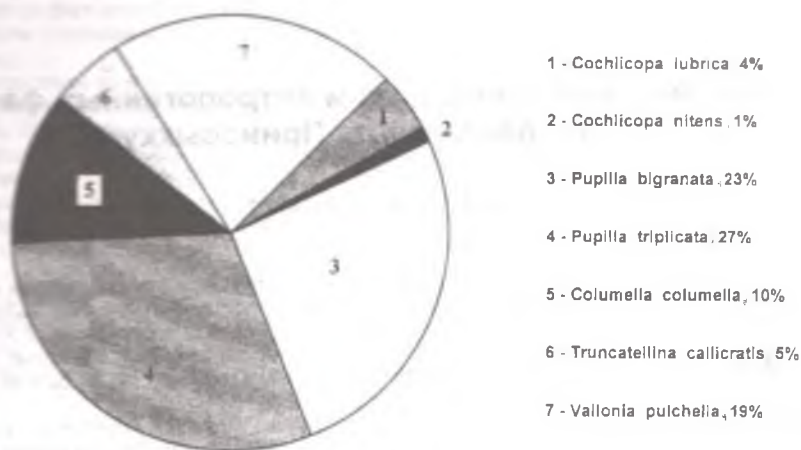


Рис. 3.

В горных степных ландшафтах распространены очень широко, на различных высотах, в широкой амплитуде условий: сухое лето и маломощный снежный покров зимой.

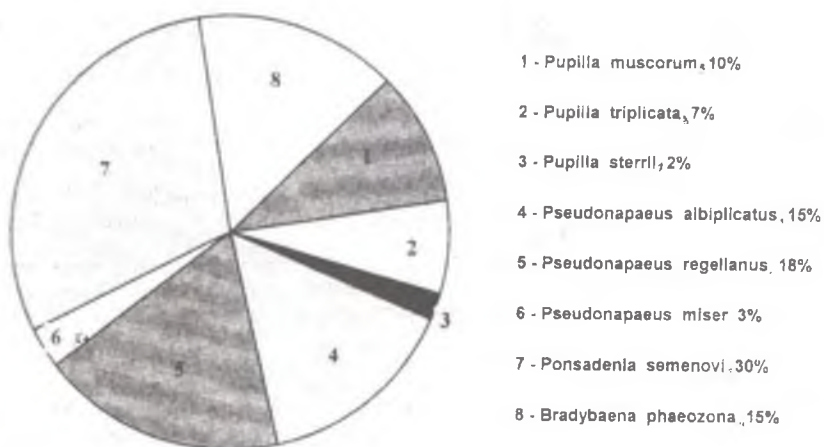


Рис. 4.

Для биоценозов горных степей характерны ксерофитные *Ponsadenia (P.) semenovi*, *Bradybaena phaeozona*, *Pseudonapaeus miser*; на скалах и осыпях здесь обычны *Pupilla muscorum*, *Pupilla triplicata*, *Pupilla sterrii*, *Pseudonapaeus albiplicatus* и *Pseudonapaeus regellanus*. Характерный для данного типа ландшафта участок (модельная площадь) был выделен в отрогах горы Зиндан в Теплоключенском лесном опытном хозяйстве (хр. Терской Ала-тау). На рис. 4 показан характер соотношения численности встречающихся здесь видов моллюсков.

#### Литература

1. Дыхошцев И.В. Растительность Тянь-Шане-Алайского горного сооружения. — Фрунзе. — 1976. — 216 с.
2. Швейко А.А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea. // Фауна СССР. Моллюски. — Т. III. — Вып. 6. — Л., 1978. — 384 с.
3. Швейко А.А. Система и филогения отряда Geophila (=Helicida) // Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1979. — Т. 80 — С. 44-69

УДК 581 (575.2)(04)

## Анализ воздействия природных и антропогенных факторов на лесные ландшафты Прииссыккуля

*Б. У. Абылмейзова*

Работа посвящена выявлению изменений в состоянии и структурах лесных ландшафтов Прииссыккуля под воздействием ряда природных (рельеф, климат, почва и т.д.) и антропогенных (вырубка, выпас скота) факторов. Этой проблеме уделено внимание во многих научных трудах, собран богатый теоретический и практический материал. Сделана попытка подойти к поставленной задаче с географической стороны, а именно: выявить некоторые аспекты сложных взаимоотношений лесного ландшафта с факторами окружающей среды и человеческой деятельности.

Объектом исследований стали лесные ландшафты из ели Шренка (*Picea Shrenkiana Fisch et Mey*), расположенные на горных хребтах Тескей и Кунгей Ала-Тоо, обрамляющих оз. Иссык-Куль. Рельеф изучаемой области сильно расчлененный, что весьма типично для горной страны. Подобный рельеф предопределяет контрастность показателей климатических факторов, изменяющихся с высотой над уровнем моря.

Комплекс климатических факторов контролирует границы распространения лесного пояса. К примеру, верхняя граница лесного пояса в районе бассейна р. Чон-Кызыл-Суу проходит на высоте 3000 м над ур.м, а не выше, потому как здесь наблюдается недостаток тепла ( $-0,2^{\circ}\text{C}$ ) при чрезмерной влажности воздуха (80%) и почвы. Нижняя граница начинается лишь на высоте 1900–2000 м над ур. м. из-за высокой температуры воздуха ( $4,5^{\circ}\text{C}$ ) и низкой влажности (63%) в вегетационный период ели.

Ель Шренка в центральной части Тескей Ала-Тоо (Тонский лесхоз) встречается только на высоте 2200–2500 м над ур. м., где сумма осадков составляет 300–400 мм в год. В восточной части Прииссыккуля (Каракольский лесхоз) с осадками более 700–800 мм в год ельники располагаются на том же уровне, но еловый пояс в этой части более широкий.

Лесные ландшафты распространены преимущественно в лесо-лугово-степном поясе на наиболее влажных, затененных горных склонах северных, северо-восточных и северо-западных экспозиций, реже - на южных микросклонах [1].

В горных районах Кыргызстана динамику высотно-растительных поясов связывают с изменением климата, так как растительность наиболее чутко реагирует на его колебания. В данном случае имеется в виду не внешняя характеристика лесного пояса: его снижение или подъем, сужение или расширение, а качественные изменения, к примеру, густота ельников и облесенность склонов [2]. Расширение лесного пояса многие исследователи связывают с повышением общего атмосферного увлажнения в летний период с одновременным понижением общих и особенно летних температур. Такое явление может привести к снижению границ лесного пояса, уменьшению же влажности и увеличению тепла – к подъему [2].

Установлена связь похолодания с нарастанием увлажненности климата для Тянь-Шаня: “ход осадков и температуры, как и следовало ожидать для территории Киргизии, в общем обратный, однако небольшому падению годовых температур может соответствовать значительное увеличение осадков, и наоборот” [3]. В настоящее время наблюдается глобальное изменение климата из-за нарастающего влияния антропогенного фактора на биосферу, поэтому изучение этой проблемы особенно актуально. Малейшее изменение климатических факторов в сочетании с антропогенным оказывает влияние на состояние и динамику, расположение нижней и верхней границ лесных ландшафтов в горной местности.

Воздействие природных факторов стало причиной постепенного возникновения адаптаций на ценотическом, популяционном и организменном уровнях словых фитоценозов. Парковидность ельников в Прииссыккуле является ярким примером влияния природных условий, конечным итогом адаптационного процесса [4]. Так, выявлена количественная связь между метеорологическими условиями и ростом древесных пород, влияние природных факторов на растительный организм [5]. Установлено, что в разных географических условиях воздействие света, тепла и влаги на растения будет проявляться по-разному, причем большое отрицательное влияние будет оказывать тот фактор, который в минимуме. Данные наблюдений за лесными биогеоценозами в центральной и восточной частях Прииссыккуля помогли выявить в них преобладание фитоценотического пессимума из-за высокой сомкнутости древосоя. Полнота насаждения (0,6–0,9%) является следствием наличия благоприятных климатических условий (ср. год  $t=2,5-3,5^{\circ}\text{C}$ , 800–900 мм осадков в год), что влечет за собой, неизбежно, недостаток света, упорную борьбу за существование в лесных биогеоценозах. Учитывая, что изучаемый район имеет высотную поясность, то, конечно же, климатические факторы, влияющие на состояние лесных ландшафтов, будут различаться с изменением высоты.

Используя данные исследований Н.Д.Кожевниковой, полученные в четырех разновысотных типах ельников бассейна р. Чон Кызыл-Суу, и результаты других ученых, можно сделать следующие заключения [4, 5]. В нижнем поясе ельника наблюдается дефицит влажности воздуха и почвы, в верхнем на северных экспозициях – теплообеспеченности. От перечисленных факторов зависит полнота древостоя и жизнеспособность елей, их бонитет. В сред-

в поясе ельника полнота древостоя достигает 0,6–0,8%, что свидетельствует о более или менее благоприятных климатических факторах для произрастания ели Шренка. Но густой древостой приводит к возникновению внутривидовой конкуренции за счет питательных веществ в почве. Ели на различных высотных поясах имеют свои особенности в анатомическом строении и в физиологическом функционировании, приспособленные к определенным климатическим условиям.

Невероятно капризным является еловый подрост по отношению к воздействию климатических факторов. На южных экспозициях верхнего пояса леса он имеет нормальное состояние в кустарниковых парцеллах, но погибает от пожаров в травяных. Подобное явление имеет место и в нижнем поясе ельников. В среднем поясе лесов подрост чувствует себя хорошо, только в «окнах», потому как высокая сомкнутость древостоя не пропускает должного количества солнечного света. В ельниках (по северным экспозициям) верхнего пояса леса еловый подрост угнетен под пологом кустарников и лучше чувствует в травяных парцеллах. Таким образом, по мере уменьшения теплообеспеченности (с увеличением высоты местности) подрост из закрытых парцелл перемещается в открытые, теплолюбивые его сменяется светолюбием [4].

Проанализируем влияние структуры, степени плодородия и влажности почвы на состояние и динамику лесных ландшафтов Прииссыккуля. Почвы исследуемого района объединены в большую группу – почвы лесо-луговостепного пояса, которые, в свою очередь, делятся на более мелкие разновидности [6]. В ельниках почвы развиты на ступинистом эллювии (по бассейнам и поймам рек), либо на щебнистом делювии (по скалистым склонам). Установлено, что почвы в лесных сообществах могут быть неразвитыми, сухими и развитыми, влажными: образуются чаще на гранитах и имеют кислую рН среду, реже на доломитах, известняках, рН нейтральная [7].

Неразвитые, сухие, маломощные почвы гранитного происхождения с мизерным содержанием гумуса влекнут за собой образование крайне изреженного древостоя с низким бонитетом. В ельниках же с мощным почвенным профилем и достаточной влажностью наблюдается высокая полнота (0,5–0,7%) и продуктивность древостоя. Нередко чрезмерная густота ельника и сверхвлажные условия в них приводят к распространению гнилей, ведущие к гибели драгоценной древесины. Поэтому, когда, даже самые благоприятные природные факторы (влаги и плодородие почвы), выходят за рамки обычного, т.е. максимальны, то наблюдается обратный эффект. Например, сильно торфянистый слой на мощных тяжелосуглинистых почвах тормозит восстановительный процесс ели. Наблюдается такая закономерность, что чем легче механический состав почвы, при прочих равных условиях, тем лучше идет процесс возобновления елового молодняка [7].

Таким образом, почвы определяют структуру, полноту елового насаждения и, в конечном итоге, формируют лес определенного типа. К примеру, полнодревесные и высокобонитетные леса растут на карбонатных почвах с легким механическим составом и хорошими физико-химическими свойствами. На прочих почвах формируются соответствующие им лесные биоценозы. Восстановительный процесс ели проходит в зависимости от типа почвы, от ее особенностей. На карбонатных почвах еловый подрост растет медленно, затем его рост постепенно усиливается по высоте и диаметру [4]. На влажных выщелоченных, бедных почвах гранитного происхождения изначальный рост подростка ели происходит интенсивно, но затем ослабляется. Причиной этому является сильная загущенность, недостаток света и влаги. В ходе анализа воздействия почвенного фактора на лесные ландшафты Прииссыккуля была использована типология ельников Северного Тянь-Шаня П.А.Гана [7].

Лесной ландшафт Прииссыккуля, как неотъемлемая часть экосистемы, биосферы, определенным образом воздействует на климат, создавая особый микроклимат. Подобный процесс достигается благодаря ели Шренка. Она способна выравнивать колебания температурного режима, так как затеняет поверхность почвы кроной и уменьшает приток тепла днем и потерю тепла ночью. Этот эффект достигается наилучшим образом в среднем поясе леса.

Наблюдения показали, что под елью и в древесном пологе средняя суточная температура воздуха составляла 12,1°C, а на открытом участке склона и на полянах – 12,2°C в 15 ч дня под елью – 18°C, на поляне – 19,3°C, а в 3 ч ночи под елью – 8,6°C, на поляне – 7,8°C [4]. В результате наблюдалась разница температуры воздуха внутри леса и на поляне. Это возможно в том случае, если лесной ландшафт представлен биогеоценозами из густого древостоя, с полнотой 0,7–0,8% и хорошим бонитетом I–II класса.

Лесные ландшафты Прииссыккуля играют исключительно важное значение в предотвращении смывания и эрозии почв, снижении коэффициента стока поверхностных вод, препятствуя движению ветра, замедляя его скорость, и наконец, укрепляя почву корнями деревьев. Лесная подстилка ельника участвует в почвообразовании, тем самым активизирует роль лесного ландшафта в процессе превращения вещества и энергии в биосфере.

Ельники Прииссыккуля содействуют равномерному поступлению воды в источники, воздействуя на продуктивность снеготаяния, смещая срок таяния ледников до апреля. В зависимости от характера древостоя еловый лес влияет на впитываемость воды в почву, снижая величину поверхностного стока.

Все перечисленные выше природоохранные функции лесных ландшафтов не укрепляются, а ослабляются в результате разрушительной антропогенной деятельности (вырубка, пожар, выпас скота). Присутствие сильного воздействия антропогенного фактора, даже при благоприятных климатических условиях, ведет к разрушению целостности структуры, а затем – функционированию лесного биогеоценоза.

В настоящее время наше государство уделяет большое внимание и активно содействует сохранению лесных ресурсов в виде разработки масштабных проектных работ. Например, правительством Кыргызстана осуществляется Кыргызско-Германский проект «Биосферная территория – Иссык-Куль», предусматривающий проведение зонирования территории в целях развития. Некоторая часть лесных ландшафтов Прииссыккуля включена в ядерные зоны биорезервата, где исключается какая-либо деятельность человека и она строго охраняется. Ведутся масштабные работы кыргызских лесоводов со швейцарскими специалистами, примером которых служит функционирование Швейцарской группы поддержки лесного хозяйства Кыргызстана в Ананьевском лесхозе Иссык-Кульского района.

*Литература*

1. *Соболев Л.Н.* Краткий очерк растительности района работ Тянь-Шанской физико-географической станции // Работы ТШФГС. – № 2. – Т. 49. – Тр. Ин-та геогр. АН СССР, 1952. – С. 143–170.
2. *Мельникова А.П.* К интерпретации результатов палинологического анализа голоценовых отложений Тянь-Шаня // Структурно-функциональные особенности некоторых компонентов лесных экосистем Прииссыккуля. – Фрунзе: Илим, 1984. – С. 111–116.
3. *Пономаренко П.Н., Селюстьев А.В.* К вопросу о колебаниях и изменении климата Киргизии (за период 1882–1966 г) // Изв. Кирг. ГО. – 1970. – № 8. – С. 16–24.
4. *Кожевникова Н.Д.* Система способов поддержания устойчивости темнохвойных сообществ (на примере ельников из ели Шренка) // Биографические исследования в горных районах Северной Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1990. – 3–16.
5. *Молчанов А.А.* Рост и плодоношение древесных пород в связи с метеорологическими условиями // Лесная климатология и гидрология: Тр. лаб. Лесоведение. – М., 1961. – С. 5–51.
6. *Мамытов А.М., Мамытова Г.А.* Почвы Иссык-Кульской котловины и прилегающей к ней территории. – Фрунзе: Илим, 1988. – 199 с.
7. *Ган П.А.* Еловые леса Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1976. – 181 с.

ЖК 541.49.537.(075).(575.2)(04)

## Электропроводность твердых продуктов разложения комплексных соединений кобальта

*Д.Т.Алтыбаева, Т.А.Токтомаатов, З.Х.Губайдулин*

Термическое разложение металлоорганических и координационных соединений является перспективным методом получения неорганических соединений: металлов, их оксидов, карбидов, нитридов и др. Природа выделяющихся в результате реакций продуктов и их соотношения определяются как внешними условиями, так и свойствами исходных и связанных с ними в исходном координационном соединении лигандов. Образование основных твердых продуктов реакций термораспада таких соединений обусловлено конкуренцией двух процессов: 1) образования металла при окислении металла, выделившегося при распаде координационного соединения, кислородом входящим в состав органического фрагмента и 2) образование свободного металла за счет восстановления металла органическим остатком. Однако, несмотря на продолжительное изучение процессов термораспада координационных соединений и внимание исследователей к составу продуктов разложения, чаще всего нельзя точно указать направление механизма распада данного соединения. Накоплен уже достаточно большой опыт по использованию таких соединений для изготовления непроволочных резисторов и полупроводниковых термосопротивлений. Электропроводность различных материалов зависит как от состава материала, так и от его строения, структуры. Диапазоны изменения удельной электропроводности при комнатной температуре для различных твердых тел варьируются от  $10^{-20}$  до  $10^{-10}$   $\text{ом}^{-1}\text{см}^{-1}$  для диэлектриков, от  $10^{-10}$  до  $10^4$   $\text{ом}^{-1}\text{см}^{-1}$  для полупроводников и от  $10^4$   $\text{ом}^{-1}\text{см}^{-1}$  для металлов [3, 4]. Эти величины относятся к состоянию твердых тел в виде идеальных монокристаллов. В кристаллических телах электропроводность определяется как электропроводностью монокристаллических тел, так и содержанием в них примесей, дефектов, дислокаций, пор и других неупорядоченностей. В местах локализации дефектов изменяется энергетика и пространственная локализация энергетических зон кристалла и, следовательно, проводимость. Поэтому, несмотря на то, что при стехиометрическом составе оксиды Co, Cu, а также MnO,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  являются диэлектриками, в них можно ожидать появление заметной электропроводности [5].

Были проведены исследования электропроводности продуктов распада комплексных соединений хлоридов кобальта с гексаметилентетраминном и тройной системы хлорид кобальта-гексаметилентетрамин-диметилсульфоксид. Разложение соединений проводилось в течение 5 ч при  $800^\circ\text{C}$  в фарфоровой посуде и на железной пластине в атмосфере воздуха. Рентгенофазовым анализом было установлено, что продуктом распада исследуемых соединений является  $\text{Co}_3\text{O}_4$ . Это черные кристаллы с кубической решеткой типа шпинели. При  $800^\circ\text{C}$  происходит частичная диссоциация  $\text{Co}_3\text{O}_4$  с образованием CoO, который более активен по сравнению с CoO, приготовленным заранее, и поэтому в образцах, разложенных на железной пластине, возможна реакция образования  $\text{CoO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Это вещество черного цвета, кристаллизуется также в кубической системе [6]. Таким образом, в продуктах разложения комплексных соединений  $\text{CoCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  и  $2\text{CoCl}_2 \cdot (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 4(\text{CH}_3)_2\text{SO}$  можно ожидать электронную проводимость только оксидов кобальта, но и соединений, состоящих из смеси оксидов, как  $\text{CoO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Кроме того, при термическом разложении исследуемых комплексов при  $800^\circ\text{C}$  не весь углерод переходит в газообразную фазу, а остается в твердых продуктах в виде сажи, что оказывает отрицательное влияние на прессуемость образцов, и следовательно, на электропроводность.

Измерения электропроводности проводили в вакууме  $10^{-4}$  мм рт. ст. на таблетках диаметром 17 мм, спрессованных при давлении  $250 \text{ кг/см}^2$  (рис. 1). Отношение плотности тока к напряженности электрического поля между электродами E, равное тангенсу угла, дает величину  $\delta = \text{tg}\alpha = dI/dE$ , соответствующую удельной дифференциальной электропроводности вещества. Эта величина для кремния высокой чистоты равна  $2 \cdot 10^{-3}$ , а для высоколегированного —  $2 \cdot 10^{-3} \text{ ом}^{-1}\text{см}^{-1}$  [7]. Значение удельной электропроводности кремния, полученное в нашем эксперименте (см. табл.), равно  $4,4 \cdot 10^{-3} \text{ ом}^{-1}\text{см}^{-1}$ , что хорошо согласуется с литературными данными. Удельная электропроводность продуктов разложения комплексных соединений хлорида кобальта с гексаметилентетраминном и диметилсульфоксидом на три порядка меньше проводимости кремни. При этом проводимость продуктов терморазложения соединений  $\text{CoCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{Co}_3\text{O}_4$  в 1,5–2 раза меньше, чем проводимость твердого остатка разложения  $2\text{CoCl}_2 \cdot (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 4(\text{CH}_3)_2\text{SO}$ , полученного в фарфоровой посуде и на железной пластине.

Наиболее универсальным фактором, влияющим на электропроводимость всех тел, является температура. Для полупроводников и диэлектриков это объясняется изменением с температурой концентрации и подвижности носителей электрических зарядов. Подвижность носителей заряда значительно слабее зависит от температуры, чем концентрация. Поэтому температурная зависимость проводимости определяется в основном зависимостью от температуры концентрации зарядов (рис. 2).

Значения электропроводности продуктов разложения комплексных соединений кобальта, соединения  $\text{Co}_3\text{O}_4$  и кремниевой пластины и  $E_g$ .

№	Комплексное соединение	Продукты разложения при $800^\circ\text{C}$	$E_g \text{ ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$	$0^\circ\text{K}$	$300^\circ\text{K}$
1	$\text{CoCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ф.ч.	$\text{Co}_3\text{O}_4$	$0,15 \cdot 10^{-6}$	3,34	3,16
2	$\text{Co}_3\text{O}_4$		$0,27 \cdot 10^{-6}$	3,17	3,00
3	$2\text{CoCl}_2 \cdot (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 4(\text{CH}_3)_2\text{SO}$ ф.ч.	$\text{Co}_3\text{O}_4$	$0,28 \cdot 10^{-6}$	2,87	2,72
4	$2\text{CoCl}_2 \cdot (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 4(\text{CH}_3)_2\text{SO}$ пл	$\text{CoO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$	$0,32 \cdot 10^{-6}$	2,75	2,60
5	Кремний Si		$4,4 \cdot 10^{-3}$	1,11	1,05

Температурная зависимость концентрации электронов в зоне проводимости выражается экспоненциальной функцией  $e^{-E_g/kT}$ . Так как подвижность зарядов мало зависит от температуры, можно ожидать, что собственная проводимость будет изменяться с температурой по такому же закону

$$\delta = \delta_0 e^{-E_g/kT},$$

где  $E$  – ширина энергетической щели между валентной зоной и зоной проводимости,  $k$  – постоянная Больцмана [8].

Из формулы видно, что в области собственной проводимости зависимость  $\lg \delta$  от  $1/T$  должна выражаться прямой линией. Экспериментально установлено, что такая зависимость наблюдается (рис. 2). По опытным данным можно определить величину энергетической щели  $E$ .

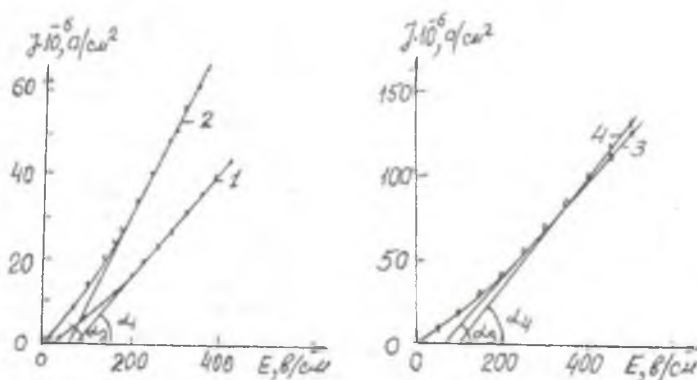


Рис. 1. Вольтамперная характеристика продуктов разложения соединений:

1 –  $\text{CoCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ; 2 –  $\text{Co}_3\text{O}_4$ ; 3 –  $2\text{CoCl}_2 \cdot (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 4(\text{CH}_3)_2\text{SO}$  (ф.ч.);  
4 –  $2\text{CoCl}_2 \cdot (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 4(\text{CH}_3)_2\text{SO}$  (пласт.).

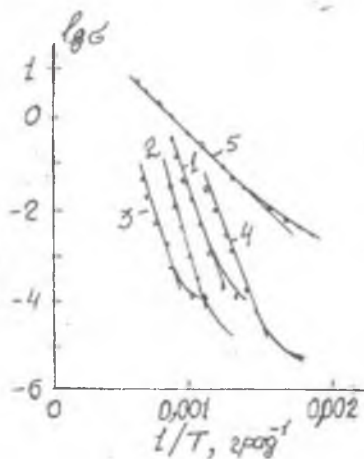


Рис. 2. Зависимость удельной проводимости продуктов разложения.

1 –  $\text{CoCl}_2 \cdot 2(\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ; 2 –  $\text{Co}_3\text{O}_4$ ;  
3 –  $2\text{CoCl}_2 \cdot (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 4(\text{CH}_3)_2\text{SO}$  (ф.ч.);  
4 –  $2\text{CoCl}_2 \cdot (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 4(\text{CH}_3)_2\text{SO}$  (пласт.); 5 – Si (кремний).

Известно, что продукты разложения комплексных соединений хлоридов кобальта с гексаметилентетрамином в диэтилсульфоксиде относятся к оксидным полупроводникам. Электропроводность образцов увеличивается с уменьшением запрещенной энергетической зоны, которая в  $\text{Co}_3\text{O}_4$  в 2,5–3 раза больше, чем для кремния. Величина запрещенной энергетической зоны для продукта разложения  $2\text{CoCl}_2 \cdot (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 \cdot 4(\text{CH}_3)_2\text{SO}$ , разложенного на железной поверхности (образец 4, табл.), несколько меньше, чем для образца, полученного в фарфоровой посуде, по-видимому, вследствие образования соединения  $\text{CoO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ . Соединение  $\text{Co}_3\text{O}_4$  имеет структуру шпинели, в которой существуют тетраэдрические фрагменты  $\text{Co}^{2+}$  и фрагменты с октаэдрической координацией  $\text{Co}^{3+}$  [8]. Одним из механизмов электропроводности в такой системе, возможно, является переход электрона от  $\text{Co}^{2+}$  к  $\text{Co}^{3+}$ , при этом место, занимаемое тривалентным кобальтом, может перемещаться как положительная дырка. Кроме того, в поликристаллических образцах на границах зерен могут располагаться посторонние атомы, создающие на поверхности кристалликов дисбалансные заряды, способствующие электропроводности. В случае пористых образцов электропроводность может почти полностью определяться точечными контактами между частицами, которые, в свою очередь, являются кристаллическими агрегатами.

#### Литература

1. Гриншпек Г.А., Грибов Б.Г., Домрачев Г.А., Саламатин Б.А. Металлоорганические соединения в электронике. – М.: Наука, 1972.
2. Маринков К.И., Зайцев Ю.В. Технология производства резисторов. – М.: Высшая школа, 1972.
3. Шиффель И.Т. Термосопротивления. – М., 1958.
4. Баранов П.В., Хохлов А.Ф. Физика твердого тела. – М.: Высшая школа, 1985.
5. Шиффель И.Т. Полупроводники. – М.: ИЛ, 1957. – С. 53–61.
6. Шиффель И.Т., Гинстлинг А.М. Реакции в смесях твердых веществ. – М., 1965. – С. 356–358.
7. Маринков К.И. Электрофизика. – М., 1972. – С. 418–420.
8. Шиффель И.Т. Физика твердого тела. – М.: Высшая школа, 1965. – С. 177–180.

УДК 574:338.45:662.613.5(575.2)/04/

## Эколого-экономические аспекты анализа техногенных воздействий газовых компонентов на окружающую среду

С.Б.Иманакунов, З.К.Маймеков, Ж.Ш.Бейшекеева,  
А.А.Абдывалиев, Д.А.Самбаева, А.М.Молдошев

В работе [1] отмечено, что эколого-экономический механизм расчета ущерба и плата за техногенное воздействие загрязняющих веществ на окружающую среду включают ряд коэффициентов временного характера, в частности коэффициенты экологической ситуации конкретной промышленной зоны с приведенными массами различных химических веществ. При этом значения приведенной массы годового выброса в атмосферу из определенного источника определяются по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^N A_i m_i, \quad (1)$$

где  $m_i$  – масса годового выброса примеси  $i$ -го вида в атмосферу, т/г;  $A_i$  – показатель относительной агрессивности примеси  $i$ -го вида, усл. т./т.;  $N$  – общее число примесей, выбрасываемых источником в атмосферу.

Значение  $M$  определяется по формуле (1) отдельно для групп примесей, входящих в каждую из указанных групп рассматриваемых задач.

Значение  $A_i$  определяется по формуле:

$$A_i = a_i a'_i b_i, \quad (2)$$



где  $a_i$  – показатель относительной опасности присутствия примеси в воздухе, вдыхаемом человеком;  $a_i'$  – поправка, учитывающая вероятность накопления исходной примеси или вторичных загрязнителей в компонентах окружающей среды и продуктах питания, а также поступления примеси в организм человека неингаляционным путем;  $b_i$  – поправка, учитывающая действие на различные реципиенты, помимо человека.

В ряде случаев в формулу (2) для определения  $A_i$  вводятся два дополнительных множителя: поправка на вероятность вторичного заброса примесей в атмосферу после их оседания на поверхностях (вводится для пылей) и поправка  $\lambda_i$  на вероятность образования при участии исходных примесей, выброшенных в атмосферу, других (вторичных) загрязнителей, более опасных, чем исходные (вводится для легких углеводородов).

Показатель  $a_i$  и поправки  $a_i'$ ,  $b_i$  – безразмерны; показателю  $A_i$  при вычислении по формуле (2) присваивается размерность усл. т/т. Численное значение показателя  $a_i$  определяется по формуле:

$$a_i = \left( \frac{\text{ПДК}_{\text{сут комп}} \cdot \text{ПДК}_{\text{р.з. комп}}}{\text{ПДК}_{\text{сут } i} \cdot \text{ПДК}_{\text{р.з. } i}} \right)^{1/2} \quad (3)$$

где  $\text{ПДК}_{\text{сут } i}$  – “среднесуточная” предельно допустимая концентрация  $i$ -й примеси в атмосферном воздухе;

$\text{ПДК}_{\text{р.з. } i}$  – предельно допустимое значение концентрации  $i$ -й примеси в воздухе рабочей зоны;

$\text{ПДК}_{\text{сут комп}}$  – “среднесуточная” предельно допустимая концентрация газового компонента  $i$ -й примеси в атмосферном воздухе населенных мест, например  $\text{ПДК}_{\text{СО}} = 3 \text{ мг/м}^3$ ;

$\text{ПДК}_{\text{р.з. комп}}$  – предельно допустимое значение концентрации газового компонента  $i$ -й примеси в воздухе рабочей зоны, равное для СО  $20 \text{ мг/м}^3$ .

Тогда для СО формула (3) принимает следующий расчетный вид:

$$a_i = \left( \frac{60}{\text{ПДК}_{\text{сут } i} \cdot \text{ПДК}_{\text{р.з. } i}} \right)^{1/2} \quad (4)$$

Из изложенного выше следует, что при проведении эколого-экономического анализа, а именно: при оценке ущерба от загрязняющих веществ необходимо учитывать все выбрасываемые вещества, включая микропримеси. Игнорирование какой-либо примеси в составе выбросов приведет к занижению оценки ущерба, что, в свою очередь, может привести к появлению заниженной оценки эколого-экономического эффекта атмосфероохранных мероприятий. При этом ущерб от выброса пылей следует определять на основе полного количественного анализа состава выбрасываемых пылей, включая токсичные и канцерогенные микропримеси.

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ вносят существенную значимость при определении производственно-хозяйственных стандартов, а именно предельно допустимых выбросов (ПДВ) и сбросов (ПДС), поскольку ПДВ взаимосвязаны с коэффициентом разбавления воздуха рабочей зоны в следующей зависимости:

$$C = \frac{A_m n \eta F_m}{H^2} \sqrt[3]{\frac{N}{V_{\Delta T}}}, \text{ мг/м}^3 \quad (5)$$

Для соблюдения норматива на качество воздуха можно принять следующее условие:

$$\begin{aligned} C_{\text{мр}} &\leq \text{ПДК} - C_{\text{ф}}, \text{ т.е.} \\ C_{\text{м}} + C_{\text{ф}} &= C_{\text{мр}} \leq \text{ПДК} \end{aligned}$$

Отсюда

$$\begin{aligned} C_{\text{м}} + C_{\text{ф}} &= \text{ПДК} \\ C_{\text{м}} &= \text{ПДК} - C_{\text{ф}} \end{aligned}$$

$$\text{ПДК} - C_{\text{ф}} = \frac{A_m n \eta F_m}{H^2} \sqrt[3]{\frac{N}{V_{\Delta T}}} \quad (6)$$

$$\text{ПДВ} = K_p \cdot \text{ПДК}, \text{ мг/с.}$$

Из приведенных формул видно, что расчет в некоторых случаях затруднителен из-за отсутствия или неточности ПДК отдельных химических токсичных веществ, особенно их частиц или ионов, а также плохо растворимых соединений, для которых значения ПДК, входящие в формулу (4), к моменту проведения расчетов оценок еще не установлены. В связи с этим одним из наиболее перспективных является математический метод, позволяющий прогнозировать токсическое действие химических соединений как по их физико-химическим свойствам, так и по результатам простейших токсикологических исследований. Несомненно, что расчетные методы не могут полностью подменить экспериментальные обоснования ПДК, проводимые в лабораторных условиях. Это относится к нормированию веществ, обладающих выраженными специфическими свойствами. Здесь следует отметить, что дальнейшее совершенствование математических методов с целью получения эмпирических формул для определения ПДК с привлечением к регрессионному анализу разнообразных исходных показателей еще повысит его значения в прогнозировании допустимых пределов нахождения во внешней среде химических веществ. Данное обстоятельство позволяет устранить разрыв, который существует между числом новых химических веществ, внедряемых в промышленное производство, и реальными возможностями их изучения, становления для обоснованных ПДК и дифференциальных величин  $\Phi$ ,  $M$ , ущерба и изменения структуры платежей за загрязняющую среду отдельными источниками.

УДК 621.359.7+537.24+533.932(575.2)(04)

## О стабилизации дисперсных частиц, полученных в плазме НИЭВ

*Ж. Мааткеримова, С.К. Сулайманкулова,  
У.А. Асанов, С.П. Губин*

Причинами повышения реакционной способности и изменения свойств твердых веществ при их диспергировании является уменьшение размеров частиц с увеличением кривизны поверхности, приводящее к повышению свободной поверхностной энергии, таким образом, к возникновению термодинамически нестабильных состояний.

Свежеобразованная поверхность веществ в активном состоянии, полученных любым способом, легко окисляется в воздушной среде вплоть до самовозгорания, если образование частиц последних происходит без защитных веществ [1, 2].

Проблема защиты поверхности дисперсных частиц всегда возникает при получении кластерных и ультрадисперсных сред, которые закономерно относятся к веществам в активном состоянии и представляют собой новый класс материалов со свойствами, предопределенными именно их размерами ( $<300 \text{ \AA}$ ), когда возможно возникновение абсолютно непредсказуемых магнитных, каталитических, электрофизических характеристик. Все это делает особенно интересным поиск кластеров и УДЧ с новыми составами и морфологией [3]. Ранее нами описаны кластерные частицы, полученные диспергированием иттербия, железа, гольмия в плазме низковольтного импульсного электрического взрыва (НИЭВ) в среде стирола [4].

Проблема защиты образующихся частиц нами не рассматривалась. В данной работе будут изложены некоторые аспекты процессов образования защитных пленок на поверхности частиц или, другим словом, их стабилизация.

При непосредственном формировании частиц в среде мономера большое значение имеют физические и физико-химические характеристики твердого вещества. Инициирование полимеризации мономера диспергируемыми металлами в той или иной среде находится в прямой зависимости от величины электронной эмиссии.

Известно, что для каждого типа лигандов характерна своя область распространения кластерных соединений элементов периодической системы. Так, кластеры с СО-лигандами ( $\pi$ -акцепторные лиганды) характерны для элементов VIII группы, а в то время как для металлов IV–VI группы наиболее типичны кластерные соединения с карбонильными лигандами ( $\pi$ -донорные лиганды). Лиганды  $\pi$ -донорного ряда способствуют возникновению кластерных соединений тяжелых (4d, 5d) переходных элементов (первая половина ряда), которые имеют относительно высокие степени окисления и незанятые в связях с лигандами валентные орбитали, способные образовывать прочные  $\sigma$ - и даже  $\delta$ -связи М–М. Наиболее трудно получить кластерные структуры для иттрия, лантана, циркония, гафния из-за малочисленности валентных электронов у атомов этих элементов.

Кластерные соединения с  $\pi$ -донорными лигандами не могут возникнуть в формально низковалентных соединениях остальных 4d и 5d элементов из-за критически большого числа валентных электронов, приводящих к избытку в связях М–М, благодаря эффективному заселению разрыхляющих молекулярных орбиталей М–М и к исчезновению прочных связей между атомами металла.

Лиганды  $\pi$ -акцепторного ряда должны способствовать возникновению кластерных соединений 3d, 4d и 5d переходных элементов (вторая половина ряда), атомы которых имеют достаточно валентных электронов и для образования дативных  $\pi$ -связей М–L, необходимых для жизнестойкости соединения, и для образования связей М–М.

Поскольку кластерный остов сам по себе обладает достаточной устойчивостью, то его электронные требования к лигандам являются нежесткими, допускающими некоторые отклонения в ту или иную сторону [4].

Если обсуждать механизм полимеризации, то имеется много доказательств в пользу радикального механизма полимеризации мономеров в присутствии Zn, Cu, Cd, Al, Fe, Ni, Co, Cr, Pb, Sn, Bi, Ag, Au, Pt, Pd [5], получаемых в активном состоянии механическим способом, в то время как инициирование полимеризации по ионному механизму не доказано, так как у этих металлов высокая энергия ионизации и низкая электронная эмиссия. Высказывалось предположение о ионно-координационном механизме полимеризации ненасыщенных мономеров на поверхности частиц металлов, атомы которых обладают сильным поляризующим действием или о радикальной полимеризации, инициируемой возбужденными атомами металла по схеме [6]:



или



Влиянию коллоидных металлов посвящен ряд работ, авторы которых обнаружили, что коллоидные медь, серебро и платина вызывают замедление полимеризации стирола в блоке при любых концентрациях металлов, усиливающееся от меди к платине.

По мнению авторов [7], коллоидные металлы (вероятнее всего, и кластерные частицы) образуют как бы пыльную стенку в растворе и их поверхностные атомы действуют как обрыватели растущей цепи (аналогично радикалам, обладающим свободной валентностью), захватывая растущие макрорадикалы и, тем не менее, покрываясь защитной оболочкой. Скорее всего, такая оболочка именно той толщины, которая необходима для стабилизации кластерной или ультрадисперсной частицы, чего собственно мы и добиваемся при диспергировании металлов в плазме НИЭВ.

Следовательно, почти любая частица кластерных размеров инициирует полимеризацию мономера именно в том необходимом количестве, которого достаточно для ее стабилизации и не важно: будет ли идти полимеризация мономера в блоке (объеме).

Хиллер [8] при изучении кинетики роста полимерной пленки в зависимости от различных факторов показал, что скорость роста пленки пропорциональна интенсивности облучения, не зависит от материала подложки и уменьшается со временем, а образование пленки происходит только при наличии трех факторов: паров, способных дать полимерное вещество, поверхности, на которой образуется пленка, и электронного пучка.

По сведениям Эннуса [9], скорость роста пленки не зависит от времени облучения и энергии электронов в области 40–75 эВ, но сильно зависит от температуры подложки. Он считает, что пленка образуется при взаимодействии органических молекул с электронным пучком непосредственно на поверхности подложки, а не в газовой фазе. Такого же мнения и автор исследования [10].

Установлено [11], что скорость роста полимерной пленки не зависит от энергии электронов и может быть выражена следующей энергетической формулой:

$$r = P^n k \exp[-Q/RT], \quad (1)$$

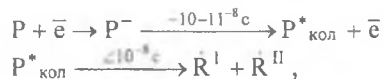
где  $r$  – скорость роста пленки;  $P$  – парциальное давление паров мономера;  $n$  – эмпирическая величина, равная 0,5;  $k$  – константа;  $Q$  – теплота адсорбции (равна для дивинилбензола 2,8 кДж/моль);  $R$  – универсальная газовая постоянная;  $T$  – абсолютная температура.

При исследовании роста пленок из вакуумного масла ВМ-1, ВКЖ-94Б и ацетилену при энергиях электронов 0,20 эВ с использованием метода динамического конденсатора для определения потенциала поверхности и метода эллипсометрии для измерения толщины адсорбционного слоя или пленки установлено, что сечение полимеризации существенно зависит от энергии электронов, и эта зависимость носит нелинейный характер (рис. 1) [12].

Оказалось, что электроны с энергией менее 2,5 эВ не вызывают полимеризацию, далее следует резкий рост сечения полимеризации ст, достигающий при 3 эВ максимума ( $3,1 \cdot 10^{-16} \text{ см}^2$ ). Второй максимум соответствует значению  $8,0 \cdot 10^{-16} \text{ см}^2$  при 10,5 эВ.

Одновременно Зынь показал, что при увеличении энергии электронов до 10–11 эВ отрицательный заряд на поверхности пленки монотонно возрастает, а при больших энергиях происходит уменьшение заряда [12]. На основании данных был сделан вывод, что первый максимум на кривой зависимости ст связан с образованием отрицательно возбуждающего иона и распадом его на два радикала. При возрастании энергии облучения выше 10 эВ к радикальной полимеризации добавляется ионная, о чем свидетельствует изменение характера заряда на поверхности пленки.

Механизм полимеризации по Зыню можно представить следующим образом. Энергетический порог 2,5 эВ соответствует тому, что молекула пленкообразующего вещества, находясь в колебательно-возбужденном состоянии при захвате электрона, распадается с образованием радикалов:



где  $P$  – полимер;  $P^-$  – молекула полимера с отрицательным локализованным на поверхностном атоме углерода зарядом;  $\bar{e}$  – электрон;  $P^*$  – молекула полимера в колебательно-возбужденном состоянии;  $\dot{R}^I$  и  $\dot{R}^{II}$  – свободные радикалы.

При распада отрицательного иона электрон обладает малой энергией и может быть захвачен пленкой, в результате чего поверхность пленки приобретает отрицательный заряд, который сохраняется некоторое время (рис. 2).

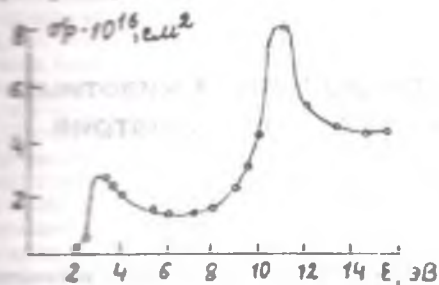


Рис. 1. Зависимость сечения полимеризации от энергии электронов

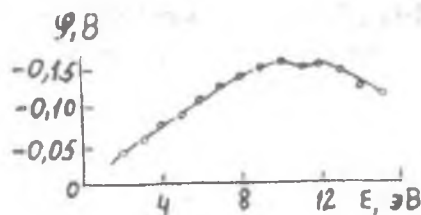
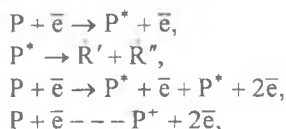


Рис. 2. Изменение потенциала поверхности пленки при бомбардировке электронами.

Появление второго максимума с порогом 9,5 эВ объясняется резонансным образованием радикалов и ионизацией молекул, находящихся в новых возбужденных состояниях; кроме того, при бомбардировке начинается прямая нерезонансная ионизация молекул электронами, которая также обуславливает полимеризацию:



$P^*$  — молекула полимера в возбужденном состоянии;  $P^+$  — молекула полимера с положительным локализованным на поверхности атома углерода зарядом.

В результате процессов полимеризации увеличивается число свободных электронов, которые могут покидать поверхность пленки, уменьшая тем самым ее отрицательный потенциал (см. рис. 2).

Здесь рассмотрел также механизм инициирования полимеризации при механохимическом активировании металлов, т.е. при постоянном повышении поверхностной энергии металлов и температуры, тогда как температура и поверхностная энергия частиц, образующихся в плазме НИЭВ, изменяется сверху вниз, т.е. здесь имеет смысл говорить о прямом механизме полимеризации используемых для образования защитного слоя мономеров, заканчивающемся радикальной полимеризацией.

Рассмотренный механизм образования полимерной защитной пленки прекрасно подходит и к нашему случаю, так как в плазме НИЭВ достаточно энергии для разрушения любого токопроводящего материала с образованием наночастиц и ультрадисперсных частиц, их возбуждения, кроме того, для превращения в пар окружающего мономера. К тому же имеет место высокая концентрация электронов на активной поверхности частиц.

### Литература

1. Шварцман Э.М., Ульберг З.Р. Коллоидные металлы и металлополимеры. — Киев: Наукова думка, 1971. — 348 с.
2. Гринберг Б.Г. Высокочистые вещества из металлоорганических соединений // Успехи химии. — 1973. — 42. — № 11. — С. 1921–1942.
3. Гринберг С.П. Химия кластеров. — М.: Наука, 1987. — 263 с.
4. Манжеримова Ж., Мурзабекова Э.Т., Сулайманкулова С.К., Губин С.П. О природе дисперсий, полученных с использованием энергии низковольтного импульсного электрического взрыва (НИЭВ). — Бишкек: Илим, 1998. — С. 176.
5. Grönlund H., Paudert R., Hosselbarth B. Polymerisation an mechanische bearbeiteta Feststoffen // Plast und Kautsch. — 1966 — 13. — N 1. — S. 1–4.
6. Смирнов М.Т. Полимеризация на твердой поверхности неорганических веществ. — Киев: Наукова думка, 1981. — 287 с.
7. Гринберг Ф.П., Тебор Л. Трение и смазка твердых тел. — М.: Физматгиз, 1960. — 151 с.
8. Miller J., Barker R.F. // Appl Phys. — 1948. — V. 19 — P. 226.
9. Zimm A Brit // J. Appl. Phys. — 1953. — V. 4. — P. 101.
10. Fink K // Proc. phys. Soc (L). — 1953. — V. 66. — P. 542.
11. Desbrie E.M., Klokhom E. // Electrochem. Soc. Meeting. San-Francisco. Calif. — 1965. — P. 41.
12. Зорь В.И. Канд. дисс. — Л., 1969.

УДК 577.3(575.2)(04)

## Метаболические парамагнитные центры тканей животных при совместном действии радиации и нитрита натрия

*Т.Т.Жумабаева, Б.И.Иманакунов*

Актуальность работ по изучению влияния нитросоединений на жизнедеятельность человека и животных обусловлена интенсивным развитием промышленности по производству нитратов, нитритов и азотных удобрений, широким использованием этих веществ в различных отраслях промышленности, в сельском хозяйстве, фармакологии.

Нитросоединения могут поступать в организм человека и животных вместе с овощами и фруктами, колбасными и консервными изделиями, питьевой водой, вдыхаемым воздухом и лекарственными препаратами. Вступая в различные биохимические реакции, они подвергаются дальнейшим превращениям, в результате которых образуются новые вещества, в том числе весьма реакционно-способные продукты: диоксид азота ( $\text{NO}_2$ ) и оксид азота ( $\text{NO}$ ). В последние годы показано, что действие радиации может усугублять действие различных химических соединений, в частности нитросоединений.

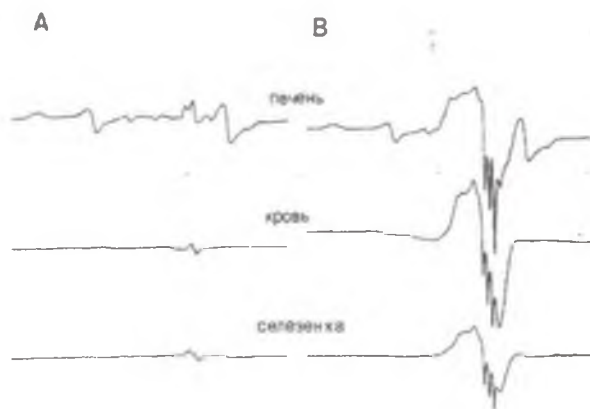
Оксид азота, в свою очередь, может вызвать гипоксию тканей и организма; образование нитрозосоединений, обладающих канцерогенными и мутагенными свойствами [1–4]. Появление в крови или тканях организма ( $\text{NO}$ ) из экзогенных источников также может оказывать влияние на сердечно-сосудистую систему организма в целом в связи с обнаруженной в последние годы способностью ( $\text{NO}$ ) оказывать релаксирующее действие на гладкую мышечную ткань сосудов [5, 6].

В опытах использовали мышей линии SHK массой 20–22 г. Объектом исследования были образцы крови и тканей печени, селезенки и сердца. Нитрит натрия (фирмы “РЕАХИМ”) в физиологическом растворе вводили в объеме 0,2 мл внутривенно в дозе 4 мг на 100 г массы.

Общее облучение животных проводили на рентгеновской установке РУТ-200-20-3 ИХФ АН СССР в дозе 8 г, мощность дозы 0,44 г/мин. Условия эксплуатации: 210 кВ, 15 мА, использовали медный фильтр толщиной 0,5 мм. Одновременно облучали 5 животных. Спектры ЭПР измеряли на радиоспектрометре X-диапазона ESR 300, фирмы “БРУКЕР” (ФРГ) при 77°K. В эксперименте на каждую точку было взято 5 животных. Результат измерений был вычислен как среднее арифметическое + стандартное отклонение.

Гемосодержащие и железосеросодержащие белки играют основную роль в снабжении организма кислородом и участвуют в других важнейших биохимических процессах в клетке, таких как энергообеспечение клеток, гидроксигирование и др. [7–12]. Нарушение их функции при действии химических и физических факторов может вызывать существенные нарушения в организме. Метод ЭПР позволяет проследить за изменениями состояния парамагнитных металлоферментов, а следовательно, и за изменениями биохимических процессов в тканях, при различных воздействиях непосредственно в тканях животных, не нарушая их целостности [11, 12]. Были исследованы изменения метаболических и вновь образующихся парамагнитных центров крови и железосодержащих белков печени, сердца, мозга и селезенки животных в различные сроки после воздействий.

Спектры ЭПР печени (1), крови (2), селезенки (3) животных без введения (А) и через 30 мин после введения (В) нитрита натрия ( $\text{NaNO}_2$ ) записаны в одинаковых условиях (см. рисунок). После введения  $\text{NaNO}_2$  в спектре ЭПР образцов органов и крови животных регистрируется интенсивный сигнал ЭПР нитрозильных комплексов (НК) гембелков ( $\text{Hb-NO}$ ), который свидетельствует об образовании в крови и тканях органов значительного количества  $\text{NO}$ .



Спектры ЭПР образцов тканей печени, крови и селезенки без введения (А) и через 30 мин после введения нитрита натрия животным (В). Спектры ЭПР записаны при одинаковых условиях. РСВЧ=20 мВт, амплитуда модуляции магнитного поля 4 Гс,  $T=770\text{K}$ .

Уровень НК значительно превышает уровни всех других парамагнитных комплексов в этих тканях. Динамика изменений интенсивностей сигналов НК в крови и селезенке животных в различные сроки после введения  $\text{NaNO}_2$  и облучения животных как после введения, так и после облучения животных на фоне невведенного за 30 мин до облучения  $\text{NaNO}_2$ , так облучение в этом случае не влияет на количество и скорость выведения НК Нв-NO в крови животных. Облучение животных не вызвало образования НК ни в крови, ни в тканях исследуемых органов. НК Нв-NO возникает после введения  $\text{NaNO}_2$  в тканях мозга, уровень этих комплексов при совместном действии радиации и  $\text{NaNO}_2$  выше, чем только при введении  $\text{NaNO}_2$ , через 1 час после введения их уровень в 1,5 раза выше при совместном действии. Исследование НК Нв-NO в спектрах ЭПР сердца печени и почек при всех трех воздействиях показало, что в этих органах в отличие от крови и селезенки облучение животных на фоне введенного  $\text{NaNO}_2$  так же, как и в мозге животных, не увеличивает уровня этих комплексов.

В крови и тканях органов животных, таких как сердце, печень и селезенка обычно присутствуют различные конформационные структуры гемоглобина,  $\alpha$ - $\beta$ -цепи в R-состоянии и в T-состоянии. В сердце в основном артериальная кровь насыщена кислородом, и в этом случае мы наблюдаем сигнал НК R-конформационных состояний  $\alpha$ - $\beta$ -цепей, способных связывать кислород. В крови и особенно в селезенке значительно большую часть составляют T-конформационные состояния гемоглобина, поэтому и в спектре ЭПР большая доля сигнала с ярко выраженной конформационной структурой, которая обусловлена  $\alpha$ -цепями и гемоглобина в T-состоянии.

В спектре ЭПР крови в низкочастотной области регистрируются сигналы метгемоглобина (MetHb) и трансферри-на. Введение  $\text{NaNO}_2$  во много раз увеличивает содержание MetHb в крови. Облучение животных после введения  $\text{NaNO}_2$  увеличивает уровень MetHb в крови в первые 2–3 часа после облучения.

Значительное изменение свидетельствуют о развитии состояния гипоксии организма в первые 2 часа после введения  $\text{NaNO}_2$  и об увеличении длительности этого состояния при облучении животных на фоне введенного  $\text{NaNO}_2$ . Значительные изменения характерны и для сигналов ЭПР Tf, введение препарата приводит к незначительному и кратковременному снижению интенсивности сигнала ЭПР Tf в крови, облучение вызывает более значительное и длительное снижение (до 40%). При совместном действии отмечается запаздывание поражающего действия препарата в первый час, что может быть вызвано защитными свойствами гипоксии, однако при дальнейшем развитии заболевания этого эффекта не наблюдается.

Результаты изучения совместного действия радиации и  $\text{NaNO}_2$  на парамагнитные центры в тканях животных свидетельствуют о том, что облучение животных на фоне введенного нитрита натрия усиливает последствия воздействия нового  $\text{NaNO}_2$ . Это можно видеть по таким показателям, как:

- 1) увеличение содержания НК в тканях органов животных, следовательно, и увеличение по времени состояния гипоксии тканей и увеличение содержания экзогенного оксида азота в организме;
- 2) увеличение содержания метгемоглобина в крови свидетельствует об углублении состояния гипоксии и может способствовать более быстрому развитию метгемоглобинемии;
- 3) усиление степени ингибирования детоксирующей системы эндоплазматического ретикулума с участием цитохрома P-450;
- 4) увеличение интенсивности сигнала ЭПР церулоплазмينا, которое связано, вероятно, с развитием процессов перекисного окисления в крови облученных животных.

Таким образом, при облучении животных с введением  $\text{NaNO}_2$  будет усиливаться степень токсического действия  $\text{NaNO}_2$ , что, вероятно, равносильно увеличению дозы введения этого соединения. Ингибирование системы детоксикации ЭР может привести к значительным нарушениям в метаболизме тканей; с участием цитохрома P-450 в организме осуществляется биотрансформация различных соединений субстратов эндогенного происхождения (например в распад холестерина стероидных гормонов, жирных кислот, простагландинов) и ксенобиотиков (лекарственных препаратов, пестицидов, канцерогенов).

### Литература

1. Райден С.З. Nitrate, nitrite and N-nitrosamines // BNF Nutr. Bull. 1985. – V. 8. – N 8. – P. 164.
2. Павлов В.Г., Грачев Н.К., Тришин Т.А. Токсикологические аспекты качества растениеводческой продукции // Агрехимия – 1986 – № 8. – С. 119.
3. Давидов Н.Г., Бадахан М.А., Коракешиян Г.М. О накоплении нитратов в некоторых растениях, выращенных в условиях открытого гидропонии // Уч. зап. Ереванского университета. Естественные науки. – 1983. – № 2. – С. 108.
4. Bensch Z., Schmiolt P. / Pathogenesis, incidence and possibilities of preventing alimentary nitrate methemoglobinemia in infants // Peoliatics – 1964. – V. 34. – P. 78.
5. Zick D., Marlefa M.F. Induction of nitrite/nitrate synthesis in murine macrophages by BCG infection lymphokines, or interberon // Immunol – 1987. – V. 139 – N 2. – P. 518.
6. Саврасов Д.Ю. Нитрификация в тканях млекопитающих // Успехи современной биологии. – 1991. – Т. 111. – Вып. 62. – С. 201–206.
7. Свободные радикалы в биологии. – М.: Мир, 1979. – С. 312.
8. Бишопфельд Л.А. Проблемы современной биологической физики. – М.: Наука, 1977.
9. Wertz H.M., Bollon Y.R., Bjrg D.C. Biological applications of electron spin resonance // Wiley-intern: Science Sydney. – Toronto, 1978.
10. ESR and MMR in biological system // Ed. by S.E. Larers, p. miloy.
11. Вертман Д. Применение ЭПР в биологии. – М.: Мир, 1972.
12. Павлова А.К., Дихирева Т.Т., Куроптева З.В. ЭПР в молекулярной радиобиологии. – М.: Энергоатомиздат, 1989.

УДК 576.34 (575.2) (04)

## Механизмы протекторного действия некоторых комплексных соединений на основе микроэлементов и органических лигандов

*Э.Т.Кожомкулов, С.К.Бердикожоева, Б.И.Иманакунов*

Синтез и поиск новых соединений с заданными физико-химическими свойствами является одной из важных задач современной химии. В настоящее время в биологии и медицине идет усиленный поиск новых химических веществ, направленных на репарацию поврежденных биоструктур или восстановление нормального функционирования биологических систем. Среди органических лигандов особый интерес, с точки зрения медицины, вызывают такие азотсодержащие и серосодержащие вещества, как гексаметилентетрамин (ГМТА) и диметилсульфоксид (ДМСО).

ГМТА используется в медицине как антисептическое и антиаллергическое вещество, в сельском хозяйстве как фунгицид, в химической промышленности – при производстве лаков, смол и резины.

ДМСО применяют в медицине как лекарственное средство при лечении кожных заболеваний, он обладает криопротекторным и радиозащитным действием [1], а благодаря уникальной возможности проникать через клеточные мембраны его используют как транспортное средство для других лекарственных препаратов. ДМСО известен также как стимулятор роста сельскохозяйственных культур.

Известно, что такие микроэлементы, как медь, цинк, кобальт, никель и марганец играют исключительную роль в регуляции жизненно важных биологических процессов. Недостаток или избыток их приводит к нарушению биохимических реакций в организме. Способность микроэлементов к каталитическому действию повышается во много раз при образовании комплексных соединений.

Комплексные соединения металлов-микроэлементов с биологически активными органическими лигандами обладают более высокой активностью и меньшей токсичностью для организма. Некоторые из них известны как катализаторы разложения перекиси водорода.

Биомембраны обладают сложной гетерогенной структурной организацией. В основе современных представлений о структуре биомембран лежит жидкостно-мозаичная модель С.Зингера и Д.Николсона [2, 3], согласно которой в липидный бислой, находящийся в жидкокристаллическом состоянии, погружены интегральные и периферические белки.

В основе ряда патологических состояний лежат изменения структуры клеточных мембран, причем одним из пусковых механизмов является перекисное окисление мембранных липидов (ПОЛ), включающее активацию и дегградацию липидных радикалов, встраивание в липиды предварительно активированного молекулярного кислорода и реорганизацию двойных связей в полинасыщенных жирных кислотах [3]. В результате развития свободно-радикальных реакций могут образовываться такие продукты, как спирты, кетоны, альдегиды, эфиры, диольные соединения, шиффовы основания, которые известны как индукторы ионной проницаемости, являются хелаторными агентами и деструкторами биомембран [3].

Отсюда становится ясным актуальность данной работы, целью которой было выяснение влияния ряда комплексных соединений на процесс перекисного окисления липидов экспериментальных животных.

Опыты были поставлены на 130 белых беспородных мышах-самцах, массой 20–25 г. Животные были разделены на 10 групп. Первая группа была контрольной (животным производилась инъекция физиологического раствора). Животные 2, 3, 4 групп получали инъекции водного раствора комплексного соединения системы нитрат кобальта-ДМСО-ГМТА-вода различной концентрации, животные 5, 6, 7 групп – инъекции водного раствора комплексного соединения системы сульфат меди-ДМСО-ГМТА-вода различной концентрации, а животные 8, 9, 10 групп – водные растворы комплексного соединения системы нитрат цинка-ДМСО-ГМТА-вода. Забой животных проводили на седьмой день после последнего введения испытуемых растворов.

Животных забивали декапитацией, вскрывали и брали органы для последующего анализа. Кровь собирали в центрифужные пробирки, стабилизацию проводили гепарином в концентрации 100 ЕД на 1 мл крови. Плазму получали центрифугированием крови при 3000 об/мин в течение 15 мин. Взятые кусочки органов взвешивали, промывали холодным физиологическим раствором и заливали жидким азотом для предотвращения перекисного окисления липидов. До проведения дальнейших исследований органы хранили при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Перекисное окисление липидов оценивали путем определения вторичного продукта липопероксидации – малонового диальдегида (МДА) в плазме и в растворах гомогенатов внутренних органов [3].

Гомогенаты печени, почек, сердца, головного мозга и селезенки готовили в виде 10%-ных растворов в 0,9%-ном растворе NaCl. Для снижения скорости течения биохимических реакций гомогенаты готовили на льду с использованием охлажденного физиологического раствора.

Экстракцию липидов проводили по методу Фолча [4] с использованием экстрагирующей смеси хлороформ-метанол в объемном соотношении 2:1. Содержание липидов определяли спектрофотометрическим методом, основанным на взаимодействии гидролизованной серной кислотой фосфолипидов с фосфованилиновым реактивом [4].

МДА определяли спектрофотометрически по реакции с тиобарбитуровой кислотой при длине волны 510 нм.

Содержание оксидов (хемилюминесценцию) измеряли на установке на основе ФЭУ-130 с сурьмяно-цезиево-калиевым фотокатодом, чувствительным в области спектра 200–650 нм. Световая чувствительность фотокатода на длине волны 470 нм была не менее  $7,0 \times 10^{-2}$  А/Вт, при этом скорость счета темновых импульсов на уровне однофотонного течения была не более  $28 \text{ (см}^2\text{с)}^{-1}$ .

МДА определяли светосумму быстрой и медленной вспышек за пять минут.

Результаты исследования показали, что интенсивность ПОЛ в различных органах животных контрольной группы была сопоставимой. Так, максимальные значения МДА (74,9 и 52,8 мкмоль/г липида) отмечались в мозгу и селезенке соответственно, а минимальное значение МДА – в крови (4,2 мкмоль/г липида). Высокое значение МДА в мозгу объясняется, вероятно, тем, что ткань мозга содержит большое количество фосфолипидов с полиненасыщенными жирными кислотами, такими как арахидоновая кислота, которые являются основными субстратами липопероксидации. Высокое содержание МДА в селезенке, вероятно, обусловлено активным разложением гидроперекисей липидов ферментом железом ( $\text{Fe}^{2+}$ ), который содержится в большом количестве в селезенке. Известно, что ионы  $\text{Fe}^{2+}$  являются прооксидантом и катализируют реакции разветвления цепей. Низкая концентрация МДА в крови по сравнению с другими исследованными органами обусловлена присутствием в плазме крови в большом количестве эндогенных антиоксидантов и прежде всего  $\alpha$ -токоферола – эффективнейшего ингибитора свободно-радикальных реакций в живом организме [6].

Среднюю высокую токсичность показали 1%-ные растворы исследуемых комплексных соединений, причем наибольшую – соединения на основе сульфата меди. Усиление интенсивности ПОЛ наблюдали при введении 1%-ных растворов комплексных соединений кобальта и цинка, которые также оказывали токсическое действие. Так, раствор комплексного соединения кобальта приводил к увеличению концентрации МДА на 80–127% в разных органах, а соединения на основе цинка – на 50–90% (табл. 1).

Таблица 1

Содержание МДА в плазме крови и органах экспериментальных животных после введения растворов комплексных соединений кобальта, меди и цинка различной концентрации, %

Орган	Контроль	Соединение кобальта			Соединение цинка			Соединение меди
		1	0,1	0,01	1	0,1	0,01	0,01
Кровь	4,19	6,43	5,73	2,71	5,42	4,09	3,47	4,74
Мозг	74,99	141,96	114,84	56,12	121,66	108,14	62,22	98,71
Селезенка	25,71	68,02	40,61	16,75	60,00	46,20	19,22	28,17
Печень	41,49	93,56	49,88	33,45	101,16	51,62	28,02	44,29
Витрина	32,56	71,28	34,80	18,22	62,00	30,81	15,78	35,34
Селезенка	52,77	120,12	76,17	33,32	92,77	58,60	40,26	66,09

Снижение концентрации растворов комплексных соединений в 10 раз существенно уменьшало токсичность соединений. Это проявилось в том, что в группах животных увеличение концентрации МДА не превышало 22%, а в отдельных случаях практически не менялось, за исключением крови, где концентрация МДА возросла почти вдвое (табл. 2, комплексное соединение кобальта).

Различные результаты были получены при введении животным 0,01%-ных растворов комплексных соединений кобальта и цинка. Так, введение этих растворов приводило к снижению МДА в органах и плазме крови по сравнению с индикаторами контрольной группы, что свидетельствовало об ингибировании свободно-радикальных реакций, однако 0,01%-ный раствор комплексного соединения меди оказывал меньшее ингибирующее воздействие на процесс окислительной перекисной окислительной реакции.

Самым простым методом подавления развития свободно-радикальных процессов является ингибирование процесса генерирования  $\text{O}_2^-$  (супероксид-анион-радикала). Это может быть достигнуто различными методами, прежде всего с помощью специфических (нерадикальных) ингибиторов-ферментов, генерирующих  $\text{O}_2^-$ . Другим путем является защита антиоксидантными ферментами, прежде всего супероксиддисмутазой (СОД), которая генерирует перекись водорода при дисмутации супероксид-анион-радикала  $\text{O}_2^-$  [7], и каталазой, разлагающей перекись водорода до воды и кислорода [8].

Известно, что  $\text{O}_2^-$  сравнительно малоактивен в процессах деструкции, но является предшественником активных кислородных радикалов  $\text{HO}_2$  и  $\text{HO}$ , образующихся по реакции протонирования и катализируемых ионами меди в реакции Хабера-Вайса или Фентона [9].

Истинными инициаторами радикальных процессов в клетке являются радикалы  $\text{HO}$  и  $\text{HO}_2$ , однако в настоящее время наиболее важным иницирующим радикалом считают гидроксильный радикал, реагирующий со многими биологическими и полимерными соединениями с исключительно высокими скоростями, часто приближающимися к диффузному пределу [10].

Ионы металлов переменной валентности участвуют на двух стадиях генерирования свободных радикалов в биологических системах: стадии иницирования – образования гидроксильных радикалов при разложении – перекиси водорода и стадии разветвления цепи – разложения липидных перекисей с образованием алкоксильных радикалов. Предполагается, что в клетках в этих реакциях участвуют ионы железа и, возможно, меди [10].



Несмотря на то, что образующийся в ходе инициации ПОЛ супероксид-анион-радикал элиминируется специфическим ферментом СОД, а перекись водорода разлагается ферментом каталазой, в клетке всегда могут создаться условия, когда имеющихся ферментов не хватает для нейтрализации перекиси водорода, либо за счет инактивации каталазы [11] и глутатион-пероксидазы [12] активными соединениями кислорода, либо за счет избытка субстратов. В этом случае нарастающая физиологическая концентрация перекиси водорода может эффективно разлагаться комплексным соединением меди с образованием радикалов, способствующих усилению процесса ПОЛ [6]. В пользу такого предположения свидетельствуют исследования [13], показавшие возможность разложения перекиси водорода под действием иона металла переменной валентности в составе комплексов гексаметилентетрамина. Радикал  $\text{HO}_2$  может затем инициировать цепное разложение перекиси водорода.

Отсюда нам представляется, что комплексное соединение меди, попадая в кровь и частично в органы, реагирует с перекисью водорода, образующейся в ходе дисмутации супероксид-анион-радикала ферментом СОД. При этом образуются радикалы  $\text{HO}_2$  и  $\text{HO}$ , которые способствуют разветвлению свободно-радикальных цепных реакций.

При каталитическом действии комплексных соединений отмечается значительное возрастание энтропии переходного состояния, возникает так называемая "хаотизация" системы катализатор-субстрат. Поэтому возможны случаи, когда промежуточное соединение является инициатором радикально-цепных реакций. Не исключено, что свободные радикалы могут входить в координационную сферу комплекса и реагировать с ионом металла или с другими компонентами комплекса.

Вероятнее всего, разложение перекиси водорода комплексными соединениями меди, кобальта и цинка происходит двумя путями: либо за счет образования активных промежуточных продуктов, либо за счет процесса цепного радикалообразования. Причем комплексное соединение меди осуществляет разложение образующейся в клетках перекиси водорода по радикально-цепному механизму, а комплексное соединение кобальта и цинка - посредством образования активных промежуточных соединений.

Сравнение составов исследуемых комплексов показывает, что в комплексном соединении меди на две молекулы соли приходится одна молекула лиганда, а в комплексном соединении цинка и кобальта - на две молекулы соли - семь молекул лиганда (ГМТА, ДМСО). Таким образом, относительная большая концентрация металла в соединении приводит к возрастанию действующей концентрации ионов меди в исследуемых органах, что, в конечном итоге, усиливает ПОЛ.

В комплексных соединениях кобальта и цинка присутствуют два органических лиганда - ДМСО и ГМТА. Известно, что комплексные соединения переходных металлов с ГМТА оказывают каталитическое действие при разложении перекиси водорода, причем каталитическая активность возрастает с увеличением содержания ГМТА [13]. Однако в качестве ингибиторов при ПОЛ используются органические вещества с кратными связями [14, 15], играющими роль "ловушки" гидроксильного радикала. Такие ингибиторы способны подавлять свободно-радикальные процессы, инициируемые системами, генерирующими гидроксильные радикалы. При этом гидроксильный радикал может реагировать с органическими соединениями, отрывая атом водорода или присоединяясь к ароматическому кольцу или к двойным связям [6]. Таким соединением, имеющим двойную связь и, следовательно, обладающим ингибирующим свойством в реакциях радикалообразования, является молекула ДМСО, входящая в состав комплексов. Она обладает как гидрофобными, так и гидрофильными свойствами за счет двух метильных и одной сульфоксидной групп, что позволяет ей легко проникать через гидрофобную область мембраны, тем самым облегчая проникновение комплексного соединения в клетку.

Образующиеся в ходе ПОЛ различные радикалы могут инактивироваться супероксиддисмутазой, каталазой,  $\alpha$ -токоферолом и другими эндогенными ингибиторами. Однако при усилении ПОЛ идет повышенный расход вышеназванных ингибиторов, что приводит к снижению их действующей концентрации. В этом случае, вероятно, вступают в реакцию и способствуют ингибированию процесса ПОЛ комплексные соединения кобальта и цинка, содержащие в своем составе по четыре молекулы ДМСО (табл. 2).

Таблица 2

Хемилюминисценция плазмы крови у экспериментальных животных  
после введения комплексных соединений

№ группы	Доза препарата	Светосумма сигнала сверхслабого свечения за 5 мин (отн. ед.)
1	Контрольная группа (0,9% NaCl)	10,2±2,8
2	1% комплексное соединение кобальта	20,6±6,2
3	1% комплексное соединение цинка	17,8±5,9
4	0,1% комплексное соединение кобальта	18,6±4,1
5	0,1% комплексное соединение цинка	14,3±3,8
6	0,1% комплексное соединение меди	15,7±4,5
7	0,01% комплексное соединение кобальта	6,4±2,1
8	0,01% комплексное соединение цинка	5,9±2,3
9	0,01% комплексное соединение меди	11,1±2,9

Как видно из табл. 2, интенсивность хемилюминисценции зависит от вида и концентрации комплексного соединения. При введении комплексных соединений в больших концентрациях отмечается резкое увеличение светосуммы сигнала. Однако, высокие концентрации (0,01%) комплексных соединений кобальта и цинка индуцируют заметное торможение хемилюминисценции.

Увеличение светосуммы хемилюминисценции, вероятно, связано с возрастанием количества радикалов ОН в плазме. В пользу этого предположения свидетельствуют следующие факты. Во-первых, наличие радикалов ОН в биологических системах доказано методом ЭПР, с помощью которого регистрировались его спин-аддукты [16].

Во-вторых, светосумма сигнала хемилюминисценции определяется содержанием гидроперекисей липидов и числом свободных цепей разветвления в системе. Следовательно, возрастание светосуммы сигнала за 5 мин указывает, что светосумма определяется как количеством радикалов, так и гидроперекисей липидов, что подтверждается увеличением интенсивности МДА.

Обусловленное замедление торможения хемилюминисценции при действии малых концентраций (0,01%) комплексных соединений кобальта и цинка обусловлено либо торможением генерации свободных радикалов, либо обрывом реакции разветвления цепей.

### Выводы

1. Комплексное соединение меди является катализатором реакции перекисного окисления липидов. Входящий в состав комплекса ион меди, обладая переменной валентностью, участвует в образовании свободных радикалов при разложении перекиси водорода. Гексаметилентетрамин, входящий в состав комплекса, усиливает его катализаторское действие.
2. Растворы комплексных соединений кобальта и цинка проявляют ингибирующее действие на процесс гидропероксидации. Ингибирующее влияние связано, вероятно, с присутствием в составе комплексов диметилсульфоксида. Молекула ДМСО, имеющая двойную связь, способна подавлять свободно-радикальные процессы, в том самом, снижать интенсивность процесса ПОЛ в клетках организма.
3. Малые концентрации комплексных соединений кобальта и цинка способствуют ингибированию сверхслабого свечения плазмы, обусловленного либо торможением генерации свободных радикалов, либо обрывом реакции разветвления цепей.

### Литература

1. Шенников Л.Д. Лекарственные средства. – М.: Медицина, 1989.
2. Шенников Л.Д. Биологические мембраны. – М.: Наука, 1975.
3. Фурман А.И., Владимиров Ю.А. Биологические мембраны в норме и патологии. – М.: Наука, 1972.
4. Ланге И. Техника липидологии. Выделение, анализ и идентификация липидов. – М.: Мир, 1975.
5. Matsushita S. *Lipids*. – 1980. – V. 15. – N 3. – P. 137.
6. Alan R. Liss. Inc. – 1986. – P. 141.
7. Sutton H.C., Vile G., Rotilio G.E. Elsevier Sci. Publ. – 1986. – P. 9.
8. *Oxygen peroxide* // Amer. Chem. Soc. Monograph Series. – N.Y., 1978.
9. Rotilio R.E. Oxygen radicals in chemistry and biology Bors W. et all. Eds. Gruyter and Co., 1986. – P. 371.
10. Митрополит И.Б. Кислородные радикалы в химии, биологии и медицине. – Рига: РМИ. – 1988. – С. 9.
11. Fridovich I. // J. Biol. Chem. – 1982. – V. 257. – N 10. – P. 5751.
12. Fridovich I. // J. Biol. Chem. – 1985. – V. 240. – N 2. – P. 500.
13. Луккина Б.И., Лукина Л.И. Взаимодействие гексаметилентетрамина с неорганическими солями и свойства твердых фаз. – Одесс: Илим, 1984.
14. Шенников Л.А. Химическая наука и промышленность. 1957.
15. Bielski R. // J. Amer. Chem. Soc. 1961. – V. 83. – P. 4446.
16. Grower T.H., Picte L.H. Biochim. and Biophys. Research Com, 1979. – V. 193. – N 2. – P. 373.

УДК 576.34: 612-08:612.017.2 (23.03) (575.2) (04)

## Активность систем внутриклеточной коммуникации при адаптации крыс к высотной гипоксии

*А.А.Вишневский, Д.А.Айдарова, Дж.З.Закиров,  
В.М.Яковлев, Б.Мукамбетова*

Перестройка клеточного метаболизма при адаптации к гипоксии направлена на запуск комплекса механизмов, компенсирующих недостаток кислорода. Важнейшими из них являются увеличение сопряженности окисления и фосфорилирования и усиление анаэробного синтеза макроэргов за счет активации гликолиза [3, 6]. Молекулярно-клеточный уровень реализации этих приспособительных механизмов должен обеспечиваться изменением активности систем вторичных мессенджеров (ВМ). При этом вопрос об активности составных элементов этих систем в цепи окислительных реакций при адаптации к недостатку кислорода остается открытым. И ответить на него не просто, так как фосфоинозитидный и аденилатциклазный механизмы находятся в центре биологических эффектов многих гормонов, нейромедиаторов и биологически активных веществ, например, простагландинов, катехоламинов, кортикостероидов, гормонов гипофиза и др. [7]. В связи с этим в каждый момент времени обе системы находятся под разнонаправленным влиянием целого ряда регуляторов.

Чтобы внести ясность в этот вопрос, изучались особенности фосфоинозитидного и аденилатциклазного ответов на действие высокогорной гипоксии. При этом для провокации нарушений гуморальных элементов неспецифической резистентности животных адrenaлэктомировали путем удаления правого надпочечника.

### Методика

Эксперименты выполнены на крысах линии Вистар. Животных адrenaлэктомировали в условиях низкогогорья (760 м) и через 14 суток после операции поднимали на высоту 3200 м (Тянь-Шань). В течение первых 14 суток (острая фаза адаптации) у крыс исследовали гормональный ответ и активность систем ВМ. Инозитол-4,5дифосфат (IP<sub>2</sub>) и инозитол-1,4,5-трифосфат (IP<sub>3</sub>) выделяли из коры мозга крыс и разделяли на колонке с дауэксом 1x8-400 в формиантной форме, последовательно элюируя ее растворами муравьиной кислоты формиата аммония в возрастающей концентрации [8]. Циклический аденозинмонофосфат (сАМФ) выделяли по Кулинскому В.И. [1] с использованием тонкослойной хроматографии на пластинах Silulol UV-254 в системе изопропанол/вода/аммиак (7/2/2). Идентифицировали образцы с помощью стандартных свидетелей фирмы "Sigma" (США). Количественное определение проводили по содержанию неорганического фосфора с использованием калибровочной кривой [8, 11].

В плазме крови крыс определяли концентрацию адrenокортикотропного гормона гипофиза (АКТГ) методом радиоиммунного анализа, кортикостерона – методом гельфильтрации на сефадексе G-250 и G -50 и катехоламинов (адrenalин и норadrenalин) – по методу Матлиной [2, 4].

### Результаты и обсуждение

Устойчивость тканей к гипоксии обеспечивается за счет возбуждения гипоталамо-гипофизарной системы и усиленной продукции глюкокортикоидов и катехоламинов, активирующих ферменты дыхательной цепи [6]. В ранние сроки пребывания в горах (до 5 суток) содержание кортикостерона в плазме крови адrenaлэктомированных крыс увеличилось в 2–3 раза, адrenalина – в 1,5–2 раза, уровень норadrenalина достоверно повысился к 14-м суткам. Концентрация АКТГ в первые трие суток повысилась, однако через 2 недели примерно соответствовала контрольным значениям (табл.). Гормональный ответ адrenaлэктомированных крыс был однотипен с реакциями интактных животных, однако уступал последним по амплитуде, на 25–40% (P<0,02).

Гормональный ответ адrenaлэктомированных крыс при адаптации к высотной гипоксии  
(3200 м над ур. м.; плазма крови)

Дни адаптации	АКТГ, М	Кортикостерон, мкг %	Адrenalин, нг %	Норadrenalин, нг %
Контроль (низкогогорье)	1.55x10 <sup>-10</sup>	12,0±4,2	3,12±0,2	6,5±4,0,2
1	2.74x10 <sup>-10</sup> *	37,6±2,4*	6,3±4,0,2*	4,6±4,0,2
3	2.50x10 <sup>-10</sup> *	23,8±3,3*	5,4±4,0,2*	4,3±4,0,2
5	1.60x10 <sup>-10</sup>	23,0±2,8*	4,1±4,0,2	5,3±4,0,2
14	1.64x10 <sup>-10</sup>	20,1±3,5	4,2±4,0,2	11,0±4,0,2*

Примечание: \* Здесь и на рис. 2 статистически достоверное отличие от контроля.

Концентрация катехоламинов в надпочечнике к третьим суткам увеличилась с  $12,2 \pm 0,4$  мг/100 г до  $18,3 \pm 0,3$  мг/100 г. Подобный эффект не наблюдался у интактных крыс.

Вторичные эффекты гормонов и катехоламинов опосредуются системами ВМ, поэтому на следующем этапе исследования сфокусирован ответ в клетке начинается образование вторичных мессенджеров – сАМФ и инозитолтрифосфата [1, 10]. При этом не обнаружено пропорциональной зависимости уровня образования сАМФ от концентрации гормонов. В течение всего периода гипоксического воздействия содержание сАМФ в коре мозга интактных и эктомированных крыс было повышено, хотя и незначительно. Очевидно, обратные связи приводят к тому, что сигнальная система стремится вернуться к начальному стационарному состоянию при отклонениях от него (рис. 1). Исходя из этих соображений, говорить о зависимости доза-эффекта здесь следует с большой осторожностью (если вообще следует).

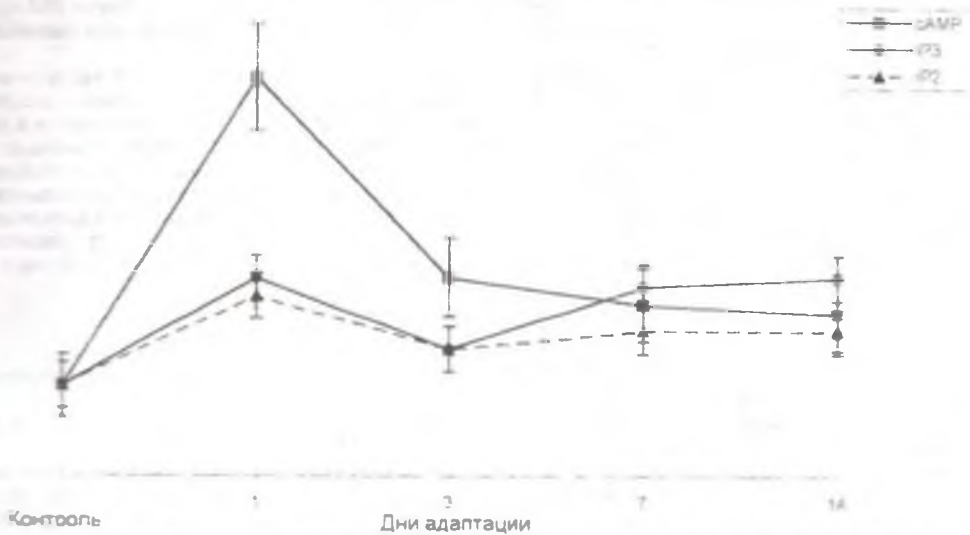


Рис. 1

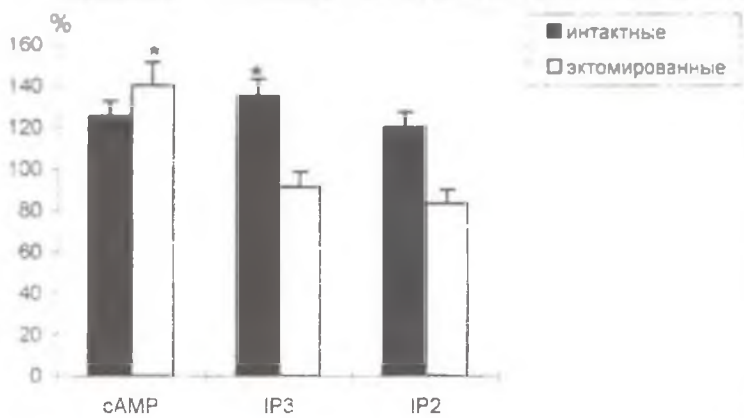


Рис. 2

Известно, что существуют два основных пути взаимодействия между аденилатциклазной и фосфоинозитидной системами ВМ: синергизм (ослабление) [5, 7]. Представленные данные свидетельствуют, что в случае гипоксической адаптации имеет место синергизм двух мессенджерных систем (рис. 1). При этом все эффекты инозитольных ВМ и циклических нуклеотидов настолько тесно взаимосвязаны, что часто не удается выяснить, что было первичным – изменение концентрации сАМФ или же сначала изменилась концентрация циклического нуклеотида, и изменение концентрации  $IP_2$  и  $IP_3$  было следствием прошедшего фосфорилирования белков [6, 9].

Различия в активности систем ВМ между аденалэктомированными и интактными крысами аблюдались на с 7-го по 12-й день пребывания на высоте. В течение этого периода у аденалэктомированных крыс уровень инозитолфосфатов был ниже, а концентрация сАМФ выше, чем у интактных. Очевидно, что гормональный фон оперированных животных (более низкая концентрация АКТГ, кортикостерона и катехоламинов) вызывает другие динамические характеристики систем ВМ (рис. 2).

Снижение уровня инозитольных, ВМ, наблюдавшееся у аденалэктомированных крыс на 7–12-е сутки является регуляторным ответом, обеспечивающим приспособительные перестройки клеточного метаболизма. Кроме того, увеличение массы оставшегося левого надпочечника свидетельствует о том, что эффекты ВМ проявляются не только в активации (или угнетении) какого-либо метаболического процесса, но и способности оказывать влияние на функцию клетки через ее генный аппарат.

Анализ динамики содержания сАМФ и инозитольных ВМ во время 14-дневной гипоксической экспозиции наводит на мысль о триггерной модели (т.е. системе, имеющей два (или более) устойчивых стационарных состояния). Находясь в одном из них, системы при малых концентрациях агониста будут возвращаться в это состояние, но при дозе агониста больше некоторой пороговой величины возможен переход в другое устойчивое состояние.

Таким образом, суммарный гормональный фон, образующийся при адаптации к гипоксии, вызывает синергичный стереотипный эффект: активацию обеих основных мессенджерных систем. Представленные данные являются подтверждением универсальной роли двух рассматриваемых сигнальных систем в регуляции множества физиологических и биохимических процессов, причем один и тот же процесс может управляться одновременно аденилатциклазной и фосфоинозитидной системой, находящиеся в постоянном взаимодействии.

### Литература

1. Кулинский В.И., Зобова Н.В. Субмитохондриальное распределение сАМФ при его инкубации с митохондриями печени крысы // Биохимия. – 1985. – Т.50. – №9. – С. 1546–1552.
2. Матлина Э.Ш., Рахманова Т.Б. Адреналин, норадреналин, дофамин и ДОФА в крови и тканях белых крыс при черепно-мозговой травме // Бюлл. эксперим. биол. и мед. – 1967. – № 3. – С. 55–57
3. Меерсон Ф.З. Адаптация к высотной гипоксии. Физиология адаптационных процессов. – М.: Наука, 1986. – 635 с.
4. Панкова Ю.А., Усватова А.И. Методы исследования некоторых гормонов и медиаторов – М., 1965 – С.137–145.
5. Романчиков Ю.М. Факторы роста. Вторичные мессенджеры и онкогены // Успехи совр. биол. – 1991. – Т.3. – № 1. – С.19–33.
6. Султанов Ф.Ф., Соболев В.И. Гормональные механизмы температурной адаптации. – Ашхабад: Ылым, 1991.
7. Ткачук В.А. Введение в молекулярную эндокринологию. – М.: МГУ, 1983.
8. Финдлей Дж., Эванс У. Биологические мембраны, методы. – М.: Мир, 1990.
9. Чотоев Ж.А. Динамика адаптационного изменения энергетического обмена миокарда в условиях высокогорья: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – Алма-Ата, 1992. – 40 с.
10. Lundberg G.A. InositolLipid Phosphorilation and Intracellular Communication. Land. 1989.
11. Nacamura T., Hatori Y., Yamada K., Ireda M., Yuzirih T. A high-performance liquid chromatographic method for the determination of polyphosphoinositides in brain // Anal. Biochem. – 1989. – Vol.179. – P.127–130.

## Особенности профессиональной подготовки кадров в Кыргызстане

*А.А. Кочербаева*

Системы профессиональной подготовки, которые представляют эффективную и доступную первоначальную профессиональную подготовку в течение всей трудовой жизни, могут и должны играть важную роль в достижении более высокой производительности труда, более высокого уровня социального развития и в появлении более эффективных рынков труда, а также в улучшении социального статуса уязвимых групп населения, таких как трудящиеся неформального сектора и инвалиды. В своей деятельности Международная организация труда (МОТ) уделяет особое внимание разработке и реализации правительствами и организациями работодателей и трудящихся в области обучения и систем подготовки кадров, учитывая изменения условий на рынке труда и обеспечения всем работникам доступа к возможностям получения обучения в течение всей жизни.

Политика в области профессиональной подготовки разрабатывается для того, чтобы удовлетворять требованиям рыночной экономики. Она включает вопросы определения потребностей профессиональной подготовки, выявления связи между профессиональной подготовкой и другими функциями рынка труда.

В условиях перехода к рыночной экономике наличие безработицы вызвано структурной перестройкой экономики, сокращением и закрытием ряда предприятий и организаций, изменениям в спросе на конкретные профессии и специальности, повышенными требованиями работодателей к качеству рабочей силы ее квалификации. Поэтому правильный выбор профессий и специальностей усиливает конкурентоспособность граждан на рынке труда. В условиях постоянного изменения спроса на рабочую силу население должно быть готово к периодическому обучению, переподготовке и повышению квалификации.

Предприятия и отдельные работники все больше должны полагаться на знания, на способность к инновациям и на технические возможности для улучшения своих производственных показателей и для своего приспособления к меняющимся требованиям глобальной конкуренции и к более гибким рынкам труда. В то же время высокий уровень безработицы и эрозия стабильности занятости требуют вкладывать больше средств в повышение квалификации, без чего вероятность трудоустройства каждого работника остается низкой в течение всей трудовой жизни. В связи с этим перед государственными органами встают следующие приоритетные задачи:

приобретение работниками такой квалификации и навыков, которые позволяли бы им заниматься свободно избранной и производительной трудовой деятельностью и приспосабливаться к меняющимся потребностям рынка труда;

расширение возможностей для получения профессиональной подготовки женщинами и незащищенными группами населения с тем, чтобы они могли повышать свою квалификацию, производительность труда и доходы.

Для решения этих задач необходимо повышать эффективность, гибкость и актуальность государственных и частных систем обучения, расширять участие представителей работодателей и трудящихся наряду с правительствами в разработке политики в области обучения и рабочих программ.

Системы образования и профессионального обучения в Кыргызской Республике, которые формировались в течение многих десятилетий и, тем не менее, несмотря на многие достижения, включая почти всеобщий доступ к базовому образованию, нуждаются в серьезном реформировании, особенно система профессионального обучения, которая могла бы, при соответствующем реформировании и укреплении, предоставить твердую основу для подготовки профессиональных кадров, необходимых для экономического возрождения и будущего народного хозяйства республики.

После обретения независимости появился, как известно, ряд частных учебных заведений, которым разрешено конкурировать с бюджетными учебными заведениями. Однако количество образовательных учреждений не всегда гарантирует качество подготовки; в их работе много упущений, в частности, предлагаемые ими курсы и программы ограничены определенным кругом отраслей.

В настоящее время в Кыргызстане насчитывается 106 профессионально-технических училищ и 34 коммерческих учебных заведений, в которых проводятся профессиональная подготовка и переобучение.

В последнее время особенно привлекательным для многих людей, и в первую очередь для тех, кто вынужден обращаться в службу занятости населения, стал малый бизнес, дающий доход, независимость, возможность самореализоваться, эффективно использовать имеющиеся профессиональные знания и квалификацию, и, наконец, стать владельцем собственности. Поэтому, реагируя на структурные изменения в экономике, в профтехучилищах увеличили подготовку рабочих по профессиям, которые способствуют самозанятости населения. Например, на базе училищ, лицеев открыты бизнес-инкубаторы, готовящие предпринимателей для малого и среднего бизнеса.

Система профессионального технического образования имеет большие потенциальные возможности в оказании населению такой важной формы социальных услуг, как профессиональное переобучение безработных.

В Кыргызстане за 1998 г. направлено на профподготовку и переобучение 5,6 тысяч безработных. Профподготовку безработных проводят по более чем 90 специальностям, из которых 30 ориентированы на открытие собственного дела.

Вместе с тем перемены, происходящие в системе профтехобразования Кыргызстана, оказались неадекватными изменениям на рынке труда. Государственные профессиональные учебные заведения, имеющие опыт обучения молодежи, оказались не в состоянии организовать на должном уровне эффективную профессиональную подготовку взрослых.

В условиях перехода к рыночной экономике происходят структурные изменения, и существует значительная неопределенность в отношении того, какие профессии понадобятся по мере изменения структуры экономики. Например, сегодня существует несоответствие подготовки растущим требованиям работодателей к качеству рабочей силы, так как содержание, характер и направленность труда резко и быстро меняются. Обнаруживается "ненужность" целого ряда профессий и специальностей, которым продолжают обучать высшие учебные заведения. Недостаточная ориентация их на изменения в спросе и предложении рабочей силы ведет к росту дисбаланса спроса и предложения на учебные услуги в профессионально-квалифицированном отношении.

Для того, чтобы система профессиональной подготовки могла удовлетворять меняющийся спрос на специальности на рынке труда, необходимо добиваться разумного сочетания начальной подготовки по базовым профессиональным навыкам с широким участием трудоспособного населения в дальнейшей подготовке по узким специальностям, пользующимся на данный момент спросом на рынке труда, т. е. придание программам обучения большей гибкости.

Новая экономическая деятельность пока еще ограничена, за исключением розничной торговли, особенно в неформальном секторе купли-продажи. Однако уже проявляется спрос на профессии в управлении и навыки, непосредственно связанные с переходом к рыночной экономике (например, в управлении бизнесом, банковском и бухгалтерском деле). Можно выделить и другие отрасли с недостатком профессий, которые, если их вовремя не устранить (а на подготовку предоставления обучения по ним неизбежно уйдет какое-то время), могут выдвинуть серьезные препятствия экономическому возрождению и развитию в ближайшем будущем. Это такие отрасли, как, например, туризм (особенно гостиничное дело и обслуживание ресторанов и зданий); работа и обслуживание компьютеров и другого электронного оборудования и другие виды профессий, имеющие отношение к производству, обслуживанию и транспорту. Это также профессии, которые как нельзя лучше служат основой для развития малого бизнеса и самозанятости.

Недостаток навыков частично может быть объяснен широкомасштабной эмиграцией квалифицированного персонала. За последние несколько лет эмигрировало более полмиллиона человек. К тому же, возможности обучения и повышения квалификации в других республиках бывшего СССР, ранее предоставлявшиеся на широкой основе советским правительством, либо исчезли совсем, либо стали непомерно дорогими для жителей предприятий Кыргызстана.

Большое значение в условиях рыночных отношений приобретает резкое повышение качественных параметров самого трудового потенциала общества, прежде всего таких, как высокая общеобразовательная и профессиональная подготовка кадров, их предприимчивость, высокая мобильность – способность быстро перестраиваться в части характера, вида и места занятости, отвечать в этом отношении постоянно изменяющимся требованиям рынка рабочей силы.

На нынешней стадии экономического кризиса и формирования рынка труда создается такая ситуация, при которой предприниматели экономически не заинтересованы в совершенствовании качества рабочей силы, обучении молодых специалистов. Связано это с тем, что предприятия вынуждены бороться прежде всего за самосохранение, выживаемость. Задачи долговременного характера (в том числе технологического обновления производства) отходят на второй план. Сокращение подготовки связано также с уменьшением государственного финансирования системы профтехобразования. Конечно, процесс перехода на частичное самофинансирование сложен, ибо преобразование организации, финансируемой из правительственных фондов, в организацию, основанную на рыночных отношениях и прибыли, протекает нелегко.

Тем не менее необходимость в условиях конкуренции время от времени повышать технический уровень производства стимулирует профессионально-образовательный рост работников, причем это реализуется не только за счет личных усилий и средств.

Стремление работодателя поддерживать конкурентоспособность предприятия побуждает его к инвестициям в области профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации своих работников.

Не менее заинтересовано в этом и общество в целом, поскольку создаются условия для постоянного расширения воспроизводства его интеллектуального и экономического потенциала, что в свою очередь должно способствовать обеспечению эффективной деятельности.

Обучение может снизить структурную безработицу двумя путями. Во-первых, оно сможет увеличивать возможность безработных более эффективно конкурировать в поиске работы; во-вторых, создать благоприятные условия для более эффективного соотношения работников и имеющихся вакансий.

Еще одна черта рентабельного и эффективного обучения – создание сильных устойчивых институциональных связей между системами переобучения и работодателями. Эти связи призваны гарантировать, что программы переобучения разрабатываются и адаптируются в ответ на потребности рынка труда и что инвестирование в обучение будет осуществляться должным образом. Такая связь должна быть прямой, при этом работодатели должны вовлекаться в процесс определения потребностей обучения и дизайн курсов, а также выбор преподавателей.

В процессе структурной перестройки экономики значительная часть работающих переходит из отраслей производства в сферу обслуживания. И этот процесс сопровождается переобучением безработных профессиям, необходимым этой сфере (работники общественного питания, гостиничного и туристического комплексов, секретарь-

делопроизводитель со знанием иностранного языка и умением работать на компьютере и т. д.). Происходящая структурная перестройка экономики республики способствует вытеснению “старых” и появлению “новых” перспективных профессий, таких как менеджер, предприниматель, специалист по обслуживанию компьютеров и сложной бытовой техники и др.

Для реализации стоящих задач по профподготовке и переобучению кадров необходимо:

совершенствовать методику прогнозирования потребностей в новых профессиях и своевременно принимать меры по созданию новых учебных мест;

обеспечить регулярную рекламно-информационную деятельность о возможностях профподготовки, переобучения и повышения квалификации;

совершенствовать учебные планы и программы переобучения и повышения квалификации.

Международная организация труда (МОТ) на основе накопленного за последние годы опыта в области анализа и оценки эффективности систем подготовки и разработки альтернативной политики подготовки кадров разработала программу, которая предусматривает обучение методом поэтапного анализа мер, способствующих повышению эффективности и действенности систем подготовки кадров, разработала метод выявления уровня спроса и предложения в профессиональной подготовке.

С целью укрепления сотрудничества международных организаций, действующими в области подготовки кадров, МОТ и Всемирный банк изучают последние опыты, полученные в различных развивающихся странах и странах с рыночной экономикой в связи с реформами их систем подготовки кадров. На основе исследований и изучения особенностей процесса реформ и уроков, ими были сделаны следующие выводы:

большое значение имеет целевое определение категорий лиц, которые в большей степени выигрывают от профессиональной подготовки;

правительства играют самую видную роль в представлении информации о наличии программ подготовки кадров и их эффективности;

практически осуществляемыми являются меры, поощряющие возникновение частных структур подготовки кадров.

## Проблема образования в исламской философии

*У.Асанова, А.Абдурахманова*

Проблема образования занимает особое место в исламской философской мысли. Ее рассмотрение актуально из-за полного отсутствия у нас соответствующей литературы, а следовательно, и знания ее основных подходов к проблеме образования, но и потому, что духовное развитие кыргызского народа сейчас происходит все более под влиянием ислама, в связи с чем знакомство с исламской философией образования имеет и сугубо практическое значение.

Верное ее понимание могло бы служить хорошей теоретической и практической базой для предотвращения опасности крайностей исламского фундаментализма и борьбы против них.

Кроме того, нельзя забывать, что именно благодаря образовательной системе ислама, стало возможным появление исламских философов и ученых. Ведь существовала единая образовательная система, давшая миру мусульманских философов, одновременно являвшихся и крупными учеными.

Наконец, рассмотрение взглядов этих философов на образование – существенно важно в целях теоретической реконструкции той образовательной системы, которая имела в одно и то же время и исламский и интеллектуальный характер.

Как пишет Сейед Хоссейн Наср, если бы еще раз суждено было возродиться образовательной системе, давшей миру аль Бируни или Ибн Сину, она бы по крайней мере серьезнее отнеслась к их взглядам на образование. Во все века ислам подготавливал личностей, которые были преданными мусульманами и выдающимися мыслителями в различных интеллектуальных областях. Сегодня мусульмане в поисках восстановления чистой исламской образовательной системы не могут не брать во внимание взгляды этих ученых на содержание, цели, методы и смысл образования.<sup>1</sup>

Так, Ибн Мискаваи в работе “Тартиб аль – са’адах” пишет: «Кто желает совершенствовать себя как человек [инсания] и достичь ступени [амр], которая осмыслена “человеческой природой” в целях интеграции себя [лийятимма датаху] и обладания теми же предпочтениями и желаниями, которыми обладают философы, позволь ему обрести два вида искусства [сина’атаин]. Я имею в виду теоретическую и практическую часть философии; в результате ему будет доступна существенная природа вещей [хака’ик аль-умур] посредством теоретической части и хорошие дела посредством практической части».<sup>2</sup>

Исламская философия, разумеется, не сводится лишь к одной школе и не является простой совокупностью взглядов отдельных философов. Она состоит, по существу, из направлений или школ, просуществовавших целые века. Чтобы охватить взгляды исламских философов на образование, необходимо рассмотреть выдающихся представителей каждой школы. Ниже будут представлены взгляды Ихван аль-Сафа, Ибн Сины, Сухраварди и Муллы Садр, представляющих соответственно школы исмаилитов, герметико-пифагорейцев, периплатетиков (машша’и), просветителей (ишрак) и “трансцендентальную теософию” (аль-хикмах аль-мута-’алиях).



Хотя Ихван аль-Сафа стал позднее ассоциироваться с шиизмом и исмаилизмом, в частности, их *Раса'иль* стал читаться в широких кругах исламских ученых и мыслителей, относящихся одновременно и к суннитам, и к *Шии-там*, включая также таких знаменитых суннитских теологов, как аль Газзали.<sup>5</sup>

Сама цель *Ихван аль-Сафа* при составлении *Раса'иль* носит образовательный характер и вопрос об образовании, его целях, этапах, содержаниях, методах и других элементах рассматривается в каждом из пятидесяти одном трактате, из которых и состоит *Раса'иль*.

Вопрос об образовании специально рассматривается в седьмом трактате первого тома, носящего название *Фи л-сана'и аль-'ильмийях*, разделе *Фи 'ль-'ильм ва ль-ма'лум ва 'ль-та'лим* (О знании, познании, обучении и учении), в то время как в девятом трактате, названном *Фи байан аль-ахлак ва асбаб ихтиляфиха* (Относительно описания этики и причин различия среди своих школ), речь идет о влиянии окружающей среды, дома и школы, учителей и других соответствующих факторов на учеников. Согласно Ихвану, душа представляет собой "духовную, божественную, светлую, живую, потенциально знающую сущность и активную по своей природе".<sup>6</sup>

Цель образования заключается в том, чтобы дать возможность душе реализовать эти потенциальные возможности, тем самым совершенствуя ее и подготавливая к вечной жизни. Знание, приобретаемое через образование, является фактически основной пищей, которая поддерживает вечную душу человека, в то время как реализация того, что есть потенциального в душе, есть само существование (*увуджуд*), способ существования который не исчезает вместе со смертью.

Процесс реализации состоит из этапов, из которых самыми важными являются *тахдхиб* (очищения), *татхир* (пыюрификация – более глубокое очищение), *татмим* (завершение), *такмил* (достижение совершенства). Эти этапы считаются как нравственными, так и пропедевтическими. Фактически, они никогда не отделяются друг от друга, по Ихвану, подчеркивающему универсальные исламские принципы, изложенные во многих *хадисах*, о том, что приобретение теоретического знания и очищение души должны быть в согласии друг с другом, так как "наука" или *ильм* должна базироваться в душе, преобразовывать ее сущность и украшать ее так, чтобы она была достойна вечной жизни в Божественном настоящем.

*Ихван* рассматривает также этапы жизни, в течение которых образование должно быть "импортировано" в тело, разум и душу. С момента рождения до четырех лет должны быть укреплены чувства и инстинкты. С четырех до пятнадцати лет в школах (*мактаб*), с помощью учителя (*му'аллим*), посредством диктантов (*имла'*) должны развиваться основные навыки чтения, письма, математического счета и т.д. После этого возраста умственные силы становятся более зрелыми и учащийся начинает учиться у учителя (*устад*), используя с помощью демонстрации ум ('*акл*), а также желание (*ильхам*).

Существует иерархия знания, так же как существует и иерархия учителей. Образование основано на иерархии, которая ведет от экзотерических наук до эзотерических через преподавание, осуществляемое учителями, находящимися сами в иерархии, разделенной от *мустажибов* до *хаджей* и *имамов*. Последние обладают совершенным знанием и экзотерического, и эзотерического порядков.

Цель образования заключена в том, чтобы совершенствовать и реализовывать все возможности человеческой души, доводя, наконец, к тому верховному знанию Божественности, которое является целью человеческой жизни. В то время как образование готовит человека к счастью в этой жизни, его основной целью выступает обиталище постоянной жизни, и все образование направлено на устойчивый мир вечности (*аль - акирах*) за пределами изменяющихся явлений этого мира перемен.

Согласно Ихвану, конечная цель образования, даже тогда, когда идет изучение наук о природе, лежит не в господстве над миром и приобретении внешней власти, а в господстве над собой таким образом, чтобы быть способным идти за пределами мира перемен в царство вечности, украшенное орнаментом знания, в соединении с добродетелью, которая одна достойна мира, в который душа верующего надеется вступить в конце этого земного пути.<sup>7</sup>

Среди известных мусульманских философов первым, кто впервые наиболее существенно рассмотрел вопросы образования, был Ибн Сина – выдающийся мусульманский философ-ученый, чьи идеи явились источником и фундаментом традиционной исламской мысли.

Вопросу образования он уделяет внимание в труде *Тадбир аль-маназил*, попутно рассматривает его в нескольких главах логики труда *Шифа' Рисалат аль-сайсах* и *Канолах*. Разумеется, отношение к образованию имеют и его рассуждения о природе человека и его интеллекте, так как, когда бы ни рассматривал Ибн Сина вопрос о человеке, его всегда интересовал конечный результат и способы, посредством которых человек приобретает совершенство, и этот процесс приобретения совершенства есть ничто иное как образование в самом универсальном его смысле.<sup>8</sup>

По мнению Ибн Сины, образование начинается в момент рождения и даже тогда, когда мужчина выбирает себе супругу, чей нравственный и интеллектуальный уровень будет глубоко влиять на ребенка, которому еще предстоит родиться. Он подчеркивает также роль жены и матери в воспитании детей и ее вклад в самое раннее их воспитание. Ребенка следует приучать к дисциплине с грудного возраста, и именно с этого возраста начинаются первые шаги в изучении манер и морали и формировании характера (*та'диб*), в то время как обучение наукам должно начинаться тогда, когда тело ребенка начинает полностью формироваться, когда суставы его становятся крепкими, а уши и язык функционируют полностью.

Более того, Ибн Сина настаивает на индивидуальном подходе к каждому ребенку и его воспитание должно соответствовать особенностям ребенка. Ни в коем случае не должно быть просто количественного подхода к любому человеку, так как это будет противоречить качественным различиям, посеянным в саму сущность каждого человека, и которые должны быть лелеяемы и защищаемы с великой заботой и вниманием.

В *Канолах* Ибн Сина определяет принципы воспитания от этапов детства до подросткового периода. Он подчеркивает, что великим принципом здесь выступает осуществление контроля над эмоциями. Следует заботиться о том, чтобы они не давали волю гневу и страху или, наоборот, безразличию или страданиям от бессонницы. Для этого им следует разрешать то, что доставляет удовольствие и аппетит, не следует давать им то, что вызывает от-

врашение. В результате разум привыкает к позитивным эмоциям и с самого начала развивает хорошие эмоции и хорошие привычки, в то время как и тело развивается хорошо, благодаря этим позитивным привычкам разума.<sup>6</sup> В это время ребенок достигает того возраста, когда в дополнение к родителям и семье, кто был единственным учителем до этого, необходимо искать подходящего учителя извне. “В шесть лет, – пишет он, – его может учить мастер (мягкого и благородного характера), который шаг за шагом будет обучать его (спокойно, без давления). Ребенка не следует заставлять оставаться долго в школе. [Релаксация разума хорошо влияет на развитие тела]. В этом возрасте купание и отдых должны происходить менее часто, а упражнения перед едой следует увеличить”. Ибн Сина советует следовать этой программе, пока ребенку не будет тринадцати лет, настаивая на том, что легкие упражнения должны быть обязательными, в то время как тяжелых следует избегать в возрасте между подростковым и отроческим. И только после 14 лет и далее рекомендуется обучать грамматике, затем математике, а затем – философии.

Ибн Сина проводит четкое различие между первым этапом образования, осуществляемым дома, и вторым, осуществляемым в школе (*мактаб*) под присмотром учителя (*му'аллимом*). На этом этапе школа и дом начинают дополнять друг друга в достижении целей раннего образования, которыми являются укрепление веры, формирование хорошего характера, здоровья, обучение грамотности, основам правильного мышления и ремесленному мастерству. Учитель должен быть очень внимательно подобран, так как на данном этапе его влияние как на характер ученика, так и его разум, очень огромно. Поэтому учитель должен быть благочестивым, иметь твердые нравственные принципы, быть добрым так же как и знающим. Он должен быть обладателем мудрости (*хикмах*, *кхирад*) и быть способным глядеть в сущность характера своих учеников и даже судить о их дарованиях с тем, чтобы следовать различным областям знания и советовать им о том, какие предметы им надо изучать в последующие этапы их жизни.

Школы необходимы не только потому, что делают возможным передачу знаний, но и обеспечивают социальное окружение, в котором учащиеся могут учиться друг у друга и жить друг с другом. Ибн Сина подчеркивает большую важность здоровой соревновательности, а также побуждения достичь образовательных целей перед другими учениками. Более того, присутствие других учеников делает возможным споры и обсуждения, которые увеличивают понимание и приобретение друзей, что помогает очищать характер и укреплять определенные добродетели. Что касается методов преподавания, Ибн Сина подчеркивает важность чувства меры в общении со студентами. Учитель не должен быть ни чрезмерно мягким, ни грубым. Ему следует выбрать такой способ преподавания, который бы включал умственную тренировку, подражание, повторение, логический анализ и т.п., соответствовал природе ученика. Точно также при выборе особенной сферы искусства для каждого учащегося должны быть взяты во внимание его способности и интересы.

При рассмотрении взглядов Ибн Сины на образование нельзя не брать во внимание его доктрину об интеллекте, способностей души и иерархии, которые определяют различные уровни интеллектуальных способностей человека и процесс, посредством которого человек может достичь самого высокого уровня интеллектуального совершенства.

Образование на более высоком уровне есть ни что иное как процесс реализации и совершенствования способностей теоретического и практического интеллекта (*аль-а'кл аль-назари* и *аль-а'кл аль-амали*).

Ибн Сина в нескольких своих работах, особенно в книге *Таби'ят* раздела *Шифа'*, рассматривает душу, а также ее способности и силы. Это учение имеет огромное образовательное значение. Согласно данной теории, человек “обладает” практическим и теоретическим интеллектом, чьи способности он должен укреплять, усиливать и совершенствовать. Образование ума – это прежде всего, по существу, образование теоретического интеллекта, в то время как образование характера включает и практический, и теоретический интеллект. В то время как практический интеллект содержит все вегетативные и животные способности (*аль-кува'ль-набатийа* и *аль-кува'ль-хайаванийа*), включая понимание (*вахм*), представление (*ххайал*) и фантазию (*фантазия*), теоретический – уровни материального интеллекта (или разума, ума) (*аль-'акл аль-хайулали*), интеллекта по привычке (*аль-'акл би'ль-малаках*), интеллекта в действии (*аль-'акл би'ль-фи'ль*) и наконец, святой или приобретенный интеллект (*аль-'акл аль-кудзи* или *аль-'акл аль-мустафад*). Процесс учения представляет собой реализацию потенциалов разума через разливание божественного света Активного Разума.

Работа Ибн Сины “Восточная философия” (*аль-хикмат аль-машрикийях*) также может быть рассмотрена как источник его философии образования на самом высоком уровне. В данных трактатах его учение об интеллекте описывается конкретно в форме ангелов и божественных ведущих, которые ведут человека к самой высокой степени божественного знания. Например, гидом в *Хайи ибн Йакзан* является учитель, и ангелология Авиценны является ключом его образовательной философии. В своем более широком философском синтезе Ибн Сина начинает процесс образования с роли родителей как первых учителей ребенка и заключает ангелами, которые в своем освещении души дают ей возможность испытать видение Бога и осуществить высшую цель всякого образования и фактически само человеческое существование.

Это как раз та последняя часть философии Ибн Сины, которая полностью разработана и развита Мастером Просветления, Шайхым аль-Ишрак Шибаб аль-Дин Сухраварди. Основатель школы *ишрака* подчеркивает необходимость образования всего человека как цели философии. На его взгляд, жизнь направлена на приобретение знания через процесс, который является ничем иным как образовательным. Начало его выражено в жажде знания, когда “студент” уже испытывает необходимость в поиске знания, и этот поиск называется *талаб*; отсюда, человек на этом самом начальном пути образовательного процесса называется *талиб*.

Процесс продолжается с развитием умственных способностей или разума, когда ученик называется *талиб аль-бахт*, искатель дискурсивной мысли. Этот процесс сопровождается дисциплинированием страстей и очищением души, так как, на взгляд Сухраварди, истинная философия может быть достигнута только тогда, когда будут усовершенствованы дискурсивные способности и очищена душа от несовершенства и достигнет просветления. На этой стадии искатель называется *талиб аль-та'аллах*, искатель “теосис” (бога) или состояния Богоподобия. На более высокой стадии ученик становится искателем и дискурсивного знания, и теосиса, так одновременно он постепенно

развивается в философа (*хакима*), хорошо развиг вначале дискурсивную мысль, затем теосис и наконец, и то, и другое. Только тогда человек становится теософом (*аль-хаким аль - илахи*) вначале разума (*бахтаха*), затем бога (*та'аллаха*) и, наконец, – обоих.

Завершает человеческие стадии, по *ишраки*, Имам, который обладает полным знанием метафизической, космологической и эсхатологической действительности и который является прототипом человеческого состояния и примером совершенства, возможного для человека. Конечной целью образования выступает достижение просветления, которое, в свою очередь, требует совершенствования всех способностей человека как умственных, так и психологических, включая рациональный элемент и душу со всеми ее аспектами и измерениями.

В этом процессе образования ангелы играют центральную роль, и во многих своих трактатах Сухраварди идентифицирует ангела с Архангелом Габриэлем, который был инструментом Коранического откровения и который “учил” Пророка слову Божьему. Ангел также идентифицируется со Святым Духом, а также духовным учителем (*мешид*), который является истинным учителем в этом процессе образования, что составляет сердце и теософии *ишраки* и суфизма.

Образование, на взгляд Сухраварди, является неотделимым от духовной жизни, от освещения души ангелами и руководства, осуществляемого ангельской сущностью, которая, будучи сама светом, освещает душу знанием истины, которая сама является светом, согласно *хадисам*. “Знание есть свет” (*аль-ильм нур*), и это дает возможность человеку почувствовать, наконец, Бога, который является Светом светов (*нур аль-анвар*).

Наиболее широкую разработку областей образования так же как и многих других сфер можно найти в трактатах Муллы Садры, где синтез философии, наука суфизма, калам и *шариаит* нашли полное отражение в доктрине роста и развития души, лежащей в основе образования. На его взгляд, генезис, рост и совершенствование человека и его души – предмет, который он обычно определяет как *истикмаль аль – нафс*, или совершенствование души, занимает центральное место.

Мулла Садра описывает путешествие человека от эмбриональной стадии до его встречи с Богом и соединяет круги жизни человека в этом мире с тем миром, который должен прийти, рассматривая эти фазы как части единого «круга жизни», протянутого от начала (*аль-мабда*) до конца (*аль-ма'ад*).

На его взгляд, существует органическая связь между этой жизнью и той, которая должна прийти, и все моменты и стадии жизни существуют в свете этой конечной цели, представляющей собой встречу с Богом. Он описывает природу, способности и силы человека, а также цель и предназначение его существования. Это предназначение есть совершенное знание Бога и счастье, вытекающее из этого. Знание, на взгляд Муллы Садра, преобразуется в бытие знающего, так, что весь процесс образования есть средство, которое поднимает человека по шкале бытия и движет к состоянию совершенства, для чего и был он создан<sup>9</sup>.

Согласно принципу транс-субстанционального движения, глубинная сущность всех существ в мире рождения и распада постоянно развивается, преобразовании, движении или изменении, находясь в категориях не только случайностей, но и самой сущности своего бытия. В случае человека этот процесс особенно заметен и «радикален». Человеческая стадия является центральной в божественном мире, где человек стоит у основания вертикальной оси, которая относится ко всем уровням бытия.

Человек преобразуется через транс-субстанциональное движение, которое ни в коем случае не должно смешиваться с эволюцией в современном смысле слова, движение от минерального состояния до растительного, от растительного до животного, от животного до обычного состояния человека, и от этой стадии до ангельской, и наконец, вне ангельской до царства божественности или, используя коранический образ, “длину двух поклонов”. До стадии “обычного” человеческого состояния данный процесс осуществляется и ангелами, и силами природы как агентами Бога в этом мире.

Но начиная с этой стадии, развитие происходит посредством реализации возможностей души и ее способностей через образование. Так как человеку предоставлена свободная воля, эта стадия не происходит “естественно”, автоматически, подобно тому, как человек вошел в человеческую стадию. Так как знающий соединяется с знаемым в момент знания (*та'аккыл*), сам способ существования человека изменяется через процесс знания. На взгляд Муллы Садры, процесс знания является ключом к будущему человеческого способа бытия и поэтому лежит в сердце интересов религии.

Совершенство человека покоится в совершенстве его души, для которой Мулла Садра использует термин *аль-нафс аль-натиках* или рациональная душа. *Нафс аль - натиках*, являясь первым совершенством тела и способностью знать, обладает двумя основными способностями: принятием того, что спускается сверху (*аль-кувват аль - алимах*), и действием над тем, что есть внизу (*аль – кувват аль - амилах*). Вторая способность, являющаяся практической, вспоминается и находится под влиянием первой, являющейся интеллектуальной. Образование есть реализация и совершенствование этих способностей с целью достижения той цели, для которой рождается человек. И эта цель – знание Бога (*ма'рифат Аллаха*).

Интеллектуальная способность развивается от стадии “материального интеллекта” (*аль - 'акл аль-хайолани*) к интеллекту *ep habitus* (*аль - 'акл би 'л-малаках*), к интеллекту в действии (*аль 'акл би 'ль-фи'ль*), который представляет собой совершенство интеллектуальной способности. Что касается совершенства практической способности, то она покоится в преданном следовании исламскому божественному закону (*аль-шари-атал-мухаммади-йах*). Сам процесс учения (*та'лим*) преобразует душу и дает ему возможность преобразоваться из состояния потенциальности в состояние действительности. Образование поэтому лежит в сердце религии и является фундаментальным интересом ислама, который в своей целостности, и в *Шари 'ах*, и внутреннем пути, или *Тариках* состоит из огромной программы образования для всех аспектов человеческого состояния – от телесных до самых высших способностей человеческого духа.

Наиболее возвышенным видом знания является восприятие (*идрак*) Бога, знание, которое не может быть обретенно через обладание верой (*иман*). Укрепление веры поэтому является главным условием любой образовательной

системы, которая ищет обладание исламским характером, в то время как само укрепление веры невозможно без нравственного образования и обретения добродетели чистоты и благоговейного страха перед Богом (*такуа*).

Человек способен обрести это высшее знание, потому что его архетип (*аль-инсан аль-камиль*), который он содержит в глубине своего бытия, является зеркалом, отражающим Высшее имя, *Аллах*, и отсюда действительность всего, что есть в этом мире проявлений. Человек создан таким образом, что активный интеллект приходит тотчас до его *нафс* и приобретает как плод совершенства его *нафс*.

Через процесс образования человек осознает, что он является полной книгой, содержащей все знаки (*аят*), проявленные в его создании. Все учение и каждый шаг в процессе образования являются законными, если они делают вклад в то, чтобы человек был способен читать эту "книгу", которую он носит с собой. Более того, читать эту книгу – значит исполнить цель жизни и обрести конец, для которого был создан человек. Это и есть конечная цель исламского образования.

В настоящее время в споре об исламском образовании очень мало внимания уделено взглядам исламских философов и сагов, которые в течение веков размышляли о значении образования при рассмотрении фундаментальных вопросов о том, что такое человек, откуда он произошел и куда он идет. Они предложили образовательную философию, которая, оставаясь верной природе человека в свете его природы и способностей, служила основой создания не только исламской философии, но и исламской науки. Взгляды исламских философов на образование представляют собой важную ветвь дерева исламской интеллектуальной традиции, чьи корни погружены в учения Корана и *Хадиса*. Нельзя считать образование полным без рассмотрения удивительной глубины, широты, охвата, универсальности, а также практической значимости концепций и взглядов исламских философов на образование.

Приведенные выше положения исламской философии на образование не теряют своей актуальности и сейчас, после стольких веков. Более того, в них есть рациональные зерна, которые по праву могут быть применены и в нашей образовательной практике.

Это – как чистота и освещенность Учителя, как первое условие образования молодежи;

это – развитие внутренней потребности в поисках знаний как великой побудительной силы образования и самообразования;

это – дифференцированный подход к обучению в зависимости от естественных способностей учащихся;

это – неотделимость и непрерывное единство интеллектуального и нравственного образования;

это – образование человека как целостной сущности;

это – дифференциация целей разных ступеней образования;

это – в конце концов то, что образование не является самоцелью, а лишь средством достижения более высокой цели – познания Бога и обретения возвышенной радости и счастья своего Бытия.

### Литература

1. См.: *Tamara Albertini*. Islamic Philosophy: an Overview. In: A Companion to World Philosophies. Ed. Eliot Deutsh and Ron Bontekoe. Blackwell Publishers: 1997. – P.111–112; *Seyyed Hossein Nasr*. The Islamic Philosophers' Views On Education. In: Beyond Conventional Constructs. Ed. Ghazala Irfan. – Lahore, 1987. – P. 240.
2. См.: *Seyyed Hossein Nasr*. The Islamic Philosophers' Views On Education. In: Beyond Conventional Constructs. Ed. Ghazala Irfan. – Lahore, 1987. – P. 240.
3. *Tamara Albertini*. Islamic Philosophy: an Overview. In: A Companion to World Philosophies. Ed. Eliot Deutsh and Ron Bontekoe. Blackwell Publishers: 1997. – P.120–122.
4. *Seyyed Hossein Nasr*. The Islamic Philosophers' Views On Education. In: Beyond Conventional Constructs. Ed. Ghazala Irfan. – Lahore, 1987. – P. 241–242.
5. Ibid. P. 242–243.
6. Ibid. P. 242–243.
7. Ibid. P. 244.
8. Ibid. P. 344.
9. Ibid. P. 246–248.

## К вопросу о децентрализации государственного управления и развитии местного самоуправления

*М. Садыркулов*

В ходе реформирования политической системы, начавшейся после обретения суверенитета бывшими советскими республиками, перед политическими элитами новых независимых государств встала триединая задача коренного перехода:

от централизованной планируемой государственной экономики к частной рыночной;

от тоталитарного центрального управления к плюралистической демократии;

от организации общества на основе главенства партийно-государственных интересов к гражданскому обществу.

При этом трансформация территориальной структуры управления и его всесторонняя децентрализация рассматривается как важная задача в процессе создания плюралистической демократии и строительства гражданского общества<sup>1</sup>.

По своей сути децентрализация способствует процессу демократизации, по меньшей мере, в пяти направлениях:

1) создает возможности для непосредственного участия больших групп населения в вопросах управления через выборные органы или более косвенного участия – через местные выборы и посредством пристального контроля за деятельностью правительства;

2) создает возможности для появления на низовых уровнях новой элиты, которая может осваивать политические навыки и функции, необходимые, в конечном счете, для участия в политике на общегосударственном уровне;

3) низовые органы управления в определенной степени действуют в качестве противовеса или сдерживающей силы по отношению к центральной власти;

4) децентрализация активизирует вовлечение местных и региональных действующих лидеров в процесс местного и регионального экономического и социального развития;

5) передача полномочий местным органам власти помогает избежать перенапряжения в центре<sup>2</sup>.

Следует отметить, что децентрализация управления не является самоцелью. Это – одна из институциональных предпосылок демократического и эффективного управления, и оправдана только в той степени, в которой служит этой цели. В ходе демократических реформ встает вопрос о степени децентрализации, т. е. о выборе оптимального уровня и оптимального варианта децентрализации в зависимости от обстоятельств. В частности, децентрализация не идентична демократизации. Хотя эти два процесса идут обычно параллельно, существуют ситуации, когда децентрализация может по сути дела, замедлять темпы демократизации, сохранять или усиливать позиции антидемократических сил<sup>3</sup>.

Практически во всех странах, делающих первые практические шаги в направлении реформ по децентрализации, перспективы децентрализации на первых порах вызывают эйфорию. Повышение роли местных органов власти становится главным императивом, который проявляется в сильном желании обеспечить самостоятельность и самоуправление на местном уровне, а также в том большом значении, которое придается роли местного населения и местной жизни вообще.

Хотя эти явления и дают стимул реформам в целях децентрализации, но они также порождают множество нереалистичных ожиданий в отношении потенциальных благ децентрализации. Польский исследователь Г. Горзелак выдает шесть основных видов неадекватных ожиданий (он назвал их “мифами”) в отношении децентрализации, которые присутствуют на первых порах реформы как у общественности, так и у местных политиков:

**миф о местной автономии** – нереалистичные ожидания относительно потенциала местной автономии, отрицание любого вмешательства центральных органов власти в местные дела;

**миф о процветании** – вера в то, что экономическая авторитарность будет гарантировать процветание местного населения;

**миф о собственности** – вера в то, что появление муниципальной (коммунальной) собственности само по себе будет гарантировать развитие местной экономики;

**миф о всемогуществе** – вера в то, что самоуправляющиеся сообщества имеют право и в то же время способны решать все местные проблемы самостоятельно;

**миф об энтузиазме** – вера в то, что энтузиазм может компенсировать нехватку знаний и навыков в местной политической жизни и в сфере управления;

**миф о стабильности** – вера в то, что местные органы власти должны и могут попытаться обеспечить стабильность.

Такие нереалистичные ожидания обычно сопровождают первые этапы децентрализации. В ходе дальнейшей реализации реформ эти ожидания обычно рассеиваются<sup>4</sup>.

В странах СНГ децентрализация как процесс передачи полномочий и обязанностей выборным местным органам власти зависит, в частности, от следующих факторов:

политической приверженности процессу децентрализации;

ресурсов ( финансовых, юридических, организационных, людских, физических, интеллектуальных), находящихся в распоряжении органов местного самоуправления для выполнения стоящих перед ними задач;

способности местных органов власти справиться с этими задачами с точки зрения выработки демократической политики;

организационных возможностей местных органов власти по проведению административной политики;

способности и готовности административных кадров местных органов власти к решению стоящих перед ними задач;

культурных предпосылок, таких, как ценности, отношение и модели поведения граждан, а также местных политических деятелей и администраторов и степень содействия децентрализованному управлению.

Политическая приверженность процессу децентрализации, т.е. готовность соответствующих политических субъектов на общегосударственном и более низких уровнях осуществлять передачу полномочий, является одной из главных предпосылок любой децентрализации. Заявления политических деятелей, которые иногда на словах соглашаются с передачей полномочий, но на деле пытаются увековечить централизованную систему, нельзя путать с приверженностью<sup>5</sup>.

Масштабы и виды местного финансирования, и особенно то, в какой степени местные органы власти могут распоряжаться своими собственными местными доходами и в какой степени они зависят от дотаций центрального правительства, имеют важнейшее значение для определения масштабов местной автономии или, если исходить из обратного, степени зависимости, с которой местные власти реально могут функционировать. Помимо финансов,

важное значение имеют и другие виды ресурсов, такие как законодательство, наделяющее местные органы власти необходимыми полномочиями, организационные мероприятия, обеспечивающие их функционирование, наличие компетентных и мотивированных кадров, а также необходимых политических, экономических и административных знаний и опыта.

Учитывая «советское» прошлое местных органов власти при коммунистическом режиме, когда политическая роль выборных местных советов была минимальной, переход к модели децентрализованного управления означает изменение всей системы. Что касается способности местных органов власти справиться с выработкой демократического курса политики, то здесь главенствующее значение имеют институциональные положения о взаимоотношениях между местным населением, выборными советами и местной администрацией. В частности, особого внимания заслуживает участие местного населения, причем не только в связи с различными вариантами представительной демократии, как, например, участием в местных выборах, но и посредством прямых демократических процедур, таких, как местные референдумы и прямые выборы мэров. Существуют и неформальные методы обеспечения участия граждан, например, в местных процессах планирования<sup>6</sup>.

Что касается отношений между выборным советом и местной администрацией, включая главу администрации (возможно, мэра), то здесь важное значение имеет укрепление прав выборного совета по отношению к администрации и ее руководителю. В этом контексте определенное значение имеет постоянное сотрудничество и взаимосвязь между местной администрацией, представителями гражданского общества и местными деловыми кругами.

Как известно, при коммунистическом режиме местное управление было организовано так, чтобы органы на местах фактически служили в качестве местных отделений центральных министерств. Новая же организационная схема местного управления должна учитывать и отражать новые полномочия и обязанности местных властей, такие, как экономическое стимулирование (формирующегося частного сектора, особенно малых и средних предприятий), предоставление социальных услуг и городское планирование. С этой целью необходима определенная базовая корректировка местных административных структур<sup>7</sup>.

Такая организационная перестройка может в ходе первого раунда изменений – следовать организационным схемам, приближающимся к «классической» модели бюрократического аппарата – представляет целесообразной в качестве одной из последующих мер – принять во внимание концепции так называемой административной модернизации, которые все более активно обсуждаются на международном уровне с 80-х годов под рубрикой «Новое государственное управление». Эти концепции нацелены на повышение эффективности государственной администрации путем усиления ее финансовой транспарентности, повышения автономии, гибкости, а также отчетности внутри административных подразделений («управление децентрализованными ресурсами»), а также путем привнесения в администрацию элементов рыночной конкуренции, как во внутреннем, так и во внешнем плане. Что касается последнего момента, то здесь обдумывались такие стратегии, как «передача на внешний подряд» и «привлечение внешних поставщиков», особенно в отношении предоставления социальных услуг.

Продвижение и успешная реализация организационных изменений зависят от готовности и способности административного персонала следовать примеру и превращать организационные изменения в повседневную административную практику. Поскольку персонал, работавший в местных органах власти при коммунистическом режиме, обучался и трудился в абсолютно иной административной обстановке, для реализации новых административных моделей требуется огромный по своим масштабам процесс обучения и адаптации.

Децентрализация требует стратегии, которая, по своей сути, означает «революционное преобразование» не только организационных структур, но и мировоззренческих и культурных моделей, «унаследованных» от коммунистической эпохи. Простой истиной является то, что институциональную структуру организаций изменить гораздо легче, чем интеллектуальную ориентацию и модели поведения людей. В то время как на первое из этих двух понятий можно воздействовать путем принятия указа парламента, второе из них изменяется и прогрессирует гораздо медленными темпами, поскольку зачастую оно незыблемо зиждется на глубоко укоренившихся ценностях, убеждениях, привычках и практике, которые в большинстве случаев уступают свое место лишь крайне медленно, да и то не по команде, а в результате убеждения, привития культуры и обучения<sup>8</sup>.

Именно поэтому усилия, направленные на проталкивание децентрализации в бывших коммунистических странах и на обеспечение ее результативности, должны планироваться в рамках двуединой стратегии, направленной на институциональное изменение организаций и на изменение людей внутри этих организаций – их профессиональной квалификации, ориентации и способности мышления. Последнее является гораздо более сложным и более скучным компонентом реформы и стратегии модернизации: организационное строительство и формирование кадров должны идти рука об руку, с тем чтобы административная реформа и модернизация принесли свои плоды.

### Литература

- <sup>1</sup> Местное развитие: международный и национальный опыт. – М., 1992. – С. 28.
- <sup>2</sup> Мигранян А. История теории демократии // Лекции по политологии. – Таллинн, 1991. – С. 51.
- <sup>3</sup> Шапиро Я. Демократия, рынок и социальная справедливость // Лекции по политологии. – Таллинн, 1991. – С. 36.
- <sup>4</sup> Сборник материалов региональной конференции «Децентрализация: условия достижения успеха». – Ереван, 1999. – С. 17–19
- <sup>5</sup> Фридман М. О свободе // Открытая политика. – 1995. – №1. – С.48.
- <sup>6</sup> Чешко С. В. Распад Советского Союза. Этнополитический анализ. – М.: РАН, 1996 –С. 94.
- <sup>7</sup> Бразиллов С. И., Чернышев А. Г. Регион как политическое пространство // Свободная мысль. – 1997. – №2 – С. 4–5.
- <sup>8</sup> Брассетти П. Плюрализм в экономике и развитии общества // Мировая экономика и международные отношения. – 1990. – №12. – С. 93.

## Дисбалансы в развитии современной мировой экономики: тенденции и перспективы

*Б. Джунусов*

Прошедший год был для мировой экономики особенным, породившим многочисленные предположения о том, что постиндустриальный мир вошел в новую экономическую парадигму, характеризующуюся отсутствием значительных кризисов и непрерывным поступательным развитием. Экономическая мысль Запада приходит сейчас к парадоксальному выводу о преодолении капитализмом циклического характера развития. Этот взгляд является, с одной стороны, отражением беспрецедентного непрерывного роста в последние девять лет американской экономики. а с другой – не произошедшего, хотя и широко предсказываемого в последние три года краха Уолл-стрита.

Однако действительно ли мы являемся свидетелями появления новой постиндустриальной экономики или нет – от ответа на этот ключевой вопрос и зависит прогноз развития мировой экономики на ближайшее время.

В пользу новой парадигмы экономического развития говорит ряд серьезных факторов, главные из которых – создание новой экономики – на основе компьютерной технологии и информатики, а также глобализация мирового финансового и фондового рынков. Именно постоянный рост курса акций компаний, связанных с Интернетом, обеспечил в 1999 г. поступательный рост Уолл-стрита и индекса внебиржевого рынка НАСДАК, несмотря даже на череду повышений учетной ставки Федеральной резервной системы (ФРС) США.

Все указывает на то, что мировая экономика входит в новое столетие в достаточно хорошем состоянии. Позитивные тенденции в передовых экономиках превышают непосредственные риски.

Как отмечается в распространенном в Лондоне аналитическом исследовании британской штаб-квартиры банка США “Мэрилл Линч”, в 2000 г. резко активизируется процесс глобализации финансовых рынков – процесс стирания между ними законодательных, технических и временных барьеров и совокупная мировая стоимость созданных за год товаров и услуг (ВВП) возрастет в среднем на 3,3 % (в 1999 г. этот показатель составил 2,7 %)¹.

Если сравнить экономические перспективы десяти стран-членов европейского Экономического и валютного союза (ЭВС) и пяти государств, не входящих в это объединение, то средний совокупный прирост ВВП по еврозоне составит 3,29 % (в 1999 г. 2,73 %), а по странам вне ЭВС – 2,33 % (в 1999 г. 2,4 %)².

Инвесторы вкладывают сейчас значительные суммы в многочисленные интернетовские компании, несмотря на повторяющиеся предупреждения о том, что они не смогут получить в ближайшем будущем дивиденды по приобретенным акциям. Следует признать, что инвестиции в этот сектор носят чисто спекулятивный характер и преследуют цель продажу акций, когда их стоимость достигнет пика. Однако продолжающийся рост котировок пока не привел к реализации потенциально существующей угрозы массовых распродаж акций компаний, связанных с Интернетом.

В этом и заключается парадокс нынешнего состояния экономики в передовых индустриальных странах – Интернет и информатика, невероятно быстро вторгаясь в традиционные сферы услуг и даже производства, меняют экономическую базу. Инвесторы чувствуют это и не готовы сейчас начать массовый сброс акций данных компаний. По замечанию одного крупного западного банка, изобретение Интернета равно по своему значению для мировой экономики изобретению электричества. Если признать, что этот вывод верен, то сейчас Запад сталкивается с качественно новым этапом экономического развития, когда идет глубинная реформа всех видов трудовой деятельности человека.

Рожденная новейшей технологией “новая экономика” США за последние пять лет продемонстрировала способность к чрезвычайно высоким темпам роста производства, вызвала к жизни феномен быстрого роста заработной платы, отсутствия безработицы и даже нехватки рабочей силы. Вместе с тем руководство ФРС США проявляют озабоченность, которая вызвана “непредсказуемым характером новой экономики”³. Определенной защитной мерой стало повышение в феврале–марте этого года учетной ставки на 0,5%.

Наряду с этим в мировой экономике появились новые и исключительно опасные разрушительные силы, действие которых испытали в последние два года на себе многие страны, в том числе и страны СНГ. Это – глобализация мирового финансового рынка и неконтролируемое перемещение колоссальных денежных средств, способных в течение нескольких часов разрушить любую экономику, включая американскую.

Российский ученый В.Д. Щетинин считает, что проявления многообразных дисбалансов глобализации привело к появлению новой глобальной – рыночной – проблемы в дополнение к традиционным (ресурсным) глобальным проблемам⁴.

Ряд специалистов утверждает, что сейчас в свободном движении в мировой финансовой системе находится капитал в 300 трлн. долл. Он мобилен и ищет выгодных, зачастую спекулятивных, финансовых вложений. Движения этого потока непредсказуемы, а либеральное регулирование слишком слабо и создает угрозу финансового краха многим странам. Именно движение этого капитала в форме оттока привело к валютным трудностям стран Юго-Восточной Азии в 1997 г. и августовскому кризису 1998 г. в России.

\* В качестве своего рода иллюстрации “новой экономики” можно привести пример Американской почтовой службы (АПС), которая сталкивается с большими трудностями в своей деятельности в связи с возросшим объемом товаров, заказываемых через Интернет. И хотя доля таких покупок пока составляет лишь 1% от общего их числа, АПС уже сейчас вынуждена нанимать ежедневно тысячи работников на условиях почасовой оплаты, чтобы справиться с огромным потоком посылок.

Глобализация финансового рынка сделала неопределенным и именно поэтому почти бесполезным установление принадлежности финансовых ресурсов. Теперь геофинансовый выбор государства нацелен не на усиление национального элемента финансовых ресурсов, а на усиление способности страны использовать международные финансовые ресурсы и получения доступа к таковым, ведь использование финансовых ресурсов не по принятым ныне правилам грозит стране катаклизмами.

Подобные свойства глобального финансового рынка высоко оцениваются экономическими агентами развитых стран. Капитал приобретает функцию некоего контрольного механизма. В "Internationale Politik" "чрезвычайно подвижный финансовый капитал, связанный с глобальной сетью, постоянно ищущий привлекательные возможности вложения", назван самым быстрым тестом для национальных экономик<sup>5</sup>. В случае появления признаков слабости какого-либо узла сети происходит мгновенная реакция финансового рынка. Кризис в Азии – самый наглядный механизм функционирования контрольного механизма.

Реакция "быстрых денег" заключается в естественном стремлении покинуть опасный для них национальный рынок. Еще до "азиатского кризиса" интернационализация финансового рынка сделала совершенно элементарным и культурно нормальным "опцион выхода", если применять этот термин к финансовым услугам, т.е. агенты на финансовом рынке страны в случае недовольства чем-либо получали полное право беспрепятственно выйти из процесса и покинуть рынок данной страны.

Фактически сейчас ежеминутно мир находится на краю финансового кризиса в результате возможного конвульсивного движения этой спекулятивной денежной массы частного капитала. "Семерка" по инициативе Великобритании с 1997 г. пытается выработать комплекс мер, чтобы попытаться ограничить подвижность и рискованность действий этого вида капитала.

Наложение данного феномена на быструю интернетовскую революцию, захватившую производство и сферу услуг, еще больше усложняет общую экономическую картину.

Согласно прогнозу "Мерилл Линч", 2000 год должен принести существенное облегчение регионам, отставшим в развитии информационных технологий и попавшим в эпицентр мирового экономического кризиса: рост ВВП стран Азии составит 6 %. Латинской Америки – 3,3 %. Для Японии уровень развития прогнозируется 1,7 %. По мнению ряда инвестиционных аналитиков, 2000 год ознаменуется массированным притоком кредиторского капитала в Азию и наиболее перспективными областями финансирования станут телекоммуникационные технологии и новейшие разработки в области телефонной связи<sup>6</sup>.

Общее оздоровление мировой финансовой системы и постепенное выправление ситуации в странах с развивающейся рыночной экономикой должно усилить приток в них иностранных инвестиций. Главным образом деньги пойдут от частных коммерческих банков, а не от государственных структур.

Прогнозы, опубликованные аналитиками столь авторитетного финансового учреждения, говорят о тенденции к оздоровлению ситуации в странах с экономическими проблемами. Однако другой общепризнанной тенденцией является то, что процессы, происходящие в экономиках передовых индустриальных стран, не совпадают с развитием событий в странах с развивающимися рынками. Не участвуя в создании нового поколения технологий и не успевая за их внедрением, они все больше изолируются от авангарда экономического развития. В результате в мире будет создана двухъярусная система, когда передовые страны будут впереди остальных за счет бурного развития новейших отраслей. Тем самым создается еще больший дисбаланс, который, видимо, способен вызывать в будущем значительные международные социально-экономические проблемы.

В этой связи интересным было бы познакомиться с «развернутым» исследованием сотрудников издания "Уолл-стрит джорнэл"<sup>7</sup>. Взвзяв за хронологические границы, начало и конец тысячелетия, они получили ряд интересных данных, имеющих отношение к рассматриваемой проблеме. Между 1000 и 1995 гг. численность населения земного шара увеличилась почти в 20 раз, доход на человека – в 12 раз и ВВП – в 255 раз. Сегодня разница в доходах гораздо больше, чем в 1000 г. В 1995 г. разрыв между самым богатым районом, Северной Америкой (США и Канадой), и самым бедным, Африкой, составлял почти 19: 1. В 1000 г. разрыв между Китаем, который тогда лидировал в экономическом развитии, и Западной Европой (где городская жизнь и международная торговля в большинстве своем исчезли после развала Западной Римской империи) составлял почти 1,2 : 1.

В течение продолжительного времени самыми динамичными районами мира были Западная Европа, где доход на душу населения вырос почти в 44 раза; Япония, где этот показатель также увеличился в несколько десятков раз, и Северная Америка, где он увеличился в 57 раз. Эти три региона имели одинаковые стартовые показатели и их нынешние уровни дохода на душу населения относительно близки друг другу. Эта общность позволяет относить их к одной группе, названной для удобства "Западом".

Показатели в "остальной" части мира не были столь близки друг другу. Латинская Америка и "остальная Европа" экономически развивались гораздо лучше, чем Африка. Однако с точки зрения Запада, долгосрочные показатели на душу населения во всех других частях мира были явно разочаровывающими.

Средний доход на душу населения в остальной части мира вырос только в семь раз за последнюю тысячу лет, в то время как за этот же период на Западе он вырос в среднем в 49 раз. В 1000 г. на долю Запада приходилось менее 12 % мирового ВВП, в 1820 г. она увеличилась более чем в два раза и составила 25 %, а в 1950 г. этот показатель достиг 57 %.

Естественно, напрашивается вопрос, почему к 1820 г. Запад значительно вырвался вперед. По мнению авторов, это объясняется уникальными особенностями общественных институтов и политики Запада и, конечно же, эксплуатацией Западом остальной части мира.

Самым фундаментальным было понимание Западом способности человека преобразовать силы природы с помощью рационального исследования и эксперимента. Исследовательская часть в экспериментальной науке имела исключительное значение для Запада и являлась главным условием ускорения технического прогресса, который проявил себя в полную силу в XIX и XX вв.



Структурные перемены, которые устранили ограничения на рынках, свободная покупка и продажа собственности, успехи в создании корпораций и бухгалтерской отчетности, создание надежных финансовых институтов – все это способствовало снижению риска и развитию предпринимательства. Возникновение европейской системы национальных государств в близком соседстве придало взаимодействию характер европейской интеллектуальной жизни и коммерческим связям, чего не было в Азии. Западные семейные традиции предусматривали планирование рождаемости и ограничивали обязательства в отношении более дальних родственников. Это способствовало сосредоточению, а не разпылению богатства. Определенную роль сыграли национальные и религиозные традиции азиатских народов. Характерный для ислама фатализм не способствовал поиску качественно новых ступеней развития. Народы Азии, соперничая друг с другом, спорили за уже существующие богатства, в то время как европейцы боролись за будущие бенефиции. Культурное различие, жизнь в разных цивилизациях формировала и продолжает формировать существующее экономическое неравенствие в мире. Проблемы “утечки мозгов”, законной трудовой миграции, нелегальной иммиграции имеют одну общую основу – страны покидают люди, стремящиеся к максимальной реализации собственных возможностей, готовых перешагнуть через сдерживающие пороги собственной культуры.

Кроме того, трудно представить экономический подъем Запада без широко развитых колониальных механизмов, которые способствовали развитию его торговли с Азией. Среди индусов, проживающих в Англии, распространена шутка по поводу причин, побудивших их переехать в Англию, – там сосредоточены важнейшие культурные, материальные и духовные ценности индийцев, вывезенные когда-то из крупнейшей колонии Британской империи.

Со временем, добившись политической независимости, страны Юга (принятое ныне название “третьего мира”), несмотря на бурное развитие во второй половине столетия и их активное включение в мировую хозяйственную жизнь, испытали лишь увеличение разрыва в уровнях развития по сравнению с Севером. Например, с 1973 по 1999 г. был отмечен кризис экономического роста в пяти группах стран. К 1995 г. в 15 государствах бывшего Советского Союза средний доход на душу населения был почти на 40 % ниже, чем в 1973 г.; в 17 странах Ближнего Среднего Востока средний доход был ниже на 12 %; в 56 странах Африки он был ниже на 7 %, в 12 странах Восточной Европы экономики этих стран пережили серьезные потрясения, которые парализовали развитие и разрывали экономическую политику. Самым значительным из этих системных потрясений был политический коллапс, который последовал за распадом Советского Союза. Он привел также к развалу командных экономик стран Восточной Европы, где трудности перехода к капитализму оказались намного более серьезными, чем предполагалось.

Особенно тяжелыми для развивающихся стран стали последние несколько лет. В 1998 г. темпы прироста ВВП в этой группе стран составили всего 2,8% против 5,6% в 1997 г.<sup>9</sup> Спад в той или иной степени охватил все страны Юга за исключением ряда беднейших африканских государств. Главным фактором спада стало уже упоминавшееся бегство иностранного частного капитала. Не случайно больше всего от спада пострадали относительно богатые и передовые страны Азии и Латинской Америки, успешно привлекавшие для своего развития иностранные частные капиталы.

Финансовые кризисы в Азии и в России усилили недоверие ко всем развивающимся экономикам, сузив их доступ к внешним источникам финансирования. Общий чистый приток иностранного частного капитала в эти страны упал в 3 раза – с рекордного уровня в 215 млрд. долл. в 1996 г. до 70 млрд. в 1998 г.<sup>10</sup>

Другим фактором, сдерживающим развитие развивающихся экономик, стало ухудшение для них условий международной торговли. Сужение рынков сбыта обострило конкуренцию в этой сфере, особенно среди экспортеров сырья, что привело к падению цен на сельскохозяйственные продукты и минеральное сырье (без нефти) на 17 %. В то же время средний уровень цен на импортируемые из развитых стран товаров вырос на 2 %. Сокращение поступлений от экспорта товаров при относительном удорожании импорта резко ухудшило экономическое положение стран-экспортеров сырья и нефти. В такой ситуации неудивителен провал торговых переговоров в рамках Всемирной торговой организации в Сизгле (ноябрь–декабрь 1999 г.). Как отмечали в российской прессе, отличительной чертой форума было острейшее противостояние между богатыми и беднейшими странами практически по всем обсуждавшимся вопросам<sup>11</sup>. Суть существующих дисбалансов в мировой торговле была выражена в комментариях представителя Евросоюза по вопросам торговли Паскаля Лами, который отметил, что пока непонятно, «как должна работать система всемирной демократии, в которой США, Бангладеш и Норвегия имели бы одинаковый голос»<sup>12</sup>.

Неучастие в ВТО целого ряда государств, в том числе РФ, КНР, стран СНГ характеризует сложность существующих противоречий, суть которых заключается в различии самих интересов. Интерес одних заключается в политике либерализации, других – в протекционизме. Либерализация экономических связей по “G-7”<sup>13</sup> – это результат потребностей сильной конкурентоспособной экономики, а либерализация для “G-77”<sup>14</sup> – это уже нанесение ущерба национальным экономическим агентам. Российские исследователи проблемы отмечают, что “несмотря на общую тенденцию к либерализации международного обмена товарами, услугами и капиталом, Россия, как и другие государства, не сможет создать самостоятельную рыночную экономику, обеспечить национальную и внешнеэкономическую безопасность, если откажется от инструментов регулирования внешнеэкономических связей”<sup>15</sup>. Также предлагается странам СНГ проводить координацию действий при экспорте сырьевых ресурсов, иначе ее отсутствие может привести к угрозе их экономических и оборонных интересов. В определенной степени созвучно предложению российских ученых обеспокоенность ситуацией на мировых сырьевых рынках, выраженная узбекским президентом И.

Каримовым. На заседании межгосударственного совета Центральноазиатского Экономического Союза (Бишкек, 24 июня 1999 г.) он отметил, что наметившаяся в последнее время на мировом рынке тенденция стабильного снижения мировых цен на сырье обусловлена действиями мировых держав, которые поправляют таким путем свое финансовое положение, что в свою очередь отражается на уровне валютных поступлений других государств и усложняет вопрос их выплат по внешнему долгу<sup>16</sup>. Учитывая переговорный опыт развивающихся стран, когда их промышленно развитые партнеры придерживаются правила градации уровня тарифов и нетарифных барьеров в зависимости от степени промышленной обработки продукции, можно утверждать, что действия правительств в СНГ по восстановлению промышленности когда-нибудь станут источником торговых трений со странами Запада.

Изменение условий торговли привело к перераспределению финансовых средств между развивающимися и развитыми странами в пользу последних, усугубляя для неокрепших экономик последствия ухода иностранного капитала. Так, государства ОПЕК (Организация стран-экспортеров нефти), контролирующие 55% мировой добычи нефти лишились в 1998 г. 50 млрд. долл. дохода, а потребители нефти в странах ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития) получили экономию в 100 млрд. долл., в том числе США и Канада – 50 млрд., страны Европы – 33 млрд.<sup>17</sup>

Нарушение сложившихся за долгие годы мирохозяйственных пропорций и связей, а также усиление социально-экономической дифференциации в мировой экономике порождают новые очаги финансово-экономического кризиса.

Главный вопрос заключается в следующем: что случится с экономикой 144 стран, которые столь плачевно проявили себя в последние десятилетия и которые составляют сейчас около одной пятой части мировой экономики. Кажется разумным надеяться на какие-то положительные сдвиги в сфере сокращавшихся ранее доходов на душу населения в странах бывшего Советского Союза, Ближнего и Среднего Востока и Африки. Достигнут некоторый успех в политике переустройства экономики в ряде стран Восточной Европы и Латинской Америки.

Однако многие из этих стран должны все еще осуществить важные структурные изменения по типу тех, которые Западная Европа осуществила в докапиталистический период и которых достигла Япония путем кумулятивного процесса реформ в период сегуната Токугава, реставрации Мэйдзи и после своего поражения во второй мировой войне. Это был медленный исторический процесс. Он породил серьезные сомнения относительно скорости, с которой можно повторить такие реформы: глобализации, участия МВФ в предоставлении ликвидных средств благодаря смеси политических идей, которая стала модным явлением в развитых капиталистических странах. Ликвидация дисбаланса зависит в первую очередь от стран, оказавшихся в хвосте процесса глобального развития. Известно, что причинами азиатского кризиса стали не в последнюю очередь собственные политические и экономические ошибки руководства этих стран. Экономическое развитие этой группы стран отягощено многочисленными проблемами социального характера – демографическая ситуация, обеспечение продовольствием, занятость, эпидемиологические заболевания, решение проблемы нищеты. Попытки обуздать эти явления ложатся огромным грузом на бюджеты этих стран. Трудности развивающихся стран кроются также и в проблемах управления – для многих из них характерна нестабильная политическая ситуация, коррупция, этническая приоритетность во власти и т.д. Развитие «вопреки своим институтам» имеет свои пределы. Проблемы управления отражаются и на государственной экономической стратегии, включая ее внешнеэкономический компонент. Кыргызстан в этом смысле не исключение. Преобразования, правильные по своей сути и направленности натолкнулись на неправильное понимание методов их воплощения. Отсутствие кадров, способных или желающих их разумно проводить. Реформы могут быть осуществлены только при сильном управленческом начале, компетентном бюрократическом аппарате, искоренении коррупции, признании приоритетности экономического компонента в поддержании жизнедеятельности кыргызского государства.

На глобальном уровне проблема не просто в различиях уровня экономики, а в отсутствии единого механизма экономического развития. Социальная и технологическая неоднородность производительных сил ограничивает возможности мирового экономического развития в полном объеме, задерживает полноценное вовлечение многих государств во всемирное экономическое общение. Более того, «производительные силы промышленно развитых государств объективно противостоят производительным силам развивающихся и постсоциалистических стран, как более высокая технологическая система, что обеспечивает им существенные экономические преимущества»<sup>18</sup>.

Совершенно правильно отмечается, что становление единой экономической системы на планетарном уровне зависит, прежде всего, от темпов и глубины социальных и экономических преобразований в развивающихся странах, где проживает сегодня 80% населения Земли.

Разрыв между богатыми и бедными странами возрастает, некоторых из последних стали называть «отставшими навсегда». В развивающемся мире усилилась конкуренция за получение иностранной помощи в связи с появлением стран с переходной экономикой, тоже нуждающихся в финансовых вливаниях. Указанные диспропорции стали причиной спора в научной среде: станет ли «разрыв» источником конфликтов в будущем, так как, по мнению отдельных исследователей и политиков, догнать лидеров эволюционным путем уже невозможно; или глобализация не даст повода к конфликтам на почве экономических проблем и будет способствовать всеобщему сотрудничеству.

Очевидно, что всеобщее сотрудничество всегда более реально и выгодно. Сравнительно короткая история диалога по экономическим проблемам между Севером и Югом также служит доказательством необходимости сотрудничества. В 70-х годах переговорный процесс, часто обусловленный жесткими позициями обеих сторон, лишь замедлил сотрудничество, а неконструктивные требования Юга сформировали ответную жесткость в действиях Севера. В то же время страны Азии, ставшие символами экономического успеха, строили свое развитие на принципах, установленных и признанных западными экономическими моделями. В промышленно развитых странах также осознают, что сотрудничество с развивающимся миром и участие в его развитии все же обойдется дешевле, чем бороться с хаосом, причиной которого может стать голод и нищета. Затраты на сдерживание миграционного давления, результатом которого, как правило, является множество проблем социального и правового характера, тоже достаточно высоки.

Реальная угроза глобального экономического кризиса заставляет осознать усиление взаимозависимости и коллективной ответственности основных участников мировой хозяйственной деятельности, расширять помощь пострадавшим от кризиса странам и вести поиск новых форм международной координации усилий по предотвращению

вспышек финансово-экономического кризиса. В русле такой политики лежит недавно высказанное лидерами ведущих стран Запада намерение списать долги беднейшим развивающимся странам на общую сумму около 70 млрд. долл.; японский план оказания помощи своим торговым партнерам в Азии; широкомасштабные программы МВФ и Всемирного Банка по оказанию финансовой помощи для проведения реформ и ликвидации последствий кризиса в странах Юго-Восточной Азии и Восточной Европы.

Современное мировое хозяйство представляет собой систему, состоящую из взаимодействующих между собой различных по уровню зрелости и особенностям общественной организации государств. Эта система находится в динамике, и ее целью должно являться построение модели, в которой возможно получение общего выигрыша для всех ее участников. Развитие науки и технологии, помимо позитивного воздействия, внесло разнообразие и в политическую игру, расширив число стран, владеющих оружием массового поражения. Стремление к получению односторонних преимуществ или полному доминированию одной страны ведет к ответной реакции, особенно сейчас, когда на мировую стабильность способны влиять и менее развитые, и благополучные страны.

Преодоление диспропорций в экономическом развитии различных регионов зависит, в первую очередь, от позиции стран Севера. Но на Западе, по мнению известного американского экономиста Джеффри Сакса, существует ложное представление о путях достижения совместного процветания, так как нет реального обсуждения между богатыми и бедными странами угрозы, какую являет для мира все увеличивающееся неравенство доходов. Тогда как осознание общего руководства богатых и бедных внесло бы спокойствие в мировую экономическую жизнь. Дж. Сакс призывает развитые страны к широкому привлечению развивающегося мира к процессу создания новых глобальных институтов. Страны Юга уже сейчас должны становиться продуктивными участниками глобального капитализма<sup>19</sup>.

Развивающиеся страны провели еще слишком мало времени на исторической арене в качестве самостоятельных субъектов, чтобы говорить об их подчиненной роли в существующем миропорядке. Все болезненные деформации и «вывихи» экономического развития на глобальном уровне могут быть устранены лишь посредством сотрудничества всех участников процесса, неустанным поиском взаимоприемлемых решений, осознанием необходимости сотрудничества и взаимопонимания как главных источников общего развития.

### *Литература*

1. Компас. – 1999 – № 52. – С. 21.
2. Независимая газета. – 2000. – 3 марта.
3. Щетинин В.Д. Международные экономические отношения. – М., 1998. – С. 7.
4. Компас. – 1999. – № 52. – С. 20.
5. Internationale Politik. – 1998. – № 5. – С. 1.
6. Компас. – 1999. – № 52. – С.21.
7. Уолл-стрит джорнэл. – 1999. – № 238.
8. Мировая экономика и международные отношения – 1999. – № 1. – С.43.
9. International Monetary Fund. World Economic Outlook. – December. – 1998. – P.93.
10. Мировая экономика и международные отношения. – 1999. – № 8. – С.5.
11. ИТАР-ТАСС. – 1999. – 17 декабря.
12. Компас. – 1999. – № 51. – С.27.
13. Семь ведущих индустриальных держав.
14. Группа развивающихся стран, совместно выступающих по проблемам экономического развития.
15. Гусаков Н.П., Зотова Н.А. Национальные интересы и внешнеэкономическая безопасность России. – М., 1998. – С.1
16. Материалы МИД Кыргызской Республики.
17. Мировая экономика и международные отношения. – 1999. – № 8. – С.6
18. Современные международные отношения. – М., 1998. – С. 78
19. Компас. – 1999 – № 42. – С. 12 /Опубликовано по статье Дж. Сакса в “Economist”.

## **Заклинательные жанры киргизского фольклора: социокультурный аспект феномена**

*Н.В.Кумскова*

История любого народа связана с религией. Традиции, обряды, весь образ жизни освящены религиозными догмами, и потому обряды воспринимаются как таинство, выходящее из лона религии. Постепенно мысль о связи религии, образа жизни и быта была подменена положением о тождественности религиозного и национального. Участвующие в религиозных отправлениях отмечают их как национальные (Орозо-айт, Курман-айт).

Религия как представление, что существует “иной” сверхъестественный, недоступный, предполагающий особую веру, мир появилась у киргизов очень давно. Еще на заре истории произошло “утроение” мира: бессилие человека в

борьбе с земными трудностями заставило его обратить взоры на небеса и под землю. Зависимость человека от природы и потребность задобрить ее породили обряды поклонения лесу, воде, горам. Покровительство животных, по мнению древних киргизов, помогало сохранить единство рода (тотемизм). Ощущение нерасторжимого единства человека и природы вело к возникновению таких верований, как культ природы, культ умерших предков и др.

Так, на основе анализа литературных и исторических источников, а также древнетюркских рунических надписей VI–VIII вв., А.Берштам приходит к выводу, что у киргизов Умай, как женское божество, считается покровительницей домашнего очага, хранительницей потомства. Данный факт говорит о бесспорном пережитке женского материнского культа, связанного с матриархатом. К тому же времени относится культ бога Тенгри (Тенир) С течением времени, разрастаясь и впитывая в себя прежние верования, появляются мировые религии. Одной из них является ислам – самая молодая из религий. Процесс распространения ислама по территории современного Кыргызстана охватывает несколько веков.

Исламизация населения относится к периоду правления караханидов (X–XII вв.). Она охватила всю территорию Средней Азии и Казахстана. В.Бартольд называл IX–X века в исторической судьбе киргизов периодом великодержавия, когда “по степени своего культурного развития киргизы, несомненно стояли гораздо выше своих северных и восточных соседей” [1, 115]. Действительно, исторические сведения сообщают о существовании языка и письменности у древних киргизов.

X–XII вв. характеризуются становлением и пышным расцветом ислама. К этому времени относятся киргизские монументальные сооружения мусульманской культуры: башня Бурана (XI в.), Узгенский минарет и мавзолей (XI–XII вв.), мавзолей Шахфазиль, Тахт-и-Сулейман и др.

Известно, что в это время существовали различные музыкальные инструменты, была развита инструментальная музыка, а широким слоям народа было доступно искусство песенной импровизации. Появляются такие сочинения, как “Кутадгу билин” Юсуфа Баласагуна на тюркском языке, “Словарь тюркских народов”, “Диван лугат-ат-тюрк” Махмуда Кашгари. К этому времени относятся и свидетельства существования у киргизов мерной речи. “которой они пользуются во время молитвы” [1, 94].

Однако, несмотря на расцвет письменности, науки, литературы, градостроительства, ремесленничества, киргизы не могли глубоко освоить идеологию ислама. В сочинении, относящемся к XVI в., говорится, что киргизы не были «ни мусульманами, ни кафирами» [1, 45]. Только в отдельных местностях Тянь-Шаня киргизы, находясь под влиянием узбекских ишанов, организовали суфитские общины под названием алка, где совершали зикр (радения), читали суфийские книги. Поверхностное знание основ вероучения и мусульманской обрядности было в определенной степени обусловлено отсутствием мечетей и собственного профессионального киргизского духовенства.

Верования киргизов очень точно охарактеризовал Ч.Валиханов: “Все дикокаменные киргизы исповедуют мусульманскую религию или, лучше, называют себя мусульманами, не зная ни догматов веры, ни ее требований. Все обряды их и поверья до сих пор сохранили полный оттенок шаманства, справедливо считаемого первой религией среднеазиатских рас” [2, 18]. В.Радлов, побывавший в Киргизстане в XIX в. также писал: “Время от времени они произносят несколько арабских фраз, делают омовение до и после еды. Они не произносят молитв, не имеют священнослужителей, мечетей и не малейшего представления о предписаниях своей религии; и было бы напрасно искать среди них особый фанатизм, свойственный истинно верующим мусульманам” [3, 45].

Позже, когда в киргизской среде появились муллы, началось изучение религиозной грамоты. Впервые услышав арабские слова и не понимая их, киргизы переделывали их на свой лад, созвучно со словами повседневной жизни. Главными служителями культа с конца XVIII в. и вплоть до Октябрьской революции были узбекские муллы, кочующие из айла в айла. Они учили народ грамоте и отправлению религиозных обрядов. С начала XX в. появляются киргизские муллы, молдо же можно лишь условно отнести к категории служителей культа. Зачастую это были люди, никогда не занимавшиеся религиозной пропагандой. Называли в среде киргизов молдо и людей, просто окончивших мектеб (четырёхлетнюю школу), однако они, зачастую, имели слабое представление о главных догмах религии. Даже едва грамотного, но уважаемого или известного человека киргизы называли молдо (такими были Карамолдо Ороз и Тоголок Молдо – акыны, едва знакомые с грамотой).

Важную роль в религиозной жизни играли ишаны – представители суфизма – синкретичного течения, включающего догмы ислама, философию пантеизма и перерожденные элементы других культов.

В мусульманских легендах и киргизском фольклоре часто фигурирует образ доброго духа Кыдыр-Ата, который будто бы мог принимать облик и человека (жети кишинин бири Кыдыр – один из семи людей – Кыдыр), и бестелесного существа. О нем подробно писал Ф.Поляков: “Кыдыр есть святой, бессмертный и невидимо странствующий пророк, видеть которого составляет для киргиза большую радость, так как Кыдыр приносит с собой счастье, богатство, красоту, ум и прочие блага” [4, 27]. “В образе Кыдыра наблюдается смешение мусульманской религии (Кыдыр отправляется в город Мекку) и представлений киргизов о добрых духах. Культ святых, игравший большую роль в религиозной жизни мусульман, сформировался под воздействием древних политеистических традиций, в основе которых лежит преклонение перед мелкими божествами” [5, 124].

Огромную роль у киргизов играл культ предков (арбак). Ф.Поляков отмечал, что, почитая память предков, киргизы, даже самые бедные, стараются поставить на могиллах какой-нибудь памятник или знак [5, 268]. В легенде о Гороглы Кыдыр-пророк, искавший и обретший бессмертие, вечный странник и помощник всех странствующих и находящихся в беде. По варианту С.Каралаева с приходом Кыдыра связано обращение Манаса в мусульманство. Новорожденному мальчику Кыдыр дает имя Алманбет [6. 71]. По варианту С.Орозбакова – им был дервиш-дувана [7, 71].

В ислам у киргизов вошли и элементы культа природы. Существовали мазары, так называемые святые места Наряду с почитанием земной природы, объектами поклонения киргизов были отдельно горы, ущелья, озера. Святыни эти имели, как правило, своих духов-хозяев (ээси): тоонун ээси (хозяин гор), колдун ээси (хозяин озера), арашандын ээси (хозяин лечебного источника) и т.д.

Киргизы верили в добрых духов – покровителей животных. Кайберген – покровитель диких жвачных животных, который якобы жил в горах и считался хозяином горных урочищ. Существуют и другие мифические существа – чилтены или сорок чилтенов, якобы жившие среди людей и обладавшие сверхъестественной силой [8, 34]. У уйгуров обычный эпитет чилтанов – гайиб зрен-Кайберен [8, 247]. Чилтаны имеют особую связь с отдельными сторонами человеческой деятельности, в которых ожидается их покровительство. Прежде всего они связаны с дервишами-каляндерами, жившими сбором подаяния [9, 248]. Демоны, существовавшие до прихода ислама, продолжали сосуществовать с принесенными исламом джиннами. Это жез тырмак (медный коготь), жез тумшук (медное рыло), жез кемпир (баба Яга, демоническая старуха), мартуу албарсты (злые духи), мейе (упырь). Слово джинн выступало для всех групп духов как общее название и в редких случаях обозначало особую категорию духов [9, 230]. Казахи и киргизы приписывали джиннам “такое же административное устройство, какое имеют люди на земле. Джинны, по их понятию, составляют особое самостоятельное государство и управляются своим султаном, у которого есть министры и прочие должностные лица. Образ жизни джинны ведут такой же, как и киргизы, т.е. кочевой” [9, 271].

В киргизской фольклорной среде до недавнего прошлого бытовало почти исчезнувшее сословие – думана или дервиши. Это странствующие нищие музыканты, носители исламо-суфитских вероучений. Думана-мистики были людьми, отрешившимися от жизненных благ, отрицающие семью и живущие думой о боге. В них видели людей, которые вдохновлены идеями ислама и юродствуют во славу Аллаха. Это были люди, окруженные ореолом святости, милостыня которым рассматривалась как богоугодное дело. С взаимопроникновением и сосуществованием ислама и шаманства также происходит сглаживание границ между дувана и представителями шаманства.

Рассыпанные по всему мусульманскому миру группы странствующих дервишей в ряде случаев отмечали себя внешними признаками, которые находили соответствие в шаманстве. Так, бродячие дервиши-кулпенде носили шапку из лебединых перьев, посох со звенящими подвесками (аса-муса), нередко погремушку, тогда как жесткие законы ислама запрещали шаманам использовать асу-мусу в качестве обрядового предмета. Странности одеяния и поведения дервишей, дувана, кулпенде не встречали противодействия мусульманского духовенства, ибо они считались последователями видных мусульманских святых [9, 43]. Со стороны же шаманства происходит принятие и использование при камланиях мусульманского радения-зикра.

В историческом романе Т.Касымбекова “Сломанный меч” описаны различные дувана: образ нищего дервиша; образ мудрого старца, странствующего из селения в селение и рассказывающего о мудростях, преданиях народа, передающихся из поколения в поколение. В связи с этим хотелось бы привести отрывок из этого романа. Мирозрение “святых старцев”, отказывающихся от всех благ земного, бренного мира, заключено в нескольких предложениях: “...Воспитывай в себе равнодушие как к тяготам, так и к наслаждениям. Что пользы огорчаться? Стремись к хорошему, беги от дурного. Сегодняшняя радость оборачивается завтра горем и наоборот. Знай, что таков наш мир, он то возносит тебя на спину быстрого верблюда, то гонит пешком по тяжелой дороге...” (10,288).

Аналогичные примеры мы видим в статьях Ч.Валиханова, Г.Капо, описывающих святых дервишей, странствующих по казахским степям. «Обязательным инструментом дувана был шалдырактуу асе-таяк (посох с погремушкой) или “шаманский жезл”» [11, 19]. Другим инструментом, “сопровождавшим пение дервишей, являлся шалдырак, шангырак...С изменением общественного уклада жизни киргизов, и аса-муса, и шалдырак исчезли из народного быта и подверглись переосмыслению. Так, шалдырак иногда используется в качестве ритмического инструмента в самодельных ансамблях” [11, 23].

В быту разных кочевников имели очень глубокие корни доисламские верования. Разнородная вера киргизов была связана с полидемонизмом. Мифические существа, в свою очередь, оказывали влияние и на народное творчество. Джинны (злые духи), джес тырмак (медный коготь), жез тумшук (медное рыло), мастан кемпир (кровожадная старуха) и другие демонические существа пользовались большой популярностью.

Сохранению и живучести комплекса домусульманских верований способствовал низкий уровень производительных сил, неустойчивость скотоводческого хозяйства при частых падежах скота, при слабом развитии земледелия, в условиях военных столкновений между родами и с соседними народами.

К одному из таких верований относится тотемизм. Элементы его сохранились в древних племенных названиях: Бугу (самец оленя или марала), Джагалмай (тамга целого ряда киргизских племен: бугу, сары багыш, черик, монолдор, кара багыш, мунгуш, баргы, сарттар), Бору (волк), Кайберен (архар) и т.д. Существует множество легенд и преданий, связанных с этими этнонимами.

Начиная с XVII в. применяется роспись на стенах внутри надгробных сооружений – мавзолеев-кумбезов. Это живопись типа фресок. Среди рисунков встречаются изображения различных животных (верблюдов, лошадей, козлов, собак). Хотя эти рисунки имели реалистический характер, видимо, они диктовались анимистическими идеями и представляли собой область религиозного искусства.

Влияние домусульманских верований прослеживается и в идоле, вылитом из олова и свинца – кут (оберег). Оборачивали его в белые тряпки, на лицевую сторону нашивали семь перламутровых пуговиц, мазали маслом и хранили дома. Если во время окота был большой падеж или болезни, кут ставили на самом видном месте [3, 75]. Такой ритуал сейчас забыт и практически не используется.

Существовал также целый ряд покровителей домашних животных и заклинания, обращенные к ним: Чолпон-Ата – покровитель овец, Камбар-Ата – покровитель лошадей, Зенги-баба – покровитель коров, Чычан или Карасан-Ата – коз, Койсуу-Ата – верблюдов, Кайберен-Ата – архаров и всех других жвачных животных.

Вот пример заклинания, обращенного к Чолпон-Ате. На юге Киргизстана, после того, как пригоняли баранов к огарю, совершали обряд. Брели горящую ветвь арчи и окуривали дымом вокруг головы каждой овцы, произнося: «бисмилла ырахман ырахым, Чолпон-Ата тукумун кобойсуң»; «пусть размножается твое потомство, Чолпон-Ата». Вид заклинания-оберега при подпускании детеныша к чужой матке, когда у нее падал детеныш, назывался МАЛ ТЕЛУУ. Чтобы сберечь самку от болезни и пропажи молока, с павшего детеныша сдирали шкуру, надевали на чужо-

го живого ягненка и подпускали его к овце. Иногда вместо живого ягненка к овце подносили только *шкуру* лавшего ягненка, чтобы овца, полизав ее, почувствовала запах своего детеныша и не прекращала давать молоко [12, 51].

При подпускании ягненка к чужой матке исполнялась песня-заклинание КОЗУУ ТЕЛУУ(13.25) В тексте заклинатель "уговаривает" овцу признать своего детеныша, выражается пожелание-мечта, что станет ягненок большим – будут деньги, вырученные от него; в том случае, если она детеныша не подпустит к себе, то в словах звучит угроза, направленная на овцу.

Смысл магического текста, обращенного к животным, более "приземлен", более связан с бытом, искали во врачевальных заклиниях, где сквозят элементы волшебства, гиперболизации, метафоричности.

Другое заклинание-оберег произносилось при рождении телят и сопровождалось обрядом: выдоенное после отела молоко кипятили в котле и раздавали соседям. Молозиво, оставшееся на дне котла, выливали в ковш и подносили ко лбу теленка. Прикоснувшись три раза к его лбу, приговаривали: "стань головой тысячи коров" ("Мин уйдун башы бол"). После этого выливали из ковша молоко и пели заклинание КЫЛОО-КЫЛОО [13, 25].

Кроме того, существует множество поверий и обрядов, связанных с хозяйственной магией. В частности, совершались молитвы при частом падеже скота. В таком случае, в полдень, на родовом кладбище и в присутствии всех жителей айла совершали обряд жертвоприношения.

Также верили в магическую силу КОРАНА. Его привязывали к перекладине, положенной поверх укрепленных у входа в загон шестов и под ним прогоняли большое стадо [5, 56]. На шею лучших скакунов вешали амулеты – изречения из корана, написанные муллой и зашитые в кожаный футляр. В качестве амулета, оберегающего стадо или отдельных животных от несчастий, сглаза и других последствий вредоносной магии, пользовались инструментом ДИЛДИРЕК. Ему отводилась важная роль и в обрядах, связанных с охраной и приумножением скота [11, 19].

Обычно давали имя мифического покровителя животных инструменту, привязываемому на шею коз, овец, коров и др. К примеру, колокольчики именовались Чолпон-Ата (покровитель овец), Камбар-Ата (покровитель лошадей), Карасан-Ата (покровитель коз), Койсуу-Ата (покровитель верблюдов) и др. Таким же образом возникло наименование колокольчика – Конгуроо. Бытовым назначением конгуроо, как и дилдирика, было оберегание от несчастий, сглаза, стихий и других враждебных сил, которыми полна природа [11, 24].

Как мы могли убедиться, заклипания у киргизов в прошлом представляли собой огромный по объему и весьма значительный по содержанию пласт духовной культуры. Они были и остаются пока для исследователей тем "айсбергом", вершина которого так заманчиво тянет к себе, но подводная часть может сулить множество самых разнообразных неожиданностей и сюрпризов.

### Литература

1. Абрамзон С. Киргизы и их этногенетические и историко-культурные связи. – Фрунзе, 1990.
2. Анохин А. Материалы по шаманству у алтайцев – Л., 1924.
3. *Бабур-наме*. Записки Бабура. – Ташкент, 1958.
4. Бартольд В. Киргизы. Исторический очерк. Соч. – Т.11. – Ч.1. – М., 1963.
5. Басилов В. Культ святых в исламе. – М., 1970.
6. Баялиева Т. Доисламские верования и их пережитки у киргизов – Фрунзе, 1972.
7. Валиханов Ч. Собр. соч. в 5 томах. – Алма-Ата, 1984–1985.
8. Виноградов В. Киргизская народная музыка. – Фрунзе, 1958.
9. Жирмунский В. Введение в изучение эпоса "Манас" (Энциклопедический феномен эпоса "Манас"). – Бишкек, 1995.
10. Карымшакова Р., Капо М.Г. Музыка киргизов и сартов Средней Азии (рукопись). – Фрунзе, 1986.
11. Карымшакова Р. О музыкальной этнографии киргизов (рукопись). – Фрунзе, 1989.
12. Касымбеков Т. Сломанный меч. – Фрунзе, 1987.
13. Киргизско-русский словарь / Сост. К.Юдахин –М., 1965.

## Современная киргизская лексикография и тенденции ее развития

*Б.Б.Джапарова*

В современной лингвистической науке лексикография определяется как совокупность тех или иных словарей и как практика и теория словарного дела. Практика составления филологических словарей современного киргизского языка насчитывает более 60 лет. В 1938 г. большим авторским коллективом был издан "Киргиз тили орфография-сыннын (имласынын) создугу". Далее, с завидной периодичностью, с разрывом в несколько лет вплоть до середины 90-х годов выходит в свет "Орфографический словарь киргизского языка" для школ, т. е. учебного типа, автором большинства которых являлся академик К. Карасаев. Безусловно, эти словари сыграли в свое время заметную роль в становлении современного киргизского литературного языка и продолжают играть ее сейчас, когда киргизский язык получил статус государственного. Однако до сих пор нет академического, более полного, орфографического

словаря, чем существующие учебные. Отсутствие такового ощущается все больше и больше в связи с разнобоям в написании различных слов, например: *газета* и *гезит*, *ярмарка* и *жарманке* и т. д. Все орфографические словари выдают за норму: *газета* и *ярмарка*, а в заголовках многих газет, рекламных проспектах, щитах и прочих читаем: *гезит* и *жарманке*. Традиционно составление “Орфографического словаря” того или иного языка не является привилегией одного или двух авторов, это делается, как правило, большим авторским коллективом и выработка нормы написания широко обсуждается лингвистами и носителями языка, что неизменно должно привести к единообразию в орфографии, особенно это касается различных заимствований. Например, русское слово *самовар* получило кыргызское орфографирование *самоор*, причем широкое, в связи с тем, что реалья, обозначаемая этим словом, чрезвычайно распространилась в быту кыргызов. К.К.Юдахин в своем словаре дает только вариант *самоор*, Э.Абдулдаев и Д.Исаев в “Кыргыз орфографиясынын эрежелери” ограничиваются вариантом *самовар*, любопытно, что тут же с аффиксом -чу приводят вариант *самоорчу*. В “Толковом словаре кыргызского языка” 1969 г. находим оба варианта. Такое же разночтение обнаружилось и с кыргызским словом *котурпей* – название птички. В словаре Юдахина, в орфографических словарях дается *котурпей*, а в “Толковом словаре кыргызского языка” 1984 г. представлена форма *котурапей*.

Орфографический словарь – очень строгий нормативный справочник, поэтому там исключаются опечатки, тем более авторские искажения, например: *натуура* вместо *натура*, *вакцинаатерация* вместо *вакциноатерация*, *картошоко* вместо *картошка* или *картөшкө*, *галарка* вместо *галерка* и т.п. Другая проблема, которая остро встает перед орфографическими словарями учебного типа – проблема отбора слов. Например, в “Орфографическом словаре” К.Сартбаева, С.Уёсөналиева мы находим название только одного материка – Европа, названий остальных материков нет, название государства – Египет, названий других сотен государств нет. Выходит, что Европа и Египет – самые известные и нужные школьникам географические названия. В этот словарь включены названия реалья, у которых есть эквиваленты в кыргызском языке, например: *виноград* – *жузум*, *корзина* – *себет*, а вот таких слов, как *банан*, в словаре нет. Думается, что наши ученики больше знакомы со словом *гречка*, чем *гречиха*. Однако именно последнее слово нашло место в орфографических словарях кыргызского языка. Эти и многие другие проблемы существуют в орфографических словарях не только относительно заимствованных слов, но и слов исконно кыргызских.

В 1940 г. вышло первое издание “Кыргызско-русского словаря” выдающего тюрколога К. К. Юдахина, а в 1965 г. – второе переработанное и существенно дополненное (до 40 тысяч слов). Эти словари являются гордостью кыргызской лексикографической практики и лингвистической науки в целом и требуют специального исследования. В 1957 г. был издан “Русско-киргизский словарь”, подготовленный большим авторским коллективом под редакцией К.К.Юдахина, насчитывающий около 51 тысячи слов. За период от 1940 г. по 1960 г. было издано несколько учебных двуязычных словарей. Значительным событием в лексикографической практике Кыргызстана явилось появление на свет однотоминого “Толкового словаря кыргызского языка” под редакцией Э.Абдулдаева, Д. Исаева, который в дальнейшем должен быть вылиться в двухтомный словарь. Однако, к сожалению, свет увидел только первый том в 1984 г., а вот второй том так и не вышел, хотя прошло уже более 15 лет. Особенно плодотворной для словарной практики была вторая половина 80 –х годов, когда были изданы небольшие по объему словари антонимов, синонимов, омонимов, этимологический. К сожалению, вышел только первый том “Диалектологического словаря кыргызского языка” Ж. Мукамбаева, отсутствуют фразеологический, словообразовательный, иностранных слов, неологизмов и многие другие.

Таким образом, лексикографическая практика в Кыргызстане требует огромной работы, поскольку нет главного словаря – нормированного толкового, который бы охватил всю лексику от “Манаса” до наших дней. Эту работу невозможно сделать без выработки теоретической концепции создания толкового словаря академического типа в конкретных специфических условиях Кыргызстана, без обобщения мирового и отечественного опыта лексикографии, новейших теоретических и практически апробированных решений в этой области. Что касается отечественного теоретического опыта в лексикографии, то его почти нет, если не считать нескольких газетных и журнальных публикаций. Самым значительным событием для лексикографов было проведение в сентябре 1960 г. в г.Фрунзе Всесоюзного координационного совещания, посвященного обсуждению принципов составления национальных толковых словарей. На этом совещании были выдвинуты теоретические принципы составления первого толкового словаря современного кыргызского языка: объем и состав словаря, структура словаря, омонимы, смысловая и грамматическая характеристика слов, иллюстративный материал, стилистические пометы, орфография. Насколько эти принципы были воплощены в первом толковом словаре кыргызского языка можно выявить специальным его анализом. Прошло около 40 лет, когда были выдвинуты впервые принципы составления толкового словаря, однако с тех пор не было более или менее тщательного исследования уже изданных словарей и выработки теоретической базы лексикографической практики.

На протяжении многих лет ученые-лингвисты дискутировали по поводу признания теории лексикографии как самостоятельной лингвистической науки, и спор завершился признанием ее таковой. Теория лексикографии обобщает словарную практику на всем протяжении ее исторического развития. Будучи тесно связанной с лексикологией, она достаточно самостоятельна по своему предмету, методам и концептуальному аппарату. Теория лексикографии – это теория адекватного истолкования эксплицитного описания и конструктивного представления всего словарного состава языка или его репрезентативной части. Теория лексикографии состоит из типологии словарей и теории семантизации (демонстрации и интерпретации).

Теория лексикографии имеет свои идеализированные абстрактные объекты, которые позволяют показать ее логические пределы и экстралингвистические ограничения. Важнейшим идеализированным абстрактным объектом теории лексикографии должен быть признан мысленный образ универсального словаря как лексического свода, венчающего типологию словарей.левой частью такого всеобщего лексического свода должен быть теоретически

мыслимый универсальный словник, правой – исчерпывающее, адекватное универсальное толкование каждой единицы словника, а также всех их связей между собой и с культурно-историческим фондом.

Отсюда важным вопросом теории лексикографии является вопрос о типах словарей. Типология словарей – это их научная классификация, основанная на понятии идеализированного словаря как инварианта как типа. Классификация словарей – практическое систематизированное описание словарей и их жанров, исторически сложившихся в той или иной национальной лексикографической традиции. Современные лексикографы бывшего советского пространства в вопросах о типологии словарей основываются на учении о типах словарей Л. В. Щербы, который выдвинул шесть противоположений: 1) словарь академический – словарь справочник, 2) энциклопедический словарь – общий словарь, 3) thesaurus – обычный (толковый или переводной) словарь, 4) обычный (толковый и переводной) – идеологический, 5) толковый словарь – переводной словарь, 6) неисторический – исторический. Л. В. Щерба не только показал необходимость теоретического подхода к созданию словарей, но и наметил общие контуры теории лексикографии как самостоятельной лингвистической дисциплины. Кроме главного вопроса о типах словарей, им были указаны и другие теоретические вопросы лексикографии: 1) единство лексической системы современного литературного языка, 2) взаимоотношения разговорного и письменного языка, 3) значение и употребление слов. 4) словник. [1].

Лексическая система любого современного литературного языка, обслуживающего многообразные потребности миллионного общества в многочисленных сферах официального и неофициального, личного и массового общения по широкой тематике каждодневного обихода, профессиональной деятельности, научного и художественного творчества, предстает перед нами как многоступенчатая, многомерная конструкция, как система систем с многочисленными ответвлениями, надстройками, пронизанная нитями самых разнообразных переплетающихся связей. Но все-таки единая как по своим внутриязыковым способам объединения и правилам развертывания, так и по своим возможностям реагирования, усвоения внеязыковых влияний и воздействий. Ядром этой системы является общепотребительная стилистически нейтральная лексика, действительно известная всему коллективу, говорящему на данном языке в данное время, не связанная со специальными терминологиями, а также со стилистически маркированной лексикой преимущественно книжного употребления и, плюс к этому, с живой стихией разговорной и просторечной лексики, профессиональными и бытовыми жаргонами различных социальных групп.

В лексикографии системность лексики отражается в осознании необходимости перестройки самой “технологии” изготовления толкового академического нормативно-системного словаря по основным структурным линиям лексической системы. Именно углубление наших знаний в области системной организации лексики дает твердое основание для уточнения типологии словарей, для выявления ведущей роли в ней толкового академического нормативно-системного словаря, для установления минимальной и максимальной системы специальных словарей, способных в совокупности отразить единую лексическую систему современного кыргызского литературного языка.

Вопрос о единстве лексической системы современного литературного языка очень тесно связан с самой сложной проблемой лексикографии в процессе создания словаря, как и каждого капитального лексикографического труда, определением контингента слов, которые необходимо ввести в словарь, другими словами, проблемой отбора лексем для словаря. Трудность решения этой проблемы заключается в том, что во многих случаях крайне сложно, если невозможно найти объективные критерии, которые позволили бы с уверенностью отличить малоупотребительное слово от общепотребительного, ибо “такой критерий, как частое или редкое употребление слова – понятие весьма относительное”. Несмотря на то, что количественные показатели весьма существенны при анализе словоупотребления и нормативной оценке, известно, что распространенной может быть и ошибка. Поэтому критерий употребительности или, как иначе называют его некоторые исследователи, – распространенности – не является решающим. К. С. Горбачевич считает, что современная лексикография при оценке нормативности (правильности языкового факта) опирается на неперемное наличие у него трех основных признаков: 1) регулярную употребляемость (воспроизводимость), 2) соответствие этого способа выражения возможностей системы литературного языка (с учетом ее исторической перестройки) и принципу коммуникативной целесообразности в его общезыковом, а не ситуативно-речевом понимании, 3) общественное одобрение (причем роль судьи в этом случае выпадает на долю писателей, ученых, образованной части общества) [3]. Факт, что главными судьями в определении актуальности слова являются писатели, что именно литературные источники отражают регулярность функционирования слова, принимается во внимание многими исследователями, даже выдвинут критерий авторитета источника [4]. Однако и у авторитетных писателей бывают сознательные отклонения от нормы, и неудачные новообразования, и даже прямые ошибки. Авторитет источника может оказать плохую услугу нормализации языка. Лингвисты давно заметили отсутствие тождества между литературным языком и языком художественной литературы. Язык художественной литературы выходит за пределы собственно литературного языка [5]. В целях реалистического изображения жизни писатели допускают мотивированные отступления от норм литературного языка. Подобные отступления от норм литературного языка рассчитаны на эмоционально-стилистический эффект, но они не могут служить материалом для нормативной лексикографии. А вот испанский лексикограф Х. Касарес считает, что “академические словари, особенно если они хорошо составлены, выполняют свою особую миссию, но современная филология не довольствуется уже выборочными, хотя и пространными списками слов, она хочет получить в свое распоряжение всю совокупность языковых факторов, образовавшихся в процессе роста и развития языка с момента его зарождения. Для науки одинаково интересно изучение архаизмов и неологизмов, литературных слов и варваризмов, просторечных образований и книжных слов, общепринятых и местных элементов языка. Для филолога очень существенно, чтобы ничего не было упущено, так, ключ к разрешению важнейших проблем может заключаться как раз в том, что на первый взгляд кажется ошибкой жителей какой-нибудь отрезанной от мира деревни” [6]. На наш взгляд, очень точно определил задачу лексикографа относительно нормы английский ученый Я. Малкиел, который считает, что на различных этапах истории общества и истории науки дистанция между теоретической лингвистикой и лексикографией, между лексикографической деятельностью и обществом различна. Соответственно меняется роль лексикографа: она определяется, с одной стороны,



тем местом, какое занимают проблемы лексикологии и теория лексикографии в современном ему языкознании, а с другой стороны – нуждой общества в словаре как источнике информации о языке и теми конкретными требованиями, которое общество предъявляет к этому источнику [7].

Помимо проблемы отбора слов в филологический справочник, есть вторая важная проблема – истолкование знаний слов. “Собственно ради этого и составляются почти все словари. Другие элементы характеристики слова сопутствуют истолкованию знания, дополняют его” [8]. Толкование слова – сложная проблема теории лексикографии и осуществляется в толковых словарях различными способами. Х. Касарес, рассматривая толкования слов, требующих раскрытия их значения в плане отношения к обозначенному, говорит о том, что “определения не составляются по одному образцу”, что “есть слова, трактовка которых требует одной формулы, в то время как другие ее не допускают”, и разделяет все определения на две группы: а) определения “реальные” и б) определения “номинальные”. Касарес считает, что номинальные определения “ограничиваются объяснением значения слова”, “в соответствии с логикой являются единственным подлинно научным определением. Оно содержит ... указание на ближайшее родовое понятие и существенный отличительный признак, например: “человек: животное (ближайшее родовое понятие (разумное) существенный отличительный признак)” [9]. “Реальные определения, которые должны раскрыть нам природу, сущность означаемого предмета”, Х. Касарес делит на три типа: “генетические, телеологические и описательные” [10].

Многочисленные и разнообразные типы толкований А. П. Евгеньева предлагает разбить на две основные группы:

“1. Описательный тип определения, который применяется для предлогов, союзов, частиц, междометий и значительной части местоимений. Характерным признаком его является указание на функцию толкуемого слова, наличие в определении слов: “служит для ...”, “употребляется ...” “ выражает ...” и т.д.

2. Для слов с номинальной функцией применяются два типа толкований: а) толкование значения, раскрывающее соотношение между словом и предметом, явлением (и т. д.) реальной действительности или между словом и понятием; б) определение на основе словопроизводственной связи, представляющее собой грамматическую характеристику данного слова или значения с отсылкой к слову того же корня, уже получившему определение в словаре” [11].

Кроме этих больших проблем лексикографии есть еще множество других теоретических проблем, как-то: проблема разграничения семантики слов (омонимия, полисемия, синонимия), грамматическая, стилистическая этимологическая характеристика слова посредством помет, иллюстративный материал и т. д. Эти проблемы тоже должны иметь теоретическое обоснование и практическое решение.

Таким образом, была сделана попытка очертить круг задач, которые стоят перед кыргызской практической и теоретической лексикографией в наступающем 21-м веке и которые, к сожалению, не были выполнены в уходящем 20-м. В связи с расцветом науки и культуры, с небывалыми ранее контактами нашего молодого независимого государства с другими народами и государствами, с подъемом нашего национального самосознания общество остро нуждается в большом академическом словаре современного кыргызского литературного языка, отсутствие которого можно считать для нас ученых-языковедов просто непростительным, даже с учетом нынешних экономических трудностей государства.

### Литература

1. Щерба Л. В. Опыт общей теории лексикографии // Избр. раб по языкознанию и фонетике. – Л., 1958. – Т.1. – С.54–92.
2. Филин Ф. П. Заметки по лексикологии и лексикографии // Лексикографический сб. – Вып. 1. – М., 1957 – С. 37.
3. Горбачевич К. С. Принципы нормализации языка в современной русской лексикографии // Современность и словари. – Л., 1957. – С. 38.
4. Истрина Е. С. Нормы русского литературного языка и культура речи. – М. –Л., 1948. – С.19.
5. Виноградов В. В. Литературный язык и язык художественной литературы // Вопросы литературы. – М., 1955. – №4. – С.15.
6. Балли Ш. Французская стилистика. –М., 1961. – С.219. См. Розина. Новое в теории и практике англоязычной лексикографии // Советская лексикография. – М., 1988. –С.168
7. Касарес Х. Введение в современную лексикографию. – М., 1958. – С.31.
8. Евгеньева А.П. Определения в толковых словарях // Проблема толкования слов в филологических словарях. – Рига, 1963. –С.7
9. Касарес Х. Указ. соч. – С.174.
10. Там же. – С.175.
11. Евгеньева А. П. Указ. соч – С.18–19.

## Исторический опыт “соседей” – основной фактор в формировании свободных экономических зон в Кыргызской Республике

*Е.А.Бондарь*

При изучении развития свободных экономических зон в Кыргызской Республике необходимо выделить фактор влияния “соседних” государств, в частности России, которые создали собственные свободные экономические зоны. Одной из первых попыток придать законодательный статус создаваемой принципиально новой экономической модели на территории бывшего Советского Союза явилось принятое в конце 1988 г. Постановление Совета Министров СССР и последующее принятие в 1990 г. Закона, предусматривающего внедрение новшеств в существующие экономические отношения Союза ССР и союзных республик. Так, возможно, одной из первых была поднята и предложена к рассмотрению новая концепция развития экономических отношений. Нельзя уверенно сказать, что с момента принятия первого нормативно правового документа в Российской Федерации и по сегодняшний день все происходившие перемены и внедряемые новшества в вопросах создания свободных экономических зон оказались успешными.

В августе 1991 г. Кыргызская Республика провозгласила себя суверенным, унитарным, демократическим государством, построенном на принципах соблюдения прав человека, а 5 мая 1993 г. была принята Конституция, заложившая основы нового демократического государства. Начало создания свободных экономических зон на территории Кыргызской Республики датируется 1991 г., когда Постановлением Верховного Совета Кыргызской Республики была создана первая свободная зона. За период с мая 1993 г. по апрель 1997 г. на территории Кыргызской Республики были созданы шесть свободных экономических зон.

На первоначальном этапе их развития много времени и внимания было уделено решению организационных вопросов: разработке и оформлению нормативно-правовых документов, созданию рабочих мест, установлению деловых связей с иностранными и местными партнерами, а также созданию органов управления свободных экономических зон. Этот период времени характеризовался как наиболее трудный и по многим вопросам неразрешимый. Так, для организации свободных экономических зон не хватало кадров, навыков работы, кроме того, организаторы развития данной концепции сталкивались с отсутствием необходимой активности и наличия должной инициативы в достижении поставленных целей. Перечисленные выше проблемы были не единичны для стран СНГ, предпринявших попытку создать свободную зону на территории своего государства. На первоначальном этапе создания свободных экономических зон за основу брался опыт Российской Федерации. И это не случайно, так как именно Российская Федерация первой из государств содружества подняла вопрос о создании и последующем развитии продуманной сети свободных экономических зон. Помимо этого, Россия, до момента распада СССР, была “старшим братом” как для союзных республик, так и для всех социалистических стран мира. Но и сама Россия нуждалась в передовом опыте как создания свободных зон в мире, так и их последующего развития. Кыргызская Республика не была исключением. Так, анализируя один из первых нормативно-правовых документов по созданию первой свободной зоны на территории Кыргызской Республики, можно заметить, что за основу взято аналогичное законодательство Российской Федерации по данному вопросу. Так, утвержденное положение о свободной экономической зоне “Нарын”, “Каракол” практически полностью совпадает с аналогичным российским положением о свободной экономической зоне “Находка”. Последующие решения, принимаемые в законодательном порядке по вопросам дальнейшего развития свободных зон в республике, являли собой зеркальное отражение принимаемых нормативно-правовых актов Российской Федерации. На первоначальном этапе создания свободных экономических зон их организаторы слабо представляли себе те цели, ради которых они создаются и как следствие имели смутное представление о механизмах развития. Так, в России в начале 90-х годов практически одна треть ее территории была объявлена свободной экономической зоной и рассматривалась, как панацея для решения острых социальных проблем. Данный путь выбрало и наше государство. Однако, подвергнув анализу инертность существующего положения в области существующих экономических зон в Российской Федерации, группа российских экономистов констатировала, что созданные свободные зоны неэффективны и нуждаются в кардинальном реформировании. К таким причинам можно отнести то, что при разработке концепций создания свободных зон не учитывались такие важные моменты, как выгодность экономико-географического положения, наличие в регионе необходимой производственной и деловой инфраструктуры, благоприятных условий для внешнеэкономической деятельности и самое главное отсутствие достаточной нормативно-правовой базы.

Практически все государства содружества, включая Кыргызстан, решавшие вопросы, направленные на создание свободных экономических зон в 90-х годах, столкнулись с данной проблемой. Так, с момента создания первой свободной экономической зоны на территории Российской Федерации были выявлены все упущения и недоработки. Российский путь к свободной экономике отличало отсутствие в российском законодательстве закона о свободных экономических зонах. При этом законодательство в отношении создания свободных экономических зон на территории Российской Федерации носило стихийный характер. Следует отметить, что в вопросах, связанных с законодательством при создании аналогичных зон, Кыргызская Республика занимала лидирующее положение и, как следствие, одной из первых государств содружества приняла закон, регулирующий создание и развитие свободных экономических зон.

История развития свободных экономических зон в Кыргызской Республике включает и период, когда создание свободных зон носило стихийный характер. Под экономические зоны отводились целые области и районы, границы которых совпадали с границами созданных на их территории свободных зон. Руководство свободными зонами было передано главам областей и районов, что впоследствии оказалось нецелесообразным. Отсутствие закона, регулирующего действие свободных зон, воспринималось так, что развитие свободной зоны напрямую зависело от средств, поступающих из бюджета республики.

Такое аморфное состояние в сфере создания и развития свободных экономических зон в Кыргызской Республике продлилось до 1995 г. Именно в этот период были предприняты меры и направлены все усилия на изменение сложившейся ситуации в области свободных зон в республике. При решении данного вопроса, впервые в истории развития свободных зон в Кыргызской Республике, было уделено внимание изучению мирового опыта не только высокоразвитых государств, имеющих огромный опыт по этой проблеме, но и развивающихся государств, в частности, Китайской Народной Демократической Республики, которая в кратчайшее время сумела создать и использовала весь имеющийся у нее экономический потенциал, направив его в развитие всего многообразия созданных на ее территории зон свободного предпринимательства.

В свою очередь, Кыргызстан внес ряд изменений и дополнений в существующее законодательство по свободным экономическим зонам. Принял ряд поправок и изменений, преследуя тем самым целью кардинально изменить сложившуюся ситуацию в республике. Так, используя существующий мировой опыт, а также собственный опыт в области создания зон была создана свободная экономическая зона "Бишкек". Она изначально имела огромные преимущества в сравнении с ранее созданными экономическими зонами на территории республики. Было грамотно выбрано место расположения создаваемой экономической зоны, учтено наличие высокоразвитой инфраструктуры, наличие существующих путей сообщения, рабочей силы и т.д. Впервые при создании свободной экономической зоны был рассмотрен вопрос о размерах создаваемой свободной зоны, пересмотрены вопросы руководства и финансирования.

Помимо всей привлекательности свободной зоны "Бишкек", существует и ее обратная сторона. На сегодняшний день в республике существует тенденция, направленная на установление монопольного положения данной зоны "Бишкек" по отношению к другим свободным зонам, созданных на территории республики. В данном случае было бы целесообразно направить все усилия и весь научный потенциал на внедрение передового опыта "соседних" государств. Огромное внимание продолжает уделяться тому пути, которым следует Китай в вопросах свободных зон. И это не случайно, так, отбирая лучшее и внедряя в республике, можно не только создать развитую сеть из всего многообразия форм и видов свободных экономических зон, но и попытаться создать принципиально новую экономическую модель в целом. Используя опыт развития зон свободной торговли Соединенных Штатов Америки, которые были созданы в 1934 г. и направлены на выход этой страны из сильного экономического кризиса, в нашей республике также направлены все усилия и предприняты первые попытки внедрения в экономику данной экономической модели. Использование существующего опыта в развитии свободных экономических зон мирового сообщества имеет и обратную "темную" сторону. Изучив специфику функционирования свободных экономических зон Соединенных Штатов Америки, Японии, Китайской Народной Демократической Республики и др., отечественные "бизнесмены" направили весь имеющийся у них потенциал на создание теневого бизнеса и отмывание денег.

Отсутствие совершенной законодательной базы, использование предоставленных льгот дает возможность отечественному бизнесмену совершать экономические махинации, которые в свою очередь направлены на коррумпированность эшелонов власти и подрыв национальной экономики в целом. История развития свободных экономических зон в нашей республике свидетельствует о том, что отсутствие должного законодательства в области регулирования деятельности свободных зон, позволяет хозяйствующим субъектам, зарегистрированным в свободных зонах, использовать предоставленные им льготы в вопросах налогообложения, таможенных процедур, сроках аренды и т. д., в целях собственного обогащения. Данная ситуация приводит к тому, что законодательная база постоянно изменяется, вызывая тем самым состояние недоверия и опасения со стороны иностранного партнера, желающего вкладывать свои инвестиции в свободные экономические зоны. За последние три года законодательство Кыргызской Республики трижды претерпело изменения по вопросам, регулирующим иностранные инвестиции. В соответствии с этим иностранный инвестор, выбравший для ведения хозяйственной деятельности наше государство, как самостоятельно, так и в качестве субъекта свободной экономической зоны, вынужден занять выжидательную позицию, а в большинстве случаев предпринимает все усилия, направленные на прекращение своей деятельности. Этот опыт известен нам по России, Казахстану и другим государствам содружества.

Немаловажное значение на развитие свободных экономических зон влияет и срок, на который она создается. Так, по существующему положению по вопросам создания и развития свободных экономических зон этот период составляет 10 лет. Мировой опыт свидетельствует о необходимости создания свободных зон сроком на пять – шесть лет, при этом необходимо тщательно изучать, на начальной стадии создания, перспективность создаваемой экономической модели.

Следовательно, залогом эффективной работы свободных экономических зон является наличие высокообразованных кадров в области политики, экономики и права. В связи с этим необходимо уделять первостепенное значение вопросам подготовки кадров с целью достижения желаемых результатов.

УДК 662.75:621.182:502 (04) (575.2) (04)

## Оптимизация процесса сжигания жидкого топлива в котлоагрегатах типа ДЕ-25–14ГМ и ПТВМ-30М с целью уменьшения затрат топлива и загрязнения окружающей среды

*С.Б.Иманакунов, З.К.Маймеков,  
Д.А.Самбаева, М.О.Кабаев, А.Н.Ларин*

В целях создания научных основ защиты окружающей среды от газо-жидкостных потоков технологического оборудования горно-металлургических комплексов (на примере КГМК, п. Орловка) при непосредственном изучении их техногенных характеристик проводились теоретические и экспериментальные исследования системы топлива (ж) – вода – воздух и разработана принципиальная технологическая схема приготовления и подачи водо-топливных эмульсий в котлоагрегатах типа ДЕ-15-14ГМ (3 шт.) и ПТВМ-30М (2 шт.) с дымососом ДН-17,5 и вентилятором ВНД-11,2.

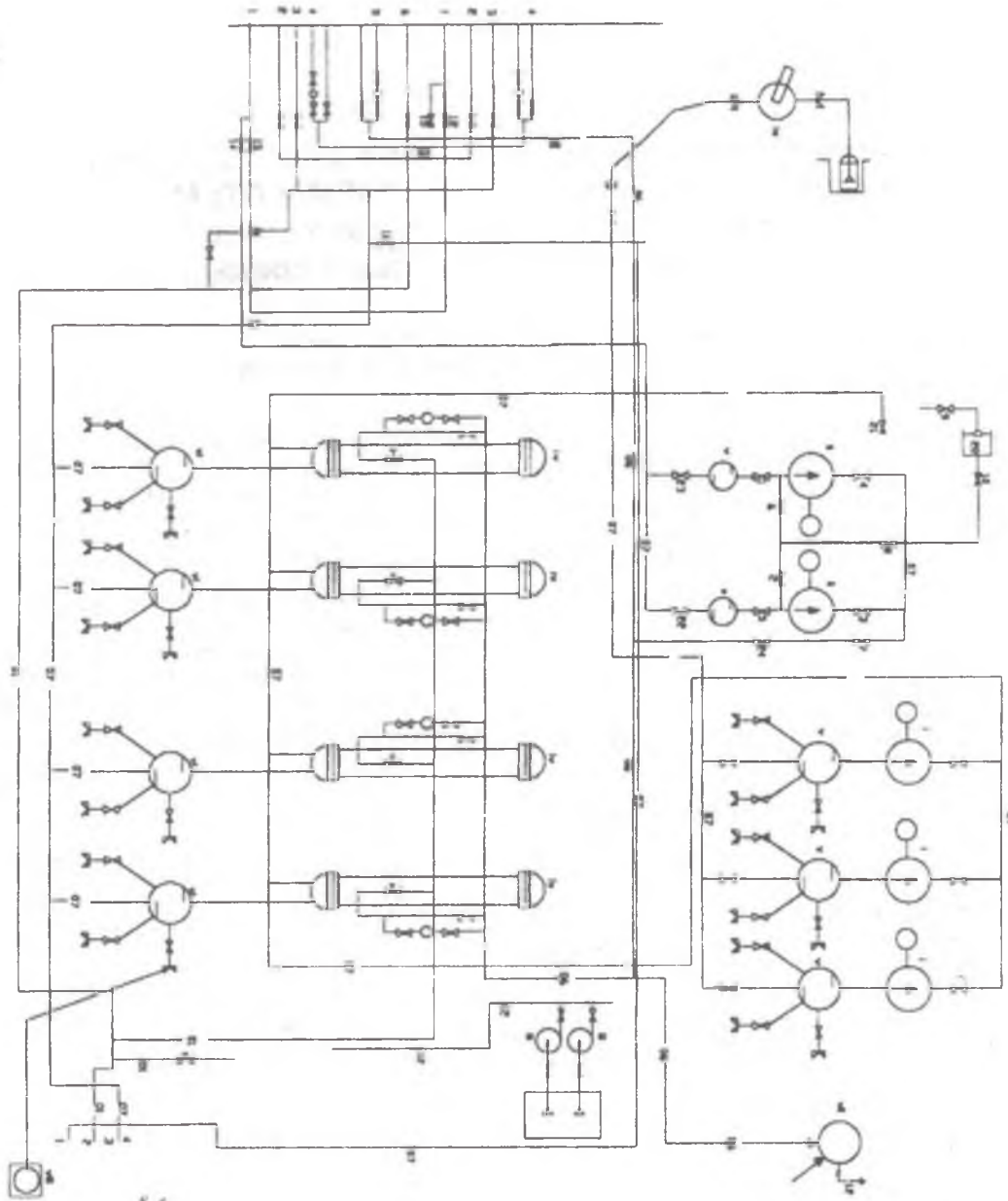
Отмечено, что основные производства КГМК, п. Орловка, а именно: горно-обогатительные, химико-металлургические, полупроводниковые и вспомогательные цеха комбината теплом и горячей водой снабжаются из топливного комплекса вышеуказанных котлоагрегатов. В связи с этим следует подчеркнуть, что промышленная зона комбината и жилой маесив поселка находятся в зоне рассеивания загрязняющих веществ отопительных котельных. С учетом последних обстоятельств сначала проводили работы по оценке топливных систем КГМК, п. Орловка. Показано, что котельные типа ДЕ-25-14ГМ оборудованы водогрейными и паровыми котлами. Водогрейные котлы служат для снабжения теплотой систем отопления, паровые – для удовлетворения потребностей в технологическом паре низкого давления.

Технические характеристики парового котла марки ДЕ-25-14ГМ приведены в табл. 1.

Таблица 1

Технические характеристики парового котла марки ДЕ-25-14ГМ

Основные характеристики	Количественные показатели
1	2
Производительность, т/ч	25
Давление пара на выходе, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	1,4 (14)
Температура насыщенного пара, °С	194
Тип горелок, шт.	ГМП-16(1)
Номинальная тепловая мощность горелки, мВт (гкал/г)	18,6(16)
Объем топочной камеры, м <sup>3</sup>	29,0
Площадь поверхности, м <sup>2</sup>	
нагрева радиацией	60,46
нагрева конвекцией	209,8
водяного экономайзера	808,2
Марка водяного чугунного экономайзера	ЭП1-808
Расход топлива (мазута), т кг/ч	1682
Теплонапряжение топки, кВт/м <sup>3</sup>	625
Температура газов на выходе топки на мазуте, °С	1196
Температура газов за котлом (мазута), °С	321
Температура уходящих газов (мазута), °С	172
Расчетный КПД брутто, %	91,09
Газовое сопротивление котла, кПа	2,70
Диаметр и толщина стенки труб экрана, мм	51x2,5



Принципиальная технологическая схема системы приготовления и подачи водомазутной эмульсии в котельной КГМК, п. Орловка:

I – трехвинтовой насос (6); II – роторно-пульсационный аппарат (2); III – центробежный горизонтальный насос (2); IV – подогреватель мазута ПМ-4С-15(4); V – фильтр грубой очистки мазута ФМ-25-30-5(5); VI – фильтр тонкой очистки мазута ФМ-25-30-40(4); VII – подогреватель мазута (1); VIII – бадья загрязненного мазута (1); IX – ручной насос БХФ-4(1); 01 – пар давлением 10 кгс/см<sup>2</sup>; 02 – пар давлением 6 кгс/см<sup>2</sup>; 06 – конденсат; 07 – мазут; 09 – продувка; 10 – выхлоп в атмосферу; 12 – сливы и дренаж;

↔ задвижки; → обратный клапан; ---o--- конденсатоотводчик; →← клапан регулирующий; ▭ редукционный клапан; — дренажное устройство; ← переход; □ выхлоп в атмосферу; *~~~~~* гибкий шланг;

— соединение трубопроводов.

Продолжение табл. 1

1	2
Барабаны:	
внутренний диаметр и толщина стенки, мм	1000×13
длина, мм	7500
Габариты котла, мм	
длина	10175
ширина	5315
высота	6098

Котел укомплектован дымососом ДН-12,5, вентилятором ВДН-11,2 (табл. 2 и 3).

Таблица 2

## Характеристика дымососа центробежного типа ДН-12,5

Основные характеристики	Количественные показатели
Производительность, м <sup>3</sup> /с	39100
Напор, кПа (кгс/м <sup>3</sup> ) при t=200 <sup>0</sup> С	3,43 (343)
КПД, %	83
Запыленность дымовых газов, г/м <sup>3</sup>	1,0
Электродвигатель (мощность кВт)	A02-82-6(40)

Область применения – отсос дымовых газов от топок котлов.

Таблица 3

## Характеристика вентилятора дутьевого ВДН-1,2

Основные характеристики	Количественные показатели
Производительность, м <sup>3</sup> /с	27650
Напор, кПа (кгс/м <sup>3</sup> ) при t=30 <sup>0</sup> С	4,82 (482)
КПД, %	83
Запыленность	Чистый воздух
Масса без электродвигателя, кг	827
Тип двигателя, мощность, кВт	4А-200М6, (22)

Область применения – подача воздуха в топку котельных установок.

С учетом технических характеристик котлоагрегатов, котельно-вспомогательного оборудования, оборудования мазутного хозяйства, контрольно-измерительных приборов и приборов автоматики составлена принципиальная технологическая схема системы приготовления и подачи водотопливных эмульсий (рис. ) в вышеуказанные котлоагрегаты комбината КГМК, п. Орловка.

Приготовление водотопливной эмульсии с утилизацией сточных вод в котельной Кыргызского горно-металлургического комбината, п. Орловка происходит согласно принципиальной схеме (см. рисунок). Из топливной емкости мазут через фильтр грубой очистки поступает для приготовления ВМЭ в диспергатор.

Одновременно во всасывающий патрубок эмульгатора подаются сточные воды по соответствующим трубопроводам. После приготовления в эмульгаторе водотопливная эмульсия транспортируется с помощью шестеренчатого насоса в топливонагреватель. Подогретая эмульсия через фильтр тонкой очистки поступает в линию подачи к форсункам. Излишняя водотопливная эмульсия перекачивается по линии рециркуляции в топливные объемы

## Литература

1. Маймекоев З.К., Иманакуноев С.Б. и др. Влияние воды в топливной эмульсии на процессы образования и уменьшения газовых выбросов в атмосферу // Сб. научн. тр. ИХХТ НАН КР. – Бишкек: Илим, 1996. – Ч.1. – С. 41–43
2. Маймекоев З.К., Жолчубекоев Б.С. и др. Оптимизация процесса сжигания жидкого топлива в котлоагрегатах типа Е-1-9-1М с целью уменьшения затрат топлива и загрязнения окружающей среды // Сб. научн. тр. ИХХТ НАН КР. – Бишкек: Илим, 1998. – Ч.1. – С. 141–144

УДК 535.34:539.3/5(575.2)(04)

## Диэлектрическая релаксация в щелочногалогидных кристаллах (ЩГК), легированных ионами трехвалентных элементов ( $Me^{3+}$ )

Дж.Балбаков, Дж.А.Асанбаева

Интенсивное развитие квантовой электроники и современной техники немислимо без соответствующих знаний в области физики твердого тела. Здесь важна роль физики диэлектриков, изучающая поведение диэлектриков в электрическом поле. Целью настоящей работы является изучение специфики структуры примесных комплексов методом диэлектрических потерь.

Отметим, что в настоящее время известны электрические свойства двухвалентных катионных примесей ( $Me^{2+}$ ), входящих замещением в решетку ЩГК [1-4]; однако влияние трехвалентных катионов ( $Me^{3+}$ ) изучено значительно меньше, а диэлектрические свойства ЩГК+ $Me^{3+}$  почти не исследованы.

Диэлектрические потери ( $tg\delta$ ) как функции частоты и температуры раскрывают различные механизмы поляризации в кристаллах. "Чистые" кристаллы KCl, NaCl и LiF выращивали для контроля содержания нежелательных примесей. Проведенный нейтронно-активационный анализ выращенных кристаллов показал, что концентрация фоновых примесей была несущественной, равная порядка  $10^{-3}\%$ .

В эксперименте использованы монокристаллы  $LiF+Al^{3+}$  и  $KCl+Cr^{3+}$ . Плотности имевшихся в наличии примесей  $Me^{3+}$  равнялись порядка  $10^{18}$  и  $10^{17} \text{ см}^{-3}$ . Измерения проводили при нескольких фиксированных частотах. Были получены температурные (в интервале 20-400°C) и частотные (в диапазоне 50-510<sup>4</sup> Гц) зависимости угла потерь указанных кристаллов (рис. 1, 2). Как видно из графиков, температурно-частотные зависимости  $tg\delta$  измеренных твердых растворов в отличие от зависимостей для "чистых" кристаллов имеют максимум, который смещается с увеличением частоты приложенного поля в сторону высоких температур, что характерно для дипольно релаксационного процесса.

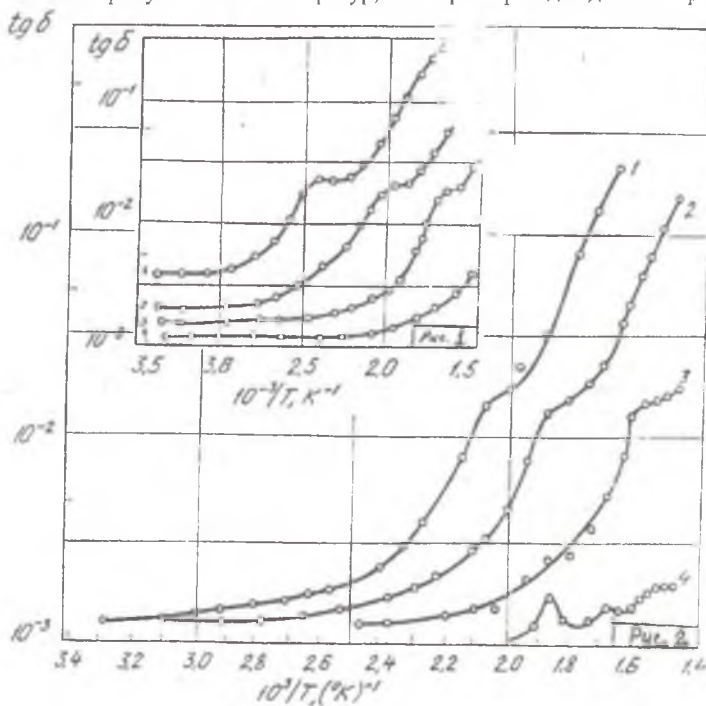


Рис. 1. Зависимость  $tg\delta$  от температуры для  $LiF+Al^{3+}$  при частотах: 1 - 100 гц; 2 - 500 гц; 3 - 1000 гц; 4 - 10000 гц ( $C=2,1 \cdot 10^{-2}\%$ ).

Рис. 2. Зависимость угла диэлектрических потерь для  $KCl+0,8 \cdot 10^{-3}\% Cr^{3+}$ .

Из смешения температуры максимумов угла потерь при изменении частоты рассчитаны значения энергий активации процесса ориентации релаксаторов (см. таблицу).

Величина энергии активации ( $U_p$ ), требуемая для ориентации диполей

Кристалл	Энергия активации, рассчитанная по	
	$\text{tg}\delta(U_p)$	$\delta(U_m)$
LiF+Al <sup>3+</sup>	0,79 0,06	0,98 0,07
KCl+Cr <sup>3+</sup>	0,81 0,02	1,05 0,02
NaCl+Sc <sup>3+</sup>	0,89 0,07	1,10 0,02

Амплитуда наблюдаемых максимумов увеличивается с повышением концентрации трехвалентного примесного иона ( $\text{Me}^{3+}$ ), что позволяет говорить о его ответственности за релаксацию комплексов типа  $\text{Me}^{3+} + 2 \text{V}_c^-$ .

Наличие трехвалентного иона  $\text{Me}^{3+}$  в ЦГК предполагает возможность во всяком случае двух видов комплексов с катионной вакансией  $\text{V}_c^-$  в основном состоянии  $[\text{M}^{3+} \cdot \text{V}_c^-]$  и  $[\text{Me}^{3+} \cdot \text{V}_c^- \cdot \text{V}_c^-]$ . В случае встраивания ионов  $\text{Me}^{3+}$  в решетку ЦГК на месте иона матрицы образуется две вакансии на каждый трехвалентный ион. Это положение, поддержанное теоретическими рассуждениями и экспериментальными результатами по электропроводности и диэлектрическим потерям для примесного  $\text{NaCl}^{3+}\text{Bi}^{3+}$  и  $\text{NaCl}+\text{Cr}^{3+}$  [5], еще более очевидно в случае  $\text{LiF}+\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{KCl}+\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{NaCl}+\text{Sc}^{3+}$ , полученными в данной работе.

Таким образом, максимумы  $\text{tg}\delta$  в  $\text{LiF}+\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{KCl}+\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{NaCl}+\text{Sc}^{3+}$  имеют примесную природу и обусловлены комплексами типа примесный ион-катионная вакансия, две вакансии. Во всех исследованных легированных кристаллах ( $\text{ЦГК}+\text{Me}^{3+}$ ) при  $T=125-350^\circ\text{C}$  проявляется дипольная релаксация, наибольшее изменение угла потерь в кристаллах  $\text{ЦГК}+\text{Me}^{3+}$  вызывает примесь  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Sc}^{3+}$ .

Уместно отметить, что экспериментальные результаты, полученные при исследовании  $\text{ЦГК}+\text{Me}^{3+}$ , в настоящее время актуальны, ибо учитываются, в частности, при практическом исследовании кристаллов в лазерной технике.

#### Литература

1. Воробьев А.А., Завадовская Е.К., Кочорбаев Т.К. Физические свойства твердых растворов ЦГК. – Томск: Изд-во ТГУ, 1972. – С. 111, 169.
2. Аненков Ю.М., Балбаков Дж., Пичугин В.Ф. Влияние трехвалентных примесей ( $\text{Me}^{3+}$ ) на релаксационные процессы в ЦГК. – М., 1976. – 9 с. Деп. в ВИНТИ АН СССР № 1067-76.
3. Галанов Ю.И. Сравнительный анализ моделей ионной и электронной проводимости облученных кристаллов NaBr и KBr. – Томск, 1982. – 47 с.
4. Балбаков Дж. Релаксационные процессы в ЦГК легированных ионами переходных и редкоземельных элементов // Тез. докл. 6 Всесоюз. конф. – Томск, 1988. – 77 с.
5. Hartmanova M., Mariani E., Lebl M. Crech // J. Phys. – В 22, – 7, – 1972 – P. 623–627.

УДК 633.(575.2)(04)

## Влияние на урожайность озимой пшеницы агрохимических показателей

К.И.Данышманов

Формирование урожая и накопление в нем органических соединений зависят от внесения в нем минеральных удобрений. При наличии тесной связи между этими показателями представляется возможным вывести уравнение регрессии и по изменению одних показателей прогнозировать изменения других. Это имеет определенное значение при контроле за питанием растений и формированием урожая.

Эффективность внесения минеральных удобрений и биогумуса под озимую пшеницу районированных сортов “Безостая 1” и “Интенсивная”, высеваемых по пласту люцерны на сероземно-луговых почвах, определяли корреляционным и регрессивным анализами.



Корреляционный анализ показал, что между количеством внесенных удобрений (NPK) и содержанием нитратов в почве в отдельные периоды вегетации наблюдалась прямая зависимость. Коэффициент корреляции в фазу озимой пшеницы сорта “Безостая 1” достигал +0,730, в фазу выхода в трубку – +0,681 (при вероятности 95%). Менее тесная взаимосвязь отмечена в фазу колошения ( $r = +0,470$ ).

Повышенная концентрация нитратов в почве при внесении удобрений способствовала увеличению урожая зерна озимой пшеницы. Сопоставляя обеспеченность почвы нитратным азотом во все изучаемые фазы развития растений с урожайными данными сортов “Безостая 1” и “Интенсивная”, представилось возможным установить между ними прямую положительную связь. При этом отмечено, что коэффициент корреляции в фазу кущения у сорта “Безостая 1” был почти такой же, как и в стадии выхода в трубку (+0,725 и 0,740), в фазу колошения несколько меньше ( $r = +0,486$ ). У сорта “Интенсивная” – соответственно +0,717, +0,847 и +0,534. Высокая степень сопряженности между содержанием нитратного азота в почве в изучаемые периоды вегетации растений и урожаем зерна озимой пшеницы позволила нам вывести для отдельных случаев уравнения регрессии, и на этой основе установить критические уровни обеспеченности почвы нитратами для определенной величины урожая зерна, которые можно использовать для осуществления контроля за азотным питанием озимой пшеницы.

Корреляционный и регрессивный анализы показали наличие положительной зависимости между количеством NPK в удобрениях и содержанием углеаммонийрастворимых фосфатов. Так, если в фазу кущения она составляет ( $r = +0,693$ ), то в фазу выхода в трубку и колошения несколько ослабляется ( $r = +0,532$  и +0,545), однако и здесь зависимость достоверна, так как фактический критерий существенности выше теоретического ( $t_f = 3,27$ ).

Следовательно, содержание подвижных фосфатов в почве при внесении минеральных удобрений и биогумуса возрастает, что, как показывают наши исследования, улучшает фосфорное питание растений озимой пшеницы и обеспечивает увеличение ее урожая. Между количеством подвижного фосфора в почве и продуктивностью озимой пшеницы во все наблюдаемые фазы отмечена положительная корреляция. По сорту озимой пшеницы “Безостая 1” тесная зависимость между названными величинами установлена в фазу кущения ( $r = +0,752$ ). Высокая степень сопряженности дала возможность найти уравнение регрессии:  $y = 37,24 + 0,403x$ ,  $t_f = 5,3$ ;  $t_{0,95} = 2,2$ . В фазы выхода в трубку и колошения взаимосвязь несколько ослабляется ( $r = +0,572$  и +0,645), но остается достоверной. По сорту “Интенсивная” между содержанием подвижного фосфора в почве и урожаем связь более тесная во все наблюдаемые фазы.

На основании существующих связей и полученных уравнений регрессии, нами установлены критические уровни содержания подвижных фосфатов в почве в ранние фазы развития растений, способствующие получению определенной урожайности озимой пшеницы. Снижение содержания  $P_2O_5$  в почве ниже критического уровня нарушает питание озимой пшеницы и может привести к снижению урожая.

Между содержанием подвижного калия в почве и урожаем зерна положительная связь выявлена только в фазу кущения озимой пшеницы. Коэффициент корреляции составил +0,520.

Представляют интерес данные по изучению степени зависимости между содержанием нитратного азота, фосфора и калия в почве при внесении удобрений под озимую пшеницу. Установлена тесная зависимость между содержанием нитратного азота и углеаммонийрастворимых фосфатов в почве в фазу кущения изучаемых сортов озимой пшеницы ( $r = +0,712$  и +0,869). В последующие две фазы (выход в трубку и колошение) связь средняя ( $r = +0,480$ ) и слабая ( $r = +0,390$ ).

Критерий существенности определен с достоверностью 95%,  $t_{факт} > t_{теор}$ . Коэффициент корреляции между содержанием подвижного фосфора и обменного калия в почве у озимой пшеницы “Безостая 1” в фазу кущения составил +0,790, в последующие две фазы взаимосвязь была средней (0,415) и слабой (+0,224).

Математическая обработка данных методами корреляции и регрессии показала, что между количеством NPK в удобрениях и содержанием азота в зерне озимой пшеницы выявлена тесная связь ( $r = +0,856$ ). Минеральные удобрения и биогумус положительно влияют на содержание фосфора в зерне. Однако коэффициенты корреляции, хотя и имеют положительное значение, но они ниже по сравнению с аналогичными показателями по азоту ( $r = +0,428$ ). Повышена степень сопряженности и между содержанием калия в зерне и внесенными дозами удобрений ( $r = +0,708$ ). В то же время не прослеживается зависимость между количеством NPK в удобрениях и содержанием азота, фосфора и калия в соломе в полную спелость.

Высокий уровень корреляции наблюдается между накоплением элементов питания (кг/га) и урожаем зерна (ц/га). Так, между поступлением азота в зерно озимой пшеницы сорта “Безостая 1” и ее урожаем коэффициент корреляции достигал +0,935, по сорту “Интенсивная” +0,964. При этом критерий существенности коэффициента корреляции значительно выше теоретического. Степень сопряженности остается также тесной между урожаем и накоплением фосфора и калия в зерне озимой пшеницы сорта “Безостая 1” (+0,986 и +0,958) и сорта “Интенсивная” (+0,981 и +0,945).

Нами установлена прямая зависимость между урожаем озимой пшеницы и физическими свойствами зерна. Масса 1000 зерен положительно коррелировала с урожаем зерна озимой пшеницы сорта “Безостая 1” и сорта “Интенсивная” (+0,570 и 0,582). Тесная зависимость установлена между объемной массой зерна (г/л) и урожаем озимой пшеницы сорта “Интенсивная” (+0,716) и средняя (+0,580) у сорта “Безостая 1”.

При оценке качества зерна важно учитывать и стекловидность, которая, в свою очередь, тесно связана с содержанием в зерне белковых веществ и выходом муки. Проведенные нами корреляционный и регрессивный анализы показали положительную взаимосвязь между урожаем и стекловидностью зерна. Коэффициент корреляции у сорта “Безостая 1” достигал +0,804, при  $t_f = 5,1$  и  $t_{0,95} = 2,2$ , у сорта “Интенсивная” эта взаимосвязь более тесная (+0,942). В то же время стекловидность положительно коррелировала с содержанием белка в зерне: у сорта “Безостая 1” (+0,961), у сорта “Интенсивная” (+0,965).

Проявляется существенная взаимосвязь между урожаем зерна и содержанием клейковины. У сорта "Безостая 1" коэффициент корреляции равен +0,700; у сорта "Интенсивная" – +0,735. Взаимосвязь между указанными величинами существенна. Наблюдается также тесная взаимосвязь между урожаем и накоплением белка и клейковины (кг/га) в зерне озимой пшеницы.

Отмечалась тесная зависимость между содержанием клейковины в зерне и стекловидностью. Коэффициент корреляции для озимой пшеницы сорта "Безостая 1" составил +0,841, "Интенсивная" – 0,808. Коэффициенты корреляции учтены с вероятностью 95% всех возможных случаев.

Высокая степень сопряженности отмечена между содержанием клейковины и белка в зерне пшеницы: у сорта "Безостая 1" ( $r=+0,952$ ,  $y=-1,44+0,551x$ ) и "Интенсивной" ( $r=+0,954$ ,  $y=-1,03+0,523x$ ).

Таким образом, корреляционный и регрессионный анализы дают возможность прогнозировать изменение одного показателя при изменении другого, что имеет определенное значение при контроле за питанием растений и формированием урожая.

УДК 582.4/9-18(575.2)(04)

## Сравнительное анатомическое изучение листьев некоторых видов таволги-*Spiraea*

Г.К.Кенжеева, Б.А.Султанова

Изучение органов растений, произрастающих в различных местах обитания, привлекает внимание исследователей с давних времен, так как при таком рассмотрении вскрываются механизмы взаимодействия растений с факторами окружающей среды.

Нами изучено строение листьев у трех видов рода *Spiraea* – Таволги (семейство Розовоцветные): *S. lasiocarpa* Kar. et Kir. из Чаткальского хребта и из бассейна р. Кара-Шоро, *S. pilosa* Franch. – из северного макросклона (басс. р. Ак-Буура), *S. hypericifolia* L. – из южного макросклона Ферганского хребта (басс. р. Кара-Шоро), в фазе конца цветения. Все виды по жизненной форме представляют кустарники.

Вид *Spiraea pilosa* Franch. – произрастает по каменисто-щебнистым склонам, берегам рек и саев среди камней, в трещинах известняковых скал, каменистым обрывам, среди арчевников, в ореховом лесу и среди кустарников в предгорьях, нижнем и среднем поясах гор Тянь-Шаня и Памиро-Алая.

*Spiraea lasiocarpa* Kar. et Kir. – обитает на каменисто-щебнистых и мелкоземистых склонах, каменистых россыпях, в поймах и по склонам ущелий рек, среди степной растительности, в кустарниковых зарослях, еловых и арчевых лесах в нижнем (реже), среднем и верхнем поясах гор Тянь-Шаня и Памиро-Алая.

*Spiraea hypericifolia* L. – растет по склонам сопок, оврагам, на глинистых и щебнистых субстратах на равнине, на остепненных склонах с арчой, в ореховых, елово-березовых лесах, среди кустарников, в долинах рек, мелкоземистых, каменистых субстратах, осыпях, склонах и галечниковых предгорьях, во всех поясах гор Тянь-Шаня и Памиро-Алая.

Анагомические исследования листьев, подсчет, измерение показателей признаков проводились по общепринятой методике. Общий план строения листьев у изученных видов несмотря на различное местообитание, сходен: верхняя и нижняя эпидермы, листовая пластинка на поперечном срезе тонкие (см. таблицу), опушенные, причем у всех видов два типа волосков – длинные и короткие, однолучевые, на нижней эпидерме больше, чем на верхней. Листья амфистоматные, тип устьичного аппарата аномоцитный, число устьиц на верхней эпидерме меньше, чем на нижней. Эпидерма чрезвычайно мелкоклетчатая; формы клеток различные, мезофилл плотный, изолатерально-палисадного типа, число слоев клеток у всех 4–5 (6), из них 3–4 (5) слоя состоят из палисадных клеток, коэффициент палисадности около 60–85%. У всех видов имеется нижний слой палисадных клеток. Губчатая паренхима образована в основном из одного слоя клеток, последние имеют различную форму. Среди клеток мезофилла расположены проводящие пучки, часто вокруг пучков встречаются крупные водоносные клетки, образующие обкладку.

Изученные виды отличаются по некоторым деталям. Так, вид *S. lasiocarpa* характеризуется чрезвычайно мелкоклеточными эпидермами, сравнительно толстыми листовыми пластинками и большим числом слоев клеток мезофилла. Вид *S. pilosa* имеет сравнительно толстую и крупноклеточную эпидерму, незначительное число волосков и устьиц на 1 мм обеих эпидерм, амбовидные формы клеток нижней эпидермы. Все указанные выше признаки у последнего вида, обитающего на трещинах скал, являются результатами приспособления к жестким факторам среды. Вид *S. hypericifolia* отличается от других видов по некоторым количественным признакам, но у него нет серьезных характерных особенностей (рис. 1, 2).

## Анатомические показатели листьев некоторых видов таволги

Вид	Верхняя эпидерма, мк	Верхняя палисадная паренхима, мк	Губчатая паренхима, мк	Нижняя палисадная паренхима, мк	Нижняя эпидерма, мк	Число эпидермальных клеток, на 1 мм		Число устьиц, на 1 мм		Число волосков, на 1 мм		Тип волосков	Тип устьичных аппаратов	Число слоев мезофилла
						верх	нижн	верх	нижн	верх.	нижн.			
<i>S. lasiocarpa</i>	16±1	51.6	30±2,8	31±2,8	10±1,3	2511±60	2378±40	45±6,2	166±10	63±4,8	87±4,8	Простой	Аномоцитный	5-6
<i>S. hypericifolia</i>	16±0,9	41±3,7	24±4,7	33±2,4	9,4±1,1	1995±24	1673±18	78±5,4	149±9,8	57±2	108±9,8	-	-	4-5
<i>S. pilosa</i>	16±0,9	51,6±4,3	24±4,5	27±1,8	14±1,3	1048±24	1066±25	64,5±6,9	134±5,3	21±3,3	45±5,3	-	-	4-5

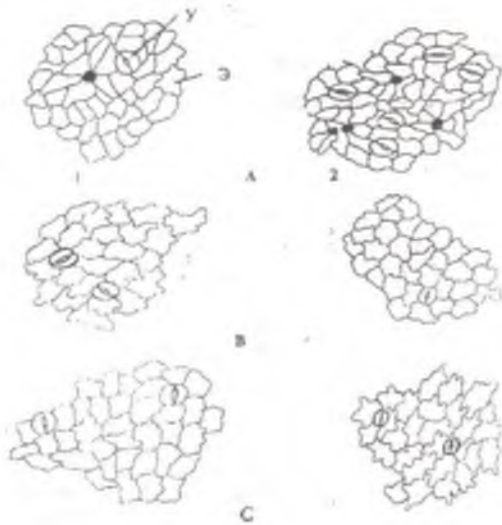


Рис. 1. Эпидермы листьев некоторых видов спиреи: А – *S. ferganensis*, В – *S. pilosa*, С – *S. hypericifolia*. 1 – верхняя, 2 – нижняя эпидермы, Э – эпидермальные клетки, У – устьичный аппарат.

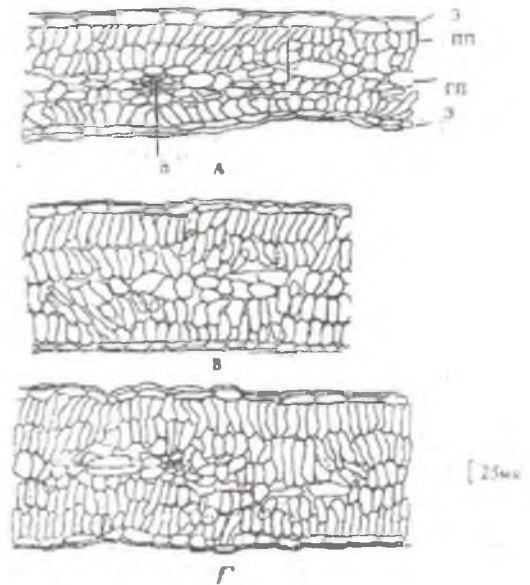


Рис. 2. Поперечный разрез листовой пластинки: А – *S. pilosa*, В – *S. lasiocarpa*, э – эпидерма; гп – губчатая паренхима; Г – *S. hypericifolia*; пп – палисадная паренхима; п – проводящий пучок.

Таким образом, для листьев видов Таволги, распространенных более или менее в одинаковых условиях, характерны такие же закономерности, как и для листьев особей одного вида, произрастающих в различных условиях обитания, т.е. виды этого рода обладают довольно сходными признаками, а имеющиеся различия у них – лишь количественный характер и соответственно листья изученных нами видов имеют идентичное строение.

УДК 616 – 008: 613. 71. (23.03) (575.2) (04)

## Особенности адаптации микроциркуляторного русла миокарда левого желудочка сердца у собак в высокогорье

*А.А.Айдаралиев, М.В.Балыкин, Х.Д.Каркобатов*

Проблема сохранения гомеостаза в условиях высокогорья включает в себя комбинацию приспособительных реакций на разных уровнях интеграции физиологических функций. На ранних этапах адаптации эти реакции часто стереотипны и протекают с использованием резервных возможностей функциональных систем организма. Одной из экстренных систем, включающихся в процесс адаптации, является сердечно-сосудистая система. Ее участие в адаптации проявляется повышенной нагрузкой и гипертрофией правого отдела сердца [1], отклонениями в сократительной способности миокарда [2]. При длительном пребывании в горах развивается гипертрофия правого желудочка сердца в результате гиперфункции органа [3, 4], переходом функционально-метаболических реакций на новый уровень [5]. Поэтому представляет интерес проведение сравнительных исследований по выявлению механизмов адаптивных реакций в кардиомиоцитах и микроциркуляторном русле левого желудочка сердца.

Исследования проводили на беспородных собаках обоего пола массой 14–18 кг в предгорье (760 м над ур. м.) и на 5 и 30-е сутки пребывания в условиях высокогорья (3200 м над ур. м.). Изучали изменения микроциркуляторного русла в состоянии относительного мышечного покоя. Для оценки количества функционирующих капилляров использовали прижизненную инъекцию кровеносного русла водной взвесью черной туши с новокаином, которая осуществлялась через катетеры, предварительно вживленные в левый и правый желудочки сердца. Инъектирование проводили под контролем электроманометра в состоянии мышечного покоя. Для определения объемной скорости кровотока (gt) использовали макроагрегат альбумина, меченного йодом 131. Эвтаназия животных проводилась большой дозой гексенала и КС1. Образцы миокарда брали в области сосочковых мышц. Морфометрию проводили на просветленных препаратах или после их докраски гематоксилин-эозином и по Ван-Гизон на микроскопе "Люмам И-2", с применением окулярмикрометра МОВ – 1 – 15.

В первые (5–7-е) сутки пребывания в условиях высокогорья наблюдается увеличение абсолютного количества функционирующих капилляров в миокарде левого желудочка сердца по сравнению с данными в предгорье (см. таблицу). При этом достоверно возрастает диаметр капилляров на 20%, увеличивая суммарную площадь поперечного сечения, и общий объем функционирующих микрососудов. Отмеченные изменения в микроциркуляторном русле коррелируют с высокой объемной скоростью кровотока в сердце на 31%. Возрастание площади капиллярного русла создает благоприятное условие для кровообращения в волокнах миокарда при артериальной гипоксемии. Концентрации волокон и их диаметра в миокарде левого желудочка сердце не происходит. Соотношение числа функционирующих капилляров к количеству волокон определяет условия кровоснабжения и кислородного обеспечения кардиомиоцитов, которое достоверно возрастает за счет увеличения числа капилляров. В свою очередь, это приводит к достоверному снижению диффузионных расстояний и улучшению транспорта кислорода из крови в кардиомиоциты. Функционирование кровеносной системы, ее местные реакции не сопряжены с изменениями деятельности сердца.

Сосудисто-тканевые отношения в левом желудочке сердца в предгорье и в разные сроки пребывания в горах (M±m)

Показатель	Предгорье	Срок адаптации на высоте 3220 м, сутки	
	Контроль	5–7-е	30-е
Нс, мм	2120,0 ± 54,0	2680,0 ± 72,0*	2200,0 ± 82,0
Дк, мкм	5,1 ± 0,1	5,8 ± 0,3	6,2 ± 0,2
Нв, мм	3440,0 ± 140,0	3840,0 ± 120,0	398,0 ± 93,0*
Дв, мкм	13,4 ± 1,0	14,6 ± 1,2	15,6 ± 0,9
Нс/Нв	0,57 ± 0,09	0,73 ± 0,1*	0,55 ± 0,1
Rd	12,2 ± 0,1	10,4 ± 0,2*	11,8 ± 0,1
gt мл / (мин 100г)	70,3 ± 2,8	101,2 ± 6,1*	79,1 ± 5,4

\* Различия достоверны по сравнению с контролем (P<0,05).

В первые дни адаптации микроциркуляторное русло в миокарде левого желудочка сердца функционирует в более напряженном режиме с уменьшением резервных возможностей по сравнению с контрольными животными. Анализ гистологических препаратов показал, что нарушения в гемодинамике и сосудистой проницаемости в мио-

карде приводят к изменению энергетического обеспечения сердца [6, 7]. Гистологически обнаружено: увеличение диаметра артерий, паравазальных пространств на фоне интерстициального отека, наличие сосудов с плазматической пропиткой стенки, расширение и разрыхление адвентиции крупных сосудов, диапедез форменных элементов крови. Описанные изменения отражают перестройки в сократительной функции миокарда, а также снижение упруговязких свойств эластического типа.

На 30-е сутки адаптации к условиям высокогорья сохраняются изменения в системе микроциркуляторного русла. Количество функционирующих капилляров несколько снижается по сравнению с первыми днями (5–7-е сутки) пребывания в горах при неизменном количестве волокон и снижении отношения  $N_c/N_v$ . К исходному уровню в контроль возвращаются объем капиллярного русла и суммарная площадь их поперечного сечения, объемная скорость кровотока, а также радиус диффузии для кислорода. На 30-й день в левом желудочке сердца происходит “стабилизация” микрогемодинамики по морфометрическим маркерам капиллярного русла. Однако морфологические признаки гипертрофии стенок сосудов левого желудочка сердца сохраняются, в частности ядра гладкомышечных клеток кардиомиоцитов имеют овальную и округлую форму, видны выпячивания в просвет сосудов эндотелиальных клеток. Остается нерешенным вопрос относительно разрыхления и адвентициальной оболочки крупных сосудов в одних случаях (2 из 5), в других (3 из 5), ее разрыхление и уплотнение. Зоны паравазальных кровоизлияний сопровождаются скоплениями полиморфноядерных клеток. В поздние сроки адаптации животных к высокогорью в миокарде левого желудочка сердца возникают явления реституции тех нарушений, которые наблюдались в ранние сроки пребывания.

Таким образом, пребывание в условиях высокогорья характеризуется явственной реакцией со стороны микроциркуляторного русла обоих желудочков сердца животных, а сдвиги в структурах кардиомиоцитов носят приспособительно-защитное значение.

### Литература

1. Миррахимов М.М., Мейманалиев Т.С. Высокогорная кардиология. – Фрунзе: Кыргызстан, 1984. – 316 с.
2. Кудайбердиев З.М., Шмидт Г.Ф. Работоспособность человека в горах. – Л.: Медицина, 1982. – 128 с.
3. Жапаров Б.Ж., Хамитов С.Х., Миррахимов М.М. Морфологическая характеристика сердца архаров, постоянно обитающих на больших высотах // Бюл. exper. мед., 1980. – №4. – С. –501.
4. Нарбеков О.Н., Мейманалиев Т.С., Шидаков Ю. Х-М. Высокогорная легочная гипертония. – Бишкек: Шам, 1996. – 226 с.
5. Данияров С.Б. Работа сердца в условиях высокогорья. – Л.: Медицина, 1979. – 152 с.
6. Куртиянов В.В., Караганов Я.Л., Козлов В.И. Микроциркуляторное русло. – М.: Медицина, 1975.
7. Чернухов А.М., Александров П.Н., Алексеев О.В. Микроциркуляция. – М.: Медицина, 1984. – 432 с.

## О деятельности национальных спецслужб центральноазиатских стран и России по укреплению региональной безопасности

В.И. Маслов

Для государств центральноазиатского региона с обретением суверенитета начался процесс становления и развития самостоятельной внешней политики. Главными задачами на первом этапе их внешнеполитической деятельности стали вхождение в мировое сообщество в качестве его равноправных членов, установление дипломатических отношений и заключение договоров о сотрудничестве в экономической, духовной и других сферах со странами СНГ и дальнего зарубежья.

Среди приоритетных направлений внешней политики общими для государств региона стали обеспечение политическими средствами безопасности суверенитета, независимости и территориальной целостности; содействие укреплению стабильности по всему периметру собственных границ и внешних границ региона; обеспечение равноправных и взаимовыгодных отношений со всеми странами, прежде всего с государствами центральноазиатского региона, установление между ними тесного взаимодействия в вопросах поддержания правопорядка, борьбы с организованной преступностью и наркобизнесом.

В обеспечении внутренней стабильности и национальной безопасности значительную, хотя и не афишируемую, роль играют спецслужбы, являющиеся неременным атрибутом любого государства. Термин “специальные службы” исторически закрепился за государственными органами, созданными и действующими в сфере защиты национальных интересов и безопасности как внутри страны, так и на международной арене. Главная цель их деятельности – обеспечение политического руководства страны достоверной объективной информацией о реальном состоянии дел в той или иной сфере социально-политической и экономической жизни, требующих решения на высшем уровне; осу-

шествление негласного контроля за разведывательно-подрывными и иными враждебными инфраструктурами, а также проведение против них специальных операций оперативными средствами или ограниченными контингентами подготовленных для этих целей сотрудников.

Сотрудничество спецслужб государств Центральной Азии в сфере обеспечения безопасности, как и на региональном уровне, началось на двусторонней основе после заключения 15 мая 1992 года Договора о коллективной безопасности государств-участников Содружества Независимых Государств, который не просто создавал для этого правовую основу, но и квалифицировал такое сотрудничество как одно из необходимых условий обеспечения коллективной безопасности государств-членов СНГ, так как несогласованность действий национальных спецслужб могла нанести ущерб и национальной, и коллективной безопасности.

В числе первых в СНГ Соглашение о сотрудничестве и взаимодействии заключили 7 октября 1992 года спецслужбы России и Киргизии. Надо заметить, что в основе Соглашения лежал Договор о дружбе, сотрудничестве и взаимной помощи между Российской Федерацией и Киргизской Республикой от 10 июня 1992 года, который прямо предусматривал активное взаимодействие спецслужб двух государств.

Главной целью Соглашения декларировалось наиболее эффективное и взаимовыгодное использование оперативных и других возможностей в интересах обеспечения безопасности двух стран. Для достижения этой цели предусматривалось обеспечить информационное сотрудничество по широкому кругу вопросов, отнесенных к их компетенции: от выявленных разведывательных устремлений иностранных спецслужб, борьбы с коррупцией, контрабандой, организованной преступностью и терроризмом, взаимодействию в оперативно-розыскной работе до взаимопомощи в материально-техническом обеспечении и создания совместных рабочих групп по решению конкретных вопросов. Аналогичные соглашения были заключены и между спецслужбами ряда государств центральноазиатского региона в рамках реализации Договора о коллективной безопасности государств-членов СНГ.

В этом же 1992 году аналогичные соглашения по инициативе России были заключены между спецслужбами Российской Федерации и Казахстана, Таджикистана, Узбекистана и Туркмении. В данном случае Россия и ее спецслужбы выступили тем цементирующим центром, который создал условия для становления и развития двустороннего и многостороннего сотрудничества спецслужб региона. Так, в апреле 1992 года заключено соглашение о сотрудничестве и взаимодействии между органами госбезопасности Казахстана и Киргизии. В декабре 1995 года заключено соглашение о взаимодействии и сотрудничестве Киргизии, Таджикистана и Узбекистана в сфере борьбы с незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ на Памирском направлении.

Следующим этапом организации сотрудничества спецслужб в рамках СНГ стало Совещание руководителей органов безопасности и специальных служб, наделенное полномочиями заключать договоры и соглашения по вопросам, отнесенным к компетенции спецслужб. Первое, организационное заседание Совещания состоялось в Москве 15 марта 1995 года. В том, что вопрос создания такого органа в рамках Содружества назрел, говорит тот факт, что на втором заседании Совещания, состоявшемся в Тбилиси 31 мая 1995 года, т. е. всего через два месяца, было утверждено развернутое Положение о Совещании и принят важнейший для обеспечения безопасности стран-членов СНГ Договор о сотрудничестве в борьбе с организованной преступностью, а также подписан ряд протоколов, предусматривающих создание механизма его реализации. В частности, приняты решения о создании объединенного банка данных органов безопасности и спецслужб государств СНГ, определены совместные меры по борьбе с терроризмом, в области обеспечения экономической безопасности, безопасности стратегических объектов и др.

Решение Совета глав государств СНГ по данному вопросу 27 марта 1997 года положило начало новому, более углубленному этапу сотрудничества спецслужб. Однако президент Узбекистана И. Каримов и Туркменистана С. Ниязов не подписали Решение Глав государств Содружества о создании Совета руководителей органов безопасности и специальных служб государств-участников СНГ, и руководители их служб участвуют в работе СОБР в качестве наблюдателей.

В условиях центральноазиатского региона одной из сложнейших проблем, решение которой требует тесной координации деятельности спецслужб, других силовых и правоохранительных структур, является повышение эффективности борьбы с незаконным распространением наркотиков. Острота проблемы обусловлена рядом социально-экономических и геополитических факторов. Прежде всего, следует указать на то, что распад СССР привел к дезорганизации охраны внешних границ независимых государств Центральной Азии. И если раньше афганский и пакистанский опиум направлялся через Иран, Турцию на Балканы и далее в Европу, то ужесточение мер борьбы против наркотиков в Иране, что по времени совпало с распадом СССР и с войной в Югославии, обусловило смену основного потока наркотиков, который стал направляться через территорию Таджикистана, Узбекистана и Киргизии в Россию и Европу. При этом наркотрафик на Памирском направлении по трассе Ош – Хорго быстро приобрел славу наиболее удобного.

По мнению специалистов, маршрут контрабанды наркотиков через центральноазиатские государства в Россию и Европу является одним из самых оживленных в мире. Это связано в первую очередь с наличием здесь хороших транспортных коммуникаций и общей границы с крупнейшими странами-производителями наркотиков, политической ситуацией в Афганистане и Таджикистане и прозрачностью границ между странами СНГ.

Особую опасность в распространении наркотиков для правоохранительных органов представляют беженцы из Афганистана и Таджикистана, которые налаживают тесные связи с местными наркодельцами. Ухудшение социального положения в связи с кризисом экономики, ростом безработицы, невыплатой зарплаты и пособий вынуждает местное, особенно сельское население труднодоступных горных регионов превращаться в наркокурьеров.

Примерами сотрудничества в борьбе с наркобизнесом на региональном уровне в Центральной Азии может служить ряд проектов. Так, участниками проекта "СТОП" по борьбе с наркобизнесом и организованной преступностью, действующего с 1994 года, стали не только государства Центральной Азии – Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Туркмения и Узбекистан, но и Россия, и США. Огромный опыт, техническое оснащение, информационная база данных России и США оказывают значительную помощь спецслужбам центральноазиатского региона в организации

сотрудничества и взаимодействия в борьбе с наркомафией и оргпреступностью. Ежегодные транснациональные конференции "СТОП" проводятся поочередно в странах-участниках проекта и позволяют решать оперативные и стратегически важные вопросы<sup>4</sup>.

Другой, достаточно важной проблемой, которая еще не заявила о себе в полный голос, но способная взорвать стабильность и безопасность в Центральной Азии, а потому уже сейчас требует совместных усилий спецслужб и других государственных органов всех государств в регионе, является борьба с религиозным экстремизмом, прежде всего с одним из наиболее распространенных исламских течений экстремистского характера – ваххабизмом. Будучи официальной идеологией Саудовской Аравии, ваххабизм получил достаточно широкое распространение в исламском мире благодаря мощной финансовой поддержке этой богатой страны.

Совместными действиями спецслужб государств региона принимаются соответствующие меры по пресечению действий религиозных экстремистов, по оперативному и эффективному реагированию на уже совершенные акции. Об этом свидетельствуют реакции спецслужб на взрывы в Оше (1998 г.), Ташкенте (1999 г.), впервые проведенные в Центральной Азии бишкекский процесс над ваххабитами по факту пропаганды религиозной и национальной негерпимости, вербовки молодежи для подготовки боевиков в зарубежных центрах. Говоря об опасности религиозного экстремизма для стран Центральной Азии, Президент Кыргызской Республики подчеркнул, что "... религиозный экстремизм – серьезнейшая проблема для центральноазиатского региона". Рядом беспокойный и практически неуправляемый Афганистан. Мы должны в корне пресекать любые проявления религиозного экстремизма и терроризма. И не дать экстремистам дестабилизировать обстановку в регионе. Киргизия. Казахстан, Узбекистан. Гаджикистан будут своевременно координировать работу в этом направлении<sup>5</sup>.

Распространение исламского экстремизма значительно осложняет внутривнутриполитическую ситуацию в странах центральноазиатского региона, а в перспективе представляет наиболее реальную угрозу существующим здесь светским режимам. Процесс исламизации активно подпитывается извне. Ведущую роль в этом играют известные исламские организации – Всемирный исламский конгресс, Всемирная исламская лига и др. По каналам государственных структур мусульманских стран и путем нелегального ввоза они направляют пропагандистскую литературу и миссионеров в центральноазиатский регион. Осуществляется вербовка исламской молодежи для подготовки в Саудовской Аравии, Иране, Пакистане и других странах исламских пропагандистов и боевиков.

Как показывает анализ, борьба с религиозным экстремизмом должна стать одним из приоритетных направлений во всем спектре деятельности спецслужб, других силовых структур и государственных органов по обеспечению стабильности и безопасности, как на национальном, так и на региональном уровнях. И тесное взаимодействие, деловое сотрудничество, координация работы соответствующих органов государств региона приобретают особое значение. Начальный, организационный период в налаживании этой работы практически пройден, следует наращивать усилия по повышению ее эффективности.

#### Примечания

<sup>1</sup> См.: Белая книга российских спецслужб. – М., 1996. – С. 76.

<sup>2</sup> Кыргызстан – Россия: 5 лет межгосударственных отношений. – Бишкек, 1997. – С. 39 – 50

<sup>3</sup> Информационный бюллетень Совета руководителей органов безопасности и специальных служб государств-участников Содружества Независимых Государств. – М., 1998. – №1. – С. 16 – 43.

<sup>4</sup> См.: Конференция "СТОП" – IY. Чолпон-Ата, 22 – 25 сентября 1997 г. – Бишкек, 1997.

<sup>5</sup> Акаев А. Для меня важен каждый гражданин нашей страны // Вечерний Бишкек – 1999. – 2 августа

## Фундаментальное исследование по истории Оша К юбилею трехтысячелетнего города

В 2000 г. по решению ЮНЕСКО и указу президента Кыргызской Республики отмечается трехтысячелетний юбилей древнейшего города Кыргызстана. Проводятся научные конференции, международные и региональные, вузовские и студенческие, выпускаются книги и статьи. В серии таких юбилейных мероприятий заметным событием явился выпуск в Объединенных Арабских Эмиратах книги ошского ученого и педагога А. Е. Захаровой. По ней успешно защищена диссертация и российский ВАК соискателю выписал диплом кандидата исторических наук.

Прекрасно изданная, проиллюстрированная цветными фотографиями, планами и чертежами, написанная легким, мы бы даже сказали изящным словом, книга и по содержанию отвечает самым привередливым требованиям. На основе многолетних полевых исследований, историко-библиографических и архивных изысканий, автор с любовью рассказывает о колоритном архитектурном облике старинного кыргызского города, этимологии и топонимике городских застроек, о культовых памятниках мусульман и градостроительстве. И хотя в названии книги мы читаем, что события хронологически очерчены концом XIX – начала XX вв., фактически речь идет о трехтысячелетнем наследии, увлекая нас в глубь веков, к истокам первых застроек эпохи бронзы.

Именно три, три с половиной тысячи лет назад у подножья святой для всех мусульман горы Сулейман-Тоо, у людей “бронзовой культуры” впервые появилось здесь поселение, которое веками развивалось, разрушалось и вновь застраивалось, превратившись в город-сад с современной архитектурой, город, много перенесший в своей истории, город, много давший истории Центральной Азии.

Весь цивилизованный мир давно оценил, что значит историко-культурное наследие. В нашем же обществе, хотя идет процесс этнокультурного возрождения, эта проблема только-только начинает освещаться. И в этом смысле рассматриваемая работа – одна из первых ласточек. Она затронула очень серьезные вопросы, которые требуют создания долгосрочных концепций по отражению историко-культурного наследия, в частности, на примере г. Ош: одна из них – это определение места застройки древнего Оша и дальнейшего его развития. В этой связи выявление исторических мест в городе, месторасположение как сохранившихся, так и утраченных памятников архитектуры – задача ученых современности, часть которой А. Захаровой успешно решена.

Аналитически проведенный автором ретроспективный обзор особенностей исторического развития Оша дал возможность выявить главные факторы формирования его архитектурного облика. В частности, развитие города, как одного из торговых центров на Великом Шелковом пути, сопровождалось формированием его специфической инфраструктуры (базары, караван-сарай, складские помещения, дороги и др.). Становление же Оша, как мусульманского религиозного центра Ферганы, определило доминирующую роль культовой архитектуры в городской застройке. Целенаправленный анализ научных результатов полевых исследований локальных источников в аспекте рассматриваемой проблемы позволил автору проследить историю поэтапного развития ситуации городской застройки и ее планировочной структуры, систематизировать сведения по типам зданий и сооружений Оша. Весьма убедительны выводы об исторически сложившихся особенностях традиционных приемов и методов, использовавшихся местными зодчими в прошлом, получивших развитие в наше время. Это обстоятельство особенно важно, так как имеет перспективу практического внедрения результатов проведенного исследования не только при реставрационных работах по памятникам архитектуры, но и послужит дальнейшему поступательному развитию градостроительной культуры в Кыргызстане.

Автор книги умело использует нетрадиционный подход в изучении редких источников. Так, впервые в практике работы с вакфными документами XIX – начала XX вв. был применен анализ для выявления характеристики памятников истории и культуры Оша и его микротопонимики. Комплекс привлеченных источников дал возможность выяснить расположение и название, а также время возведения и архитектурные особенности культовых зданий и учебных мусульманских заведений, давно утраченных, но игравших роль важных доминант в архитектурном облике дореволюционного Оша и его историческом развитии.

Широкий круг выявленных картографических и изобразительных материалов, убедительные авторские материалы к ним раскрывают впервые в деталях планировочную структуру городской застройки старого Оша, выявляют ее архитектурное ядро. Кроме того, автору удалось систематизировать типологию зданий городской застройки Оша рассматриваемого периода, что позволило обосновать основные направления истории развития градостроительной культуры и выработки особого стиля декора, присущего ошским зодчим. В научный оборот вводятся сведения по характеристике ирригационной сети. В частности, по памятнику архитектуры мечети Тахти-Сулейман, расположенной на восточной вершине Сулайман-Тоо и связываемой народными преданиями с именем Мухаммада Захириддина

\* А.Е. Захарова. Историко-архитектурное наследия города Ош (конец XIX – начало XX).



Бабура, а также по самому древнему памятнику архитектуры г. Ош мечети Рават Абдуллахана (XVI в.). Впервые предлагаются конкретные сведения по выявленным автором пяти памятникам жилой архитектуры, представляющей историческую и художественную значимость. Проанализирована историческая этимология и микротопонимика историко-культурных памятников Оша, городских районов и кварталов, архитектурных сооружений и каналов. Введено в научный оборот 132 микротопонима. Это существенный вклад в изучение историко-культурного наследия не только Оша, но и всего Кыргызстана в целом, так как утраченные в годы многочисленных переименований микротопонимы отдельных архитектурных сооружений, кварталов, улиц и объектов ирригационной системы отражают, в некоторой степени, политические, духовные, культурные аспекты истории города. Как и собственно памятники архитектуры, они являются составной частью историко-культурного наследия древнейшего города Кыргызстана.

В качестве новизны и научной значимости одного из выводов книги можно привести пример разрешения автором дискуссии о так называемом “домике Бабура” на горе Сулейман-Тоо в г. Оше. Долгие годы считалось, что это либо худжра, либо мавзолей, либо мечеть, возведенная потомками “покорителя мира” Тамерлана, полководцем и поэтом Захиредином Бабуром – основателем Великой Монгольской империи (с центром в Индии). В советские годы этот памятник был взорван (в 1963 г.), но затем – уже в 1988 г. возведен заново на старом месте. И сейчас это строение в народе считается “домиком Бабура”. Ученые предполагали, что худжра Бабура была построена рядом, несколько сбоку, а восстановлен совершенно другой памятник. А. Е. Захарова убедительно доказала, что это, во-первых, не мавзолей и не мечеть, а молельный домик-мазар, или худжра. Во-вторых, что взорванное в 1963 г. строение действительно не было худжрой или домиком Бабура, а было выстроено в первой половине XIX в. (точнее в 1240 г. хиджры) на месте уже разрушившегося реального домика Бабура (выстроенного в 902 г. хиджры, т. е. в 1496/97 гг. европейского летоисчисления).

И таких уточнений и открытий в книге А. Е. Захаровой немало.

Историографическая и источниковая база рассматриваемой темы разработана автором достаточно подробно. Выявлен и проанализирован широкий круг общен исторической, специальной и справочной литературы, отражающей в той или иной мере рассматриваемую проблему. Весьма солидный архивный материал, включающий все возможные, доступные исследователю источники (документальные, картографические, изобразительные) найден автором в девяти государственных архивах (Кыргызстан, Россия, Узбекистан) и в 21 частном архиве старожилов г. Ош, проживающих в настоящее время в странах ближнего зарубежья. Основательно проведено исследование локальных источников, собственно памятников жилой и культовой архитектуры Оша, сохранившихся до нашего времени. Качественно проведенный анализ выявленных материалов в аспекте рассматриваемой проблемы явился основанием для убедительных выводов и заключений. Веская аргументация выдвигаемых положений, опирающаяся на строго научные факты, делает книгу А. Е. Захаровой серьезным исследованием.

Автор с принципиально новых позиций на фоне историко-архитектурного зодчества показала политическую, социально-экономическую, духовную и культурную значимость Оша, как одного из ведущих центров общественной жизни Кыргызстана. Действительно, историко-культурное наследие Оша является необходимым компонентом плодотворного поступательного развития культуры в современный период демократизации общества и духовного возрождения народа. Как живые свидетельства трехтысячелетней истории Оша, они являются связующим звеном прошлого с настоящим, сохраняющим непреходящую духовную ценность для будущих поколений, а тропь это звено в одном месте, как отзовется во всей цепи.

И, наконец, в заключение. Нередко задают обывательский вопрос: а надо ли вообще в современных тяжелых условиях проводить юбилеи, подобные ошскому?

Мы убеждены: надо! Но не ради торжественных празднеств и гоев, а ради пропаганды духовного наследия народа, ради сохранения памятников культуры.

Книга “Историко-архитектурное наследие города Ош” является прекрасной визитной карточкой, вводящей в трехтысячелетнее славное прошлое.

*К. Каракеев*  
академик, доктор исторических наук

*В. Воронаева*  
доцент, кандидат исторических наук

## ХРОНИКА

*Указом Президента Кыргызской Республики от 22 августа 2000 г.  
государственная премия Кыргызской Республики  
в области науки и техники 2000 года присуждена*

- А.А.АЛЫБАКОВУ – доктору физико-математических наук, члену-корреспонденту Национальной академии наук Кыргызской Республики (посмертно).
- В.А.ГУБАНОВОЙ – кандидату физико-математических наук.
- Г.С.ДЕНИСОВУ – заведующему лабораторией кристаллофизики Института физики Национальной академии наук Кыргызской Республики.
- Т.С.КОРОЛЕВОЙ – старшему научному сотруднику лаборатории кристаллофизики Института физики Национальной академии наук Кыргызской Республики.
- Т.С.САДЫКОВУ – президенту Академии художеств Кыргызской Республики.
- У.А.АСАНОВУ – председателю Национальной аттестационной комиссии Кыргызской Республики.

*Государственная премия Кыргызской Республики  
им. К.Тыныстанова присуждена*

- А.А.АКМАТАЛИЕВУ – директору Национального центра манасоведения и художественной культуры Национальной академии наук Кыргызской Республики.
- И.Б.МОЛДОБАЕВУ – заведующему отделом археологии и этнологии Института истории Национальной академии наук Кыргызской Республики.