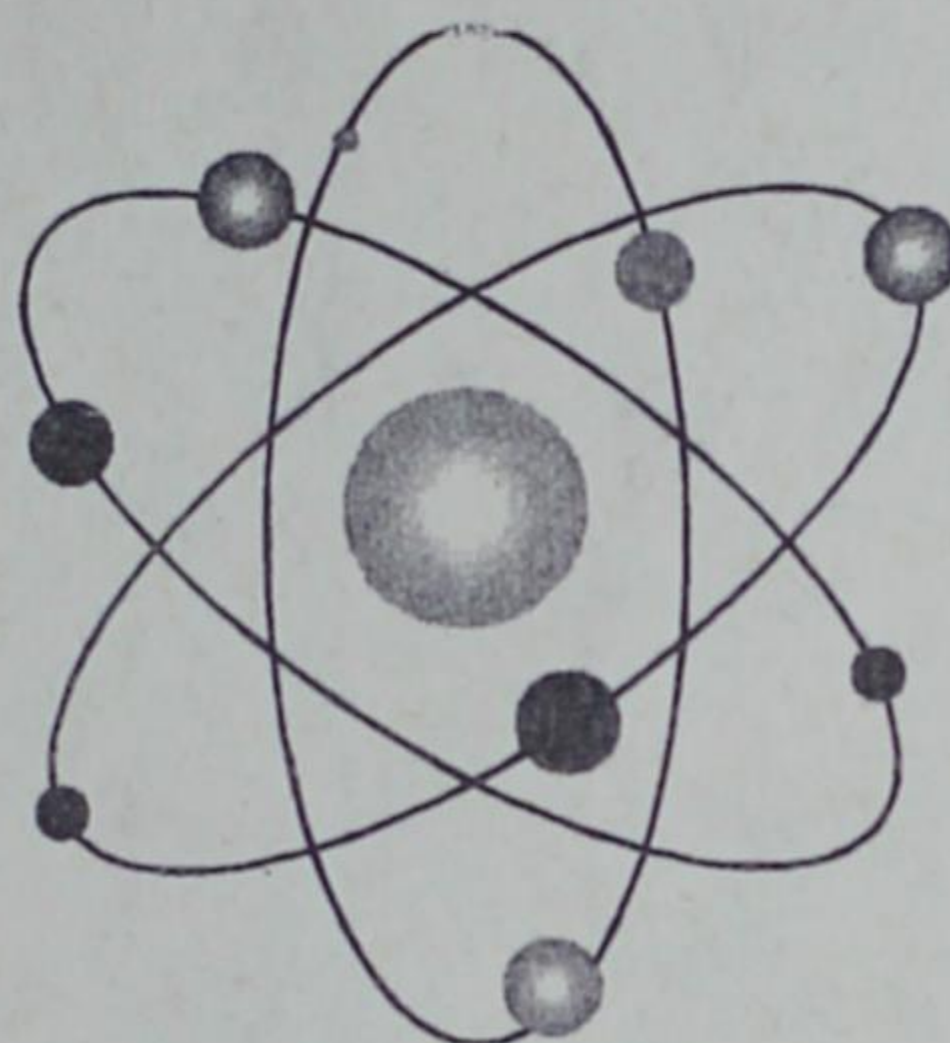


**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
ИЛИМДЕР УЛУТТУК
АКАДЕМИЯСЫНЫН**

КАБАРЛАРЫ



ИЗВЕСТИЯ

**НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

1998/ 4

ушк

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
ИЛИМДЕР УЛУТТУК
АКАДЕМИЯСЫНЫН**

КАБАРЛАРЫ

ИЗВЕСТИЯ

**НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

1998

4

БИШКЕК

"ИЛИМ"

Главный редактор
академик Ж.Жеенбаев

Редакционная коллегия:

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

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

Журнал основан в 1966 г.

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

Подписан к печати 27.08.98. Формат 60x84¹/₈. Печать офсетная.
Объем 12 п.л., 14,8 уч.-изд.л. Тираж 160 экз.

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

МП Фирма "БИЛД", Бишкек, ул. Панфилова, 136

Проблемы. Решения. Поиск

- М.АСАНКУЛОВА, А.ЖУСУПБАЕВ. Решение многоэтапной задачи с линейно-разрывной целевой функцией
Максаттуу функциясы үзгүлтүктүү-сызыктуу көп этаптуу маселени чыгаруу
Solution of a multistage problem with a linear-broken target function 5
- М.М.КИДИБАЕВ, Т.С.КОРОЛЕВА, К.М.МУСАЕВ, С.А.ЖАПАРОВА. Дозиметрические и сцинтилляционные свойства кристаллов NaF-Cu
NaF-Cu кристаллынын дозиметриялык жана сцинтилляциялык касиеттери
Dosimetric and scintillation properties of NaF-Cu single crystals 10
- М.С.АБДРАХМАНОВ, Р.Г.ДЕЙЧ, К.О.ОСМОНАЛИЕВ. Быстрая собственная люминесценция AgBr при возбуждении импульсами электронов
Электрондордун импульсу аркылуу дүүлүктүрүлгөн AgBr кристаллынын өздүк тез люминесценциясы
AgBr quick own luminescence during excitement of electrons by impulses 12
- С.О.КАРАБАЕВ, И.П.ГАЙНУЛЛИНА, Р.С.САЛЫБАЕВА. Электромиграция однозарядных ионов в водных растворах D-глюкозы.
D-глюкозанын суулуу эритмелериндеги бир заряддуу иондорунун электромиграциясы
Electromigration of singly charged ions in water solutions of D-glucose 16
- Р.И.ДЖАНГАЗИЕВА, Г.А.БОГДАНЧИКОВ, А.З.ДЖУМАНАЗАРОВА, З.К.ГУБАЙДУЛЛИН, М.В.ДЖУСУЕВА, К.С.СУЛАЙМАНКУЛОВ. Расчеты колебательных частот 1,2,5- и 1,3,4-оксадиазолов. Квантово-химический подход. 1,2,5-жана 1,3,4-оксадиазолдордун термелүү жыштыктарын квант химия ыкмалары менен эсептөө
Quantum-chemical calculations of vibrational frequencies of 1,25- and 1,3,4-oxadiazoles 19
- К.УРМАНБЕТОВ, Ж.Ж.ЖЕЕНБАЕВ, Р.А.ТАШТАНОВ, Г.Ж.ДОРЖУЕВА. Атомно-эмиссионный спектральный анализ природных вод на установке "НУР"
"Нур" установкасынын жардамы менен жаратылыш сууларына атомдук-эмиссиялык спектралдык анализ жүргүзүү
Atomic-emission spectral analysis of natural waters on the "Nur" device 23
- К.А. ПРЕСНЯКОВ. Технологические параметры, регламентирующие условия очистки оросительной воды от наносов
Сугат сууларды шилендилерден тазартуунун регламенттик шартынын технологиялык параметри
Technological parameters, regulating the conditions of irrigation water clearing from drift 27
- Ж.И.ОСМОНОВ, Т.У. РЫСКУЛОВ. Проблема обеспечения питьевой водой сельского населения Кыргызстана
Кыргыз Республикасынын айыл калкын иче турган суу менен камсыздоо маселелери
The problem of providing the rural population of Kyrgyzstan with drinkable water 33
- М.ОМУРАЛИЕВ, А.М.КОРЖЕНКОВ, Э.МАМЫРОВ. Новейшая тектоника, сейсмо-тектоника и сейсмическая опасность восточной части Алайского хребта (Южный Тянь-Шань).
Алай-Тоосунун чыгыш бөлүгүнүн (Түштүк Тянь-Шань) жаңы тектоникасы, сейсмотектоникасы жана жер титирөө коркунучу
Neotectonics, seismotectonics, and seismic hazards of the eastern part of the Alay range (southern Tien Shan) 36

В.К.ЕРЕМЧЕНКО, Н.ХЕЛЬФЕНБЕРГЕР, К.ШАХ, А.М.ПАНФИЛОВ. Два новых
вида сцинков (Scincidae: Ligosominae) из Непала
Непалдагы сцинктердин (Scincidae: Ligosominae) жаңы эки түрү
Two new species of skinks (Scincidae: Ligosominae) from Nepal 41

Б.А.СУЛТАНОВА, Н.В.КЕНЖЕБАЕВА. Обзор флоры бассейна реки Чон-Ак-Суу
(хр. Кунгей Ала-Тоо)
Чон-Ак-Суу суусунун бассейнинин флорасына маалымат (Кунгей Ала-Тоосу)
Survey of the flora of the river Chon-Ak-Suu basin (Kungey Ala-Too ridge) 45

А.А.АЙДАРАЛИЕВ, М.В.БАЛЫКИН, Х.Д.КАРКОБАТОВ. Структурные изменения
в сердце при физических тренировках в условиях высокогорья
Бийик тоо шартында дене тарбия мезгилинде жүрөктүн структураларынын
өзгөрүүсү
Structural changes in the heart caused by physical training under high-altitude
conditions 48

Точка зрения

Д.М.МАМАТКАНОВ, А.К.ШАПАР, О.Д.ЭРДМАН, А.Т.АСАНБЕКОВ. Определение
величины ежегодных ущербов, наносимых Кыргызстану созданием и эксплуа-
тацией Токтогульского водохранилища в ирригационном режиме
Кыргызстандын Токтогул суу сактагычын ирригациялык режимде пайдалануу-
дагы жыл сайын тартып жаткан зыянынын чондугун аныктоо.
Estimation of annual damages of the Toktogul reservoir and its exploitation in the
irrigation regime 51

Ч.А. ТУКЕМБАЕВ, П.П. ВАЛУЙСКИЙ. Об одной причине взрыва ядерных реакторов.
Ядролук реакторлордун бир жарылышынын себеби жөнүндө
One of the causes of nuclear reactors explosions 53

А.З.ЖАПАРОВ. О традиционном овцеводстве у кыргызов
Кыргыздардын традициялык кой чарбасы жөнүндө
Traditional sheep breeding of the Kyrgyz 57

В.И.ШЕСТАКОВА. Инфляция и стабилизация экономической системы Кыргызстана
в период перехода к рыночным отношениям
Инфляция жана базар экономикасына өтүү мезгилиндеги Кыргызстандын
экономикалык системасын стабилдештирүү
Inflation and the stabilization of the economic system of Kyrgyzstan in the period
of transition to market relations 59

Б.Г.ТУГЕЛЬБАЕВА, С.Д.ХАМЗАЕВА. Насилие против женщин: мифы и реальность
Аялдарга карата зомбулук: уламыштар жана реалдуулук
Violence against women: myths and reality 62

У. АСАНОВА. Кризис культуры: философские аспекты
Маданияттын кризиси: философиялык аспекти
Crisis of culture: philosophical aspects 66

А.Э. ИЗМАЙЛОВ, А.И.НАРЫНБАЕВ. Новое исследование о государстве Кыргызстан
Кыргызстан мамлекети жөнүндөгү жаңы изилдөө
A new study of the state of Kyrgyzstan 70

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ 72

ПРОБЛЕМЫ

РЕШЕНИЯ

ПОИСК

УДК 519.3 (575.2) (04)

Решение многоэтапной задачи с линейно-разрывной целевой функцией

М.АСАНКУЛОВА – канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр. Института математики НАН КР. Занимается разработкой методов решения экстремальных задач, возникающих в экономике.

А.ЖУСУПБАЕВ – канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр. Института математики НАН КР. Область интересов – прикладная математика и экономика.

Данная работа посвящена разработке метода решения многоэкстремальной однопродуктовой двухэтапной задаче размещения с ограничениями как на объем производства сырья, так и на объем переработки.

Рассматривается экстремальная задача: найти минимум

$$L(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^p c_{ik} x_{ik} + \sum_{k=1}^p \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj} + \sum_{i=1}^m \varphi_i(x_i) + \sum_{k=1}^p \psi_k(y_k) \quad (1)$$

при ограничениях

$$\sum_{k=1}^p x_{ik} = x_i \leq a_i, \quad i=1,2,\dots,m, \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ik} = \sum_{j=1}^n y_{kj} = y_k \leq Q_k, \quad k=1,2,\dots,p, \quad (3)$$

$$\sum_{k=1}^p y_{kj} = b_j, \quad j=1,2,\dots,n, \quad (4)$$

$$x_{ik} \geq 0, \quad y_{kj} \geq 0, \quad i=1,2,\dots,m, \quad k=1,2,\dots,p, \quad j=1,2,\dots,n, \quad (5)$$

где

$$\varphi_i(x_i) = \begin{cases} c_i x_i + T_i, & x_i > 0, \\ 0, & x_i = 0, \end{cases} \quad i = \overline{1, m}$$

$$\psi_k(y_k) = \begin{cases} c_k y_k + T_k, & y_k > 0, \\ 0, & y_k = 0, \end{cases} \quad k = \overline{1, p}$$

а c_{ik} , c_{kj} , a_i , Q_k , b_j – известные постоянные.

Предполагается, что

$$B = \sum_{j=1}^n b_j \leq \sum_{i=1}^m a_i, \quad \sum_{j=1}^n b_j \leq \sum_{k=1}^p Q_k. \quad (6)$$

Экономическая интерпретация задачи (1)-(6) аналогична приведенной в [3].

Исследованию задачи (1)-(6) посвящено множество работ (например [1], [2], [3]), где рассматривались различные частные случаи. Ввиду разрывности функции $\varphi_i(x_i)$, $i=1,2,\dots,m$, $\psi_k(y_k)$, $k=1,2,\dots,p$ в нуле, рассматриваемая задача многоэкстремальна и требует специальных методов и алгоритмов решения. Для решения задачи используем метод последовательных расчетов [4].

Обоснование применимости метода последовательных расчетов к задаче. Введем x_0 , y_0 , ограниченными сверху величинами $a_0=B$, $Q_0=B$, $c_{0k}=M$, $k=0,1,2,\dots,p$, $c_{i0}=M$, $i=0,1,2,\dots,m$, $c_{0j}=M$, $j=1,2,\dots,n$ и функции $\varphi_0(x_0)=0$, $\psi_0(y_0)=0$, соответственно.

Далее обозначим через I множество, состоящее из индексов $i=0,1,2,\dots, m$, т.е. $I=\{0,1,2,\dots, m\}$, а через K – множество, состоящее из индексов $k=0,1,2,\dots, p$, т.е. $K=\{0,1,2,\dots, p\}$. Кроме того, через ω и δ обозначим произвольные подмножества множества I и K .

В дальнейшем будем считать, что индекс $\{0\}$ из I -го множества является элементом любого подмножества $\omega \subset I$, а индекс $\{0\}$ из K -го множества является элементом любого подмножества $\delta \subset K$. Это дает возможность для любого $\omega \subset I$ и $\delta \subset K$ выполнения условия (6).

Тогда для произвольных подмножеств $\omega \subset I$ и $\delta \subset K$ можно рассматривать задачу:
найти минимум

$$L(x, \omega, \delta) = \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta} c_{ik} x_{ik} + \sum_{k \in \delta} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj} + \sum_{i \in \delta} (c_i x_i + T_i) + \sum_{k \in \delta} (c_k y_k + T_k) \quad (7)$$

при ограничениях

$$\sum_{k \in \delta} x_{ik} = x_i \leq a_i, \quad i \in \omega, \quad (8)$$

$$\sum_{i \in \omega} x_{ik} = \sum_{j=1}^n y_{kj} = y_k \leq Q_k, \quad k \in \delta, \quad (9)$$

$$\sum_{k \in \delta} y_{kj} = b_j, \quad j = \overline{1, n} \quad (10)$$

$$x_{ik} \geq 0, \quad y_{kj} \geq 0, \quad x_i \geq 0, \quad y_k \geq 0, \quad i \in \omega, \quad k \in \delta, \quad j = \overline{1, n}, \quad (11)$$

Обозначим через $P(\omega, \delta)$ минимальное значение функционала (7) при ограничениях (8)–(11). Тогда исходная задача может быть сформулирована следующим образом.

Требуется определить такую пару подмножеств $\omega^* \subset I$ и $\delta^* \subset K$, на которых функция $P(\omega, \delta)$ достигает своего наименьшего значения $P(\omega^*, \delta^*)$, т.е.

$$P(\omega^*, \delta^*) = \min_{\substack{\omega \subset I \\ \delta \subset K}} \{P(\omega, \delta)\}.$$

Для решения этой задачи поступаем следующим образом. Любому допустимому $\omega \subset I$ поставим в соответствие экстремальную задачу:

найти минимум

$$L(x, \delta) = \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta} c_{ik} x_{ik} + \sum_{k \in \delta} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj} + \sum_{i \in \omega} c_i x_i + \sum_{i \in \omega} T_i + \sum_{k \in \delta} [c_k y_k + T_k] \text{sign}(y_k) \quad (12)$$

при ограничениях

$$\sum_{k \in \delta} x_{ik} = x_i + z_i = a_i, \quad i \in \omega, \quad (13)$$

$$\sum_{i \in \omega} x_{ik} = \sum_{j=1}^n y_{kj} = y_k \leq Q_k, \quad k \in \delta, \quad (14)$$

$$\sum_{k \in \delta} y_{kj} = b_j, \quad j \in J, \quad (15)$$

$$x_{ik} \geq 0, \quad y_{kj} \geq 0, \quad i \in \omega, \quad k \in \delta, \quad k \in \omega, \quad j = \overline{1, n}, \quad (16)$$

$$\text{где } \sum_{i \in \omega} z_i = \sum_{i \in \omega} a_i - \sum_{j=1}^n b_j.$$

Аналогично любому допустимому $\delta \subset K$ поставим в соответствие следующую задачу: найти минимум

$$L(x, \omega) = \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta} c_{ik} x_{ik} + \sum_{k \in \delta} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj} + \sum_{k \in \delta} c_k y_k + \sum_{k \in \delta} T_k + \sum_{i \in \omega} [c_i x_i + T_i] \text{sign}(x_i) \quad (17)$$

при ограничениях

$$\sum_{k \in \delta} x_{ik} = x_i \leq a_i, \quad i \in \omega, \quad (18)$$

$$\sum_{i \in \omega} x_{ik} = \sum_{j=1}^n y_{kj} = y_k + \xi_k = Q_k, \quad k \in \delta, \quad (19)$$

$$\sum_{k \in \delta} y_{kj} = b_j, \quad j \in J, \quad (20)$$

$$x_{ik} \geq 0, y_{kj} \geq 0, \quad i \in \omega, k \in \delta, k \in \omega, j=1,2,\dots,n, \quad (21)$$

где $\sum_{k \in \delta} \xi_k = \sum_{k \in \delta} Q_k - \sum_{j=1}^n b_j$.

Рассмотрим задачу (12)-(16) и докажем достаточное условие применимости метода последовательных расчетов к задаче. Для этой цели преобразуем ее к виду:
найти наименьшее значение

$$L(x, \delta) = \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta} c_{ik} x_{ik} + \sum_{k \in \delta} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj} + \sum_{i \in \omega} c_i (a_i - z_i) + \sum_{i \in \omega} T_i + \sum_{k \in \delta} [c_k (Q_k - \xi_k) + T_k] \text{sign}(Q_k - \xi_k) \quad (22)$$

при ограничениях

$$\sum_{k \in \delta} x_{ik} = a_i - z_i, \quad i \in \omega, \quad (23)$$

$$\sum_{i \in \omega} x_{ik} = \sum_{j=1}^n y_{kj} = Q_k - \xi_k, \quad k \in \delta, \quad (24)$$

$$\sum_{k \in \delta} y_{kj} = b_j, \quad j = \overline{1, n}, \quad (25)$$

$$x_{ik} \geq 0, y_{kj} \geq 0, \quad i \in \omega, k \in \delta, j=1,2,\dots,n. \quad (26)$$

Для каждого допустимого $\omega \subset I$ докажем, что для любых $\delta_1, \delta_2 \subset K$

$$S((\omega), \delta_1, \delta_2) = P((\omega), \delta_1) + P((\omega), \delta_2) - P((\omega), \alpha) - P((\omega), \beta) \leq 0, \quad (27)$$

где $\alpha = \delta_1 \cup \delta_2$, $\beta = \delta_1 \cap \delta_2$, а $P((\omega), \delta_1)$, $P((\omega), \delta_2)$, $P((\omega), \alpha)$, $P((\omega), \beta)$ - минимальные значения функционала

$$L(x, \delta) = \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta} c_{ik} x_{ik} + \sum_{k \in \delta} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj} + \sum_{i \in \omega} c_i (a_i - z_i) + \sum_{i \in \omega} T_i + \sum_{k \in \delta} [c_k (Q_k - \xi_k) + T_k] \quad (28)$$

при ограничениях (23)-(26) и замене множества δ соответственно множеством $\delta_1, \delta_2, \alpha, \beta$. Тогда условие (27) запишется в виде

$$\begin{aligned} S(\omega, \delta_1, \delta_2) = & \min_{\substack{\|x_{ik}\| \\ \|y_{kj}\|}} \left\{ \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta_1} c_{ik} x_{ik} + \sum_{k \in \delta_1} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj} + \sum_{i \in \omega} [c_i (a_i - z_i) + T_i] + \sum_{k \in \delta_1} [c_k (Q_k - \xi_k) + T_k] \right\} + \\ & + \min_{\substack{\|x_{ik}\| \\ \|y_{kj}\|}} \left\{ \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta_2} c_{ik} x_{ik} + \sum_{k \in \delta_2} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj} + \sum_{i \in \omega} [c_i (a_i - z_i) + T_i] + \sum_{k \in \delta_2} [c_k (Q_k - \xi_k) + T_k] \right\} - \\ & - \min_{\substack{\|x_{ik}\| \\ \|y_{kj}\|}} \left\{ \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \alpha} c_{ik} x_{ik} + \sum_{k \in \alpha} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj} + \sum_{i \in \omega} [c_i (a_i - z_i) + T_i] + \sum_{k \in \alpha} [c_k (Q_k - \xi_k) + T_k] \right\} - \\ & - \min_{\substack{\|x_{ik}\| \\ \|y_{kj}\|}} \left\{ \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \beta} c_{ik} x_{ik} + \sum_{k \in \beta} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj} + \sum_{i \in \omega} [c_i (a_i - z_i) + T_i] + \sum_{k \in \beta} [c_k (Q_k - \xi_k) + T_k] \right\} \leq 0. \quad (29) \end{aligned}$$

Далее предположим, что задача (22)-(26) на множествах δ_1 и δ_2 имеет допустимые решения $\{x_{ik}^{\delta_1}, y_{kj}^{\delta_1}\}$ и $\{x_{ik}^{\delta_2}, y_{kj}^{\delta_2}\}$, которые удовлетворяют следующим условиям:

$$x_{ik}^\alpha = \begin{cases} x_{ik}^{\delta_1}, & k \in \alpha \setminus \delta_2, \\ x_{ik}^{\delta_2}, & k \in \alpha \setminus \delta_1, \quad i \in \omega, \end{cases} \quad (30)$$

$$y_{kj}^\alpha = \begin{cases} y_{kj}^{\delta_1}, & k \in \alpha \setminus \delta_2, \\ y_{kj}^{\delta_2}, & k \in \alpha \setminus \delta_1, \quad j = \overline{1, n}, \end{cases} \quad (31)$$

$$x_{ik}^{\delta_1} + x_{ik}^{\delta_2} = x_{ik}^\alpha + x_{ik}^\beta, \quad i \in \omega, k \in \beta, \quad (32)$$

$$y_{kj}^{\delta_1} + y_{kj}^{\delta_2} = y_{kj}^\alpha + y_{kj}^\beta, \quad k \in \beta, j = \overline{1, n}, \quad (33)$$

$$\min\{Q_k - \xi_k^\alpha, Q_k - \xi_k^\beta\} \leq Q_k - \xi_k^{\delta_1}, \quad Q_k - \xi_k^{\delta_2} \leq \max\{Q_k - \xi_k^\alpha, Q_k - \xi_k^\beta\}, \quad k \in \beta, \quad (34)$$

$$\min\{a_i - z_i^\alpha, a_i - z_i^\beta\} \leq a_i - z_i^{\delta_1}, \quad a_i - z_i^{\delta_2} \leq \max\{a_i - z_i^\alpha, a_i - z_i^\beta\}, \quad i \in \omega, \quad (35)$$

где $\{x_{ik}^\alpha, y_{kj}^\alpha\}$ – оптимальное решение задачи (22)–(26) на множестве α , а $\{x_{ik}^\beta, y_{kj}^\beta\}$ – на множестве β ,

$$\xi_k^{\delta_1} = Q_k - \sum_{i \in \omega} x_{ik}^{\delta_1} = Q_k - \sum_{j=1}^n y_{kj}^{\delta_1}, \quad k \in \delta_1, \quad z_i^{\delta_1} = a_i - \sum_{k \in \delta_1} x_{ik}^{\delta_1}, \quad i \in \omega,$$

$$\xi_k^{\delta_2} = Q_k - \sum_{i \in \omega} x_{ik}^{\delta_2} = Q_k - \sum_{j=1}^n y_{kj}^{\delta_2}, \quad k \in \delta_2, \quad z_i^{\delta_2} = a_i - \sum_{k \in \delta_2} x_{ik}^{\delta_2}, \quad i \in \omega,$$

$$\xi_k^\alpha = Q_k - \sum_{i \in \omega} x_{ik}^\alpha = Q_k - \sum_{j=1}^n y_{kj}^\alpha, \quad k \in \alpha, \quad z_i^\alpha = a_i - \sum_{k \in \alpha} x_{ik}^\alpha, \quad i \in \omega,$$

$$\xi_k^\beta = Q_k - \sum_{i \in \omega} x_{ik}^\beta = Q_k - \sum_{j=1}^n y_{kj}^\beta, \quad k \in \beta, \quad z_i^\beta = a_i - \sum_{k \in \beta} x_{ik}^\beta, \quad i \in \omega.$$

Тогда для доказательства условия (29) достаточно показать, что

$$\begin{aligned} \bar{S}(\omega, \delta_1, \delta_2) = & \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta_1} c_{ik} x_{ik}^{\delta_1} + \sum_{k \in \delta_1} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj}^{\delta_1} + \sum_{i \in \omega} c_i (a_i - z_i^{\delta_1}) + \sum_{k \in \omega} T_i + \sum_{k \in \delta_1} c_k (Q_k - \xi_k^{\delta_1}) + \sum_{k \in \delta_1} T_k + \\ & + \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta_2} c_{ik} x_{ik}^{\delta_2} + \sum_{k \in \delta_2} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj}^{\delta_2} + \sum_{i \in \omega} c_i (a_i - z_i^{\delta_2}) + \sum_{i \in \omega} T_i + \sum_{k \in \delta_2} c_k (Q_k - \xi_k^{\delta_2}) + \sum_{k \in \delta_2} T_k - \\ & - \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \alpha} c_{ik} x_{ik}^\alpha - \sum_{k \in \alpha} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj}^\alpha - \sum_{i \in \omega} c_i (a_i - z_i^\alpha) - \sum_{i \in \omega} T_i - \sum_{k \in \alpha} c_k (Q_k - \xi_k^\alpha) - \sum_{k \in \alpha} T_k - \\ & - \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \beta} c_{ik} x_{ik}^\beta - \sum_{k \in \beta} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj}^\beta - \sum_{i \in \omega} c_i (a_i - z_i^\beta) - \sum_{i \in \omega} T_i - \sum_{k \in \beta} c_k (Q_k - \xi_k^\beta) - \sum_{k \in \beta} T_k \leq 0. \end{aligned} \quad (36)$$

Действительно, так как $\{x_{ik}^{\delta_1}, y_{kj}^{\delta_1}\}$ и $\{x_{ik}^{\delta_2}, y_{kj}^{\delta_2}\}$ не являются оптимальным решением соответствующих задач, то справедливы неравенства

$$\begin{aligned} P((\omega), \delta_1) & \leq \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta_1} c_{ik} x_{ik}^{\delta_1} + \sum_{k \in \delta_1} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj}^{\delta_1} + \sum_{i \in \omega} c_i (a_i - z_i^{\delta_1}) + \sum_{k \in \omega} T_i + \sum_{k \in \delta_1} c_k (Q_k - \xi_k^{\delta_1}) + \sum_{k \in \delta_1} T_k, \\ P((\omega), \delta_2) & \leq \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta_2} c_{ik} x_{ik}^{\delta_2} + \sum_{k \in \delta_2} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj}^{\delta_2} + \sum_{i \in \omega} c_i (a_i - z_i^{\delta_2}) + \sum_{i \in \omega} T_i + \sum_{k \in \delta_2} c_k (Q_k - \xi_k^{\delta_2}) + \sum_{k \in \delta_2} T_k. \end{aligned}$$

Следовательно, $S(\omega, \delta_1, \delta_2) \leq \bar{S}(\omega, \delta_1, \delta_2)$. Поэтому из $\bar{S}(\omega, \delta_1, \delta_2) \leq 0$ вытекает $S(\omega, \delta_1, \delta_2) \leq 0$.

Из введения множеств α и β заметим, что $\sum_{k \in \delta_1} T_k + \sum_{k \in \delta_2} T_k = \sum_{k \in \alpha} T_k + \sum_{k \in \beta} T_k$. Далее преобразуем неравенство (36). Имеем

$$\begin{aligned} \bar{S}(\omega, \delta_1, \delta_2) = & \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta_1} c_{ik} x_{ik}^{\delta_1} + \sum_{k \in \delta_1} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj}^{\delta_1} + \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta_1} c_i x_{ik}^{\delta_1} + \sum_{k \in \delta_1} \sum_{j=1}^n c_k y_{kj}^{\delta_1} + \\ & + \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta_2} c_{ik} x_{ik}^{\delta_2} + \sum_{k \in \delta_2} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj}^{\delta_2} + \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta_2} c_i x_{ik}^{\delta_2} + \sum_{k \in \delta_2} \sum_{j=1}^n c_k y_{kj}^{\delta_2} - \\ & - \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \alpha} c_{ik} x_{ik}^{\alpha} - \sum_{k \in \alpha} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj}^{\alpha} - \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \alpha} c_i x_{ik}^{\alpha} - \sum_{k \in \alpha} \sum_{j=1}^n c_k y_{kj}^{\alpha} - \\ & - \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \beta} c_{ik} x_{ik}^{\beta} - \sum_{k \in \beta} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj}^{\beta} - \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \beta} c_i x_{ik}^{\beta} - \sum_{k \in \beta} \sum_{j=1}^n c_k y_{kj}^{\beta} \leq 0. \end{aligned}$$

Отсюда

$$\begin{aligned} \bar{S}(\omega, \delta_1, \delta_2) = & \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta_1} \bar{c}_{ik} x_{ik}^{\delta_1} + \sum_{k \in \delta_1} \sum_{j=1}^n \bar{c}_{kj} y_{kj}^{\delta_1} + \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta_2} \bar{c}_{ik} x_{ik}^{\delta_2} + \sum_{k \in \delta_2} \sum_{j=1}^n \bar{c}_{kj} y_{kj}^{\delta_2} - \\ & - \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \alpha} \bar{c}_{ik} x_{ik}^{\alpha} - \sum_{k \in \alpha} \sum_{j=1}^n \bar{c}_{kj} y_{kj}^{\alpha} - \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \beta} \bar{c}_{ik} x_{ik}^{\beta} - \sum_{k \in \beta} \sum_{j=1}^n \bar{c}_{kj} y_{kj}^{\beta} \leq 0, \end{aligned} \quad (37)$$

где $\bar{c}_{ik} = c_{ik} + c_i$, $\bar{c}_{kj} = c_{kj} + c_k$.

Докажем неравенство (37). С этой целью, используя условия (30)–(33), преобразуем каждую сумму слагаемых (37), затем, подставляя преобразованные суммы в (37), получаем $\bar{S}(\omega, \delta_1, \delta_2) \leq 0$.

Таким образом, достаточное условие применимости метода последовательных расчетов к задаче (12)–(16) доказано в предположении о существовании допустимых решений $\{x_{ik}^{\delta_1}, y_{kj}^{\delta_1}\}$ и $\{x_{ik}^{\delta_2}, y_{kj}^{\delta_2}\}$, удовлетворяющих условиям (30)–(35).

Остается выяснить, существуют ли для задачи (12)–(16) такие допустимые решения. Это утверждение доказывается аналогично приведенному в [3].

Таким образом, достаточное условие применимости метода последовательных расчетов к задаче (12)–(16) доказано. Следовательно, для каждого допустимого $\omega \subset I$, задачи (12)–(16) можно использовать алгоритмы метода последовательных расчетов [4] и для каждого из них определить такое подмножество $\delta^* \subset K$, на котором $P(\omega, \delta)$ достигает своего наименьшего значения $P(\omega, \delta^*)$, т.е.

$$P(\omega, \delta^*) = \min_{\delta \subset K} \{P(\omega, \delta)\},$$

где через $P(\omega, \delta)$ обозначено минимальное значение функционала (28) при ограничениях (23)–(26) и фиксированном множестве $\omega \subset I$.

Далее рассмотрим задачу (17)–(21). Задача (17)–(21) аналогична задаче (12)–(16). Следовательно, к задаче (17)–(21) для всех допустимых $\delta \subset K$ можно применять алгоритмы метода последовательных расчетов [4] и определять такое подмножество $\omega^* \subset I$, на котором $P(\omega, \delta)$ достигает своего наименьшего значения $P(\omega^*, \delta)$, т.е.

$$P(\omega^*, \delta) = \min_{\omega \subset I} \{P(\omega, \delta)\}.$$

где через $P(\omega, \delta)$ обозначено минимальное значение функционала

$$L(x, \omega) = \sum_{i \in \omega} \sum_{k \in \delta} c_{ik} x_{ik} + \sum_{k \in \delta} \sum_{j=1}^n c_{kj} y_{kj} + \sum_{i \in \omega} c_i (a_i - z_i) + \sum_{i \in \omega} T_i + \sum_{k \in \delta} [c_k (Q_k - \xi_k) + T_k] \quad (38)$$

при ограничениях (23)–(26) и фиксированном множестве $\delta \subset K$.

Тогда для того, чтобы определить такую пару подмножеств $\omega^* \subset I$ и $\delta^* \subset K$, для которых функция $P(\omega, \delta)$ достигала бы наименьшего значения $P(\omega^*, \delta^*)$, по-видимому, необходимо начать решение с полного перебора всех возможных подмножеств $\omega \subset I$ или $\delta \subset K$.

Предположим, что известны все подмножества $\delta \subset K$. На каждом допустимом $\delta \subset K$ рассматривается задача (38), (23)–(26). При этом определяется такое подмножество $\omega \subset I$, на котором $P(\omega, (\delta))$ достигает своего наименьшего значения $P(\omega^*, (\delta))$, т.е.

$$P(\omega^*, (\delta)) = \min_{\omega \in I} \{P(\omega, (\delta))\},$$

Далее, сравнивая значения $P(\omega^*, (\delta))$ для всех допустимых $\delta \subset K$, определяем такую пару подмножеств $\omega^* \subset I$, $\delta^* \subset K$, для которых $P(\omega, \delta)$ достигает своего наименьшего значения $P(\omega^*, \delta^*)$, т.е.

$$P(\omega^*, \delta^*) = \min_{\delta \subset K} \{P(\omega^*, (\delta))\}.$$

Аналогичный результат можно получить и в случае, когда осуществляется полный перебор всех допустимых подмножеств $\omega \subset I$. При этом из $(2^n - 1)(2^m - 1)$ возможных вариантов перебирается не больше $(2^m - 1)n^3$ или $(2^n - 1)m^3$ вариантов в зависимости от выбора полного перебора вариантов $\omega \subset I$ или $\delta \subset K$.

Литература

1. Маш В.А. Оптимальное размещение производительных сил в народном хозяйстве. Математические методы и проблемы размещения производства. – М.: Экономиздат, 1963.
2. Жусупбаев А. О двухэтапных задачах размещения производства с дробно-выпуклым функционалом и искомыми объемами производства, переработки и потребления. Математические методы решения экономико-математических задач. – Фрунзе: Илим, 1974.
3. Жусупбаев А. Решение нелинейной двухэтапной задачи размещения методом последовательных расчетов. Проблемы моделирования экономического развития региона. – Фрунзе: Изд. КГУ, 1987.
4. Черенин В.П., Хачатуров В.Р. Решение методом последовательных расчетов одного класса задач о размещении производства / Математические методы и ЭВМ в экономических исследованиях. – Ташкент: Наука, 1965.

УДК 539.1.074; 535.376.377 (575.2) (04)

Дозиметрические и сцинтилляционные свойства кристаллов NaF-Cu

М.М.КИДИБАЕВ – докт. физ.-мат. наук, специалист по физике диэлектриков и радиационной физике.

Т.С.КОРОЛЕВА – канд. физ.-мат. наук, занимается проблемами создания новых дозиметрических материалов.

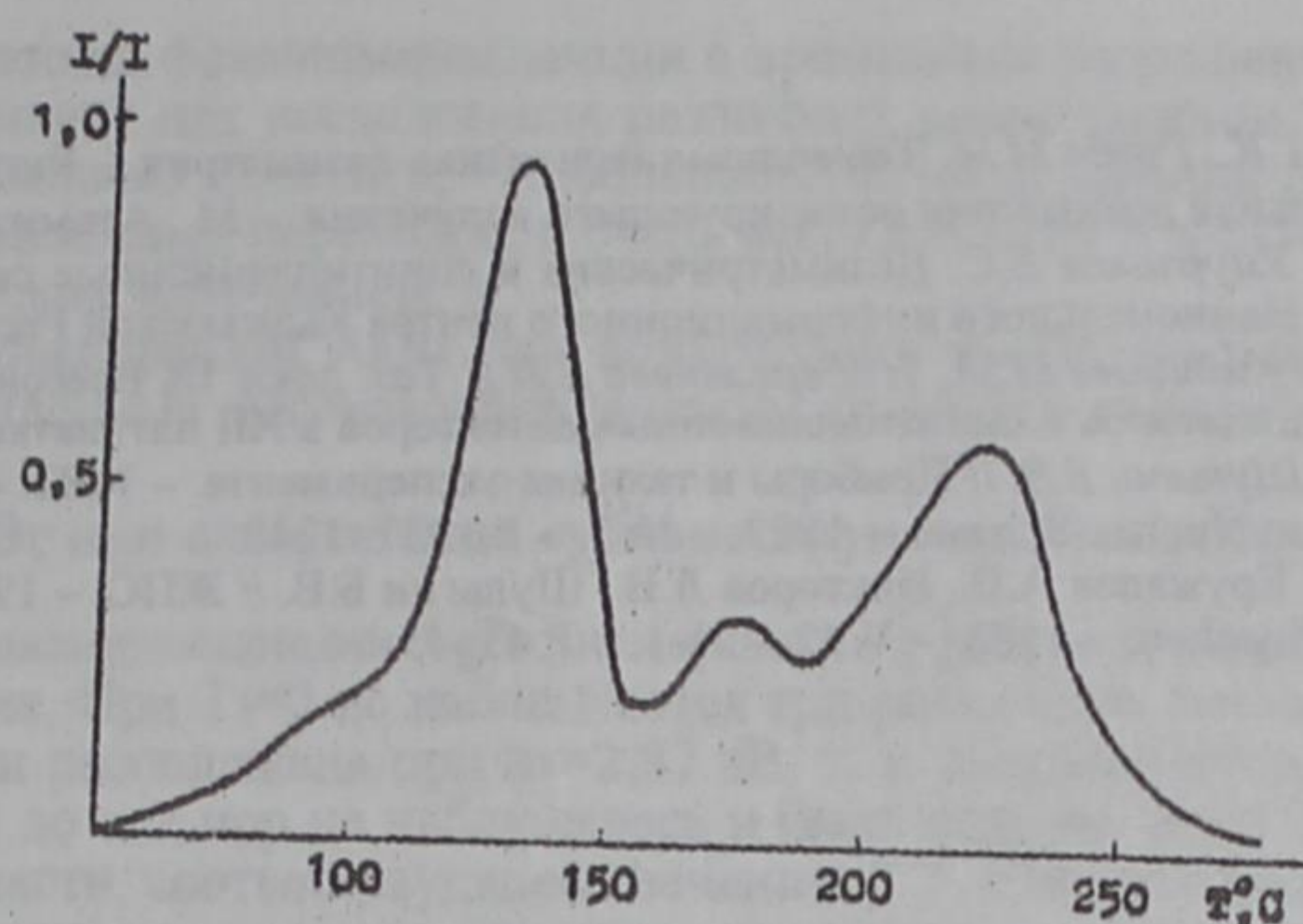
К.М.МУСАЕВ – специалист по радиационной физике, соискатель.

С.А.ЖАПАРОВА – специалист по радиационной физике.

Классическим представителем термолуминофоров, применяемых в качестве термолуминесцентных дозиметров ионизирующих излучений в индивидуальной дозиметрии, является фтористый литий [1, 2]. Несомненное преимущество этого материала перед другими, используемыми в тех же целях – его тканезквивалентность – поглощение излучений в нем близко к поглощению их в биологической ткани. Для повышения радиационной чувствительности материалов в них вводятся различные примеси. Недавно установлено, что некоторые активированные кристаллы фтористого лития обладают еще одним ценным свойством – они являются сцинтилляционным материалом с малой длительностью сцинтилляций, что позволяет использовать их в качестве детекторов ядерных излучений в сцинтилляционных трактах с повышенной нагрузочной способностью [3, 4]. Такое же применение возможно и для кристаллов NaF [4]. В плане поиска новых детекторов ионизирующих излучений на базе фторида щелочных металлов нами исследованы не изученные ранее кристаллы LiF и NaF с соактиваторами. Детекторы на основе NaF-Cu могут представлять интерес для индивидуальной дозиметрии, так как их эффективный атомный номер ($Z_{эфф} = 10,2$) не очень сильно отличается от $Z_{эфф}$ биологической ткани ($Z_{эфф} = 7,42$).

Монокристаллы NaF-Cu были выращены усовершенствованным методом Киропулоса на воздухе в платиновом тигле из реактива марки "ОСЧ". Медь в шихту добавляли в виде фтористой меди в концентрации 0,01 мол.% по шихте. Содержание меди в кристалле NaF из-за низкой изоморфной емкости последнего было на порядок меньше. Облучение кристаллов производили с помощью рентгеновского аппарата УРС-70 (трубка 1БПВ1-W, 55 кВ, 10 мА).

Для кристалла NaF-Cu характерна кривая термовысвечивания с тремя максимумами при 130, 173 и 220°C (см. рис.). Как видно из рисунка, наиболее интенсивны первый и третий пики. Свечение наблюдается в сине-зеленой области с максимумом при 500 нм. Специальными измерениями установлено, что зависимость интенсивности термолуминесценции от дозы рентгеновского излучения является линейной функцией в интервале от нескольких мрад до 2 крад (отклонение от линейности не превышает 3-5%). Таким образом, кристалл NaF-Cu может оказаться перспективным в качестве датчика для индивидуальной термолуминесцентной дозиметрии.



Спектр термостимулированной люминесценции кристаллов NaF-Cu.

Методика измерения сцинтилляционных свойств кристаллов описана в [5]. Исследования свойств NaF-Cu проведены как в импульсном, так и в токовом режимах. Источником возбуждения служил радионуклид ^{239}Pu , испускающий α -частицы с энергией 5,12 МэВ. В качестве фотопреобразователя использовали фотоэлектронный умножитель ФЭУ-71. Результаты импульсных сцинтилляционных измерений приведены в таблице, для сравнения в нее включены также данные для эталона (в качестве такового нами был выбран CsJ-Tl) и для других известных сцинтилляторов [6-8].

Сцинтилляционные свойства фторидных и оксидных кристаллов

Параметр	Сцинтиллятор							
	Эталон CsJ-Tl	NaF-Cu	LiF-U	CsF [5]	$\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ [5]	$\text{Y}_2\text{SiO}_6\text{-Tb}$ [6]	ΣTR [6]	$\text{Gd}_2\text{SiO}_5\text{-Ce}$ [7]
Световой выход сцинтилляций, Ва	100	5,2	—	9-15	35	450	3	48
Длительность сцинтилляций, t_c , нс	450	14	10	2,8	300	50-70	12	60
Максимум спектра свечения, нм	560	500	520	390	480	420	582	430
Эффективный атомный номер	54	10,2	8,1	53	74	33	59	59
Плотность ρ , г/см ³	451	2,79	2,3	4,64	7,13	4,45	6,71	6,71
Коэффициент преломле- ния ($\lambda = 589,3$)	1,8	1,325	1,39	1,48	2,11	1,80	1,90	1,90
Температура плавления T , °C	621	997	870	682	1050	1980	1900	1900

Как видно из таблицы, кристаллы NaF-Cu имеют невысокий сцинтилляционный выход, равный 5,2% относительно CsJ-Tl. По этому показателю они уступают целому ряду других сцинтилляторов. Однако эти кристаллы обладают малой длительностью свечения ~ 14 нс и в этом плане имеют неоспоримое преимущество перед большинством представленных в таблице кристаллов, за исключением кристаллов $\text{Gd}_2\text{SiO}_5\text{-Dy}$ с $t_c \sim 12$ нс. В плане индивидуальной дозиметрии преимуществом обладают сцинтилляторы с $Z_{\text{эфф}}$, близким к $Z_{\text{эфф}}$ биологической ткани. Предлагаемый нами сцинтиллятор NaF-Cu по $Z_{\text{эфф}}$ не сильно отличается от биологической ткани. Последнее в сочетании с достаточно высокой химической и термической стойкостью при пониженных по сравнению с другими, представленными в таблице кристаллами, за исключением CsJ-Tl, потерях при светосборе (из-за невысокого коэффициента преломления) делает кристаллы NaF-Cu перспективными для решения некоторых частных задач индивидуальной дозиметрии.

Отметим, что при работе в токовом, интегральном режиме световой выход кристаллов NaF-Cu достигает 19,6% относительно CsJ-Tl и на их основе могут быть предложены сцинтилляционные интенсиметры. Спектр сцинтилляций NaF-Cu приходится на зеленую область (500 нм), он хорошо согласуется со спектральной чувствительностью мультищелочных фотокатодов фотоэлектронных умножителей, а также со спектральной чувствительностью фоторезисторов. Все это указывает на возможность использования кристаллов NaF-Cu в сцинтилляторах при регистрации α -излучения. Отметим, что кристаллы NaF-Cu чувствительны также и к β -излучению.

Литература

1. Шварц К.К., Грант З.А., Межс Т.К., Грубе М.М. Термолюминесцентная дозиметрия. – Рига: Зинатне, 1968.
2. Франк М., Штольц В. Твердотельная дозиметрия ионизирующего излучения. – М.: Атомиздат, 1973.
3. Кидибаев М.М., Королева Т.С., Умурзаков Б.С. Дозиметрические и сцинтилляционные свойства кристаллов LiF:U,Me // Информационный листок № 38 (7145) Национального информационного центра Кыргызской Республики, 1995. – С.1–7.
4. Алыбаков А.А., Кенжебаев Б.К., Кидибаев М.М., Набережная Е.П. // Тез. докл. IX Всесоюзной конф. "Состояние и перспективы разработки и применения сцинтилляторов и сцинтилляционных детекторов в XII пятилетке". – Харьков, 1986. – С.46.
5. Виктор Л.В., Кружалов А.В., Шульгин Б.В. // Приборы и техника эксперимента. – 1982. – № 4. – С.171–174.
6. Farukhi M.R. // IEEE Transaction on Nuclear Science. – 1982. – № 3. – P.1237–1249.
7. Кулесский А.Р., Коровкин А.М., Кружалов А.В., Виктор Л.В., Шульгин Б.В. // ЖПС. – 1988. – Т. 48. – № 2. – С.650–653.
8. Takagi K., Fukazawa T. // J.Appl.Phys.Lett. – 1983. – V.42. – № 1. – P.43–45.

УДК 548.55. 543.217:12.036(575.2) (04)

Быстрая собственная люминесценция AgBr при возбуждении импульсами электронов

М.С.АБДРАХМАНОВ – канд. физ.-мат. наук, доцент Ошского университета. Область научных интересов: радиационная физика твердых тел.

Р.Г. ДЕЙЧ – докт. физ.-мат. наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института физики АН Латвии. Область научных интересов: оптика, физика твердого тела.

К.О. ОСМОНАЛИЕВ – канд. физ.-мат. наук, доцент, ректор Технологического университета "Дастан". Специалист в области конденсированных сред.

Одной из целей настоящей работы было выяснение вопроса об общности явления внутризонной люминесценции (ВЛ) в ионных кристаллах. Это обстоятельство и обусловило выбор объектов исследования: (щелочно-галогенидные кристаллы – ПГК), оксидные кристаллы, а также AgBr, результаты исследования которого приводятся ниже.

Актуальность исследования AgBr определяется также и рядом важных практических применений галогенидов серебра: фотография, фотохромная оптика, твердые электролиты. Необходимо отметить и возможность получения из галогенидов серебра разнообразных оптических элементов, в частности, световодов.

1. Основные представления о собственной люминесценции AgBr

На рис. 1 приведен низкотемпературный спектр AgBr. Основные представления о собственной люминесценции AgBr сформулированы в ряде обзоров (см., например, [1]). Спектр люминесценции AgBr интерпретируется в рамках представлений об экситонной рекомбинационной люминесценции, и его свойства определяются двумя фундаментальными обстоятельствами: непрямым характером запрещенной зоны AgBr и отсутствием явления автолокализации экситона в AgBr. Следствием этого является наличие узких линий люминесценции, соответствующих локализации экситона в AgBr. Излучательные переходы включают в себя взаимодействие излучательной рекомбинации свободного экситона (СЭ). Излучательные переходы включают в себя взаимодействие с фононами для сохранения квазиимпульса. Основные линии люминесценции IN^{TO} и IN^{LA} смещены относительно $E_g^i = 2,684$ эВ (E_g^i – энергия непрямого межзонного перехода) в длинноволновую сторону на величину энергии соответствующего, сохраняющего квазиимпульс, фонона: $\hbar\omega_{\text{TO(L)}} = 8,3$ meV и $\hbar\omega_{\text{LA(L)}} = 11,8$ meV.

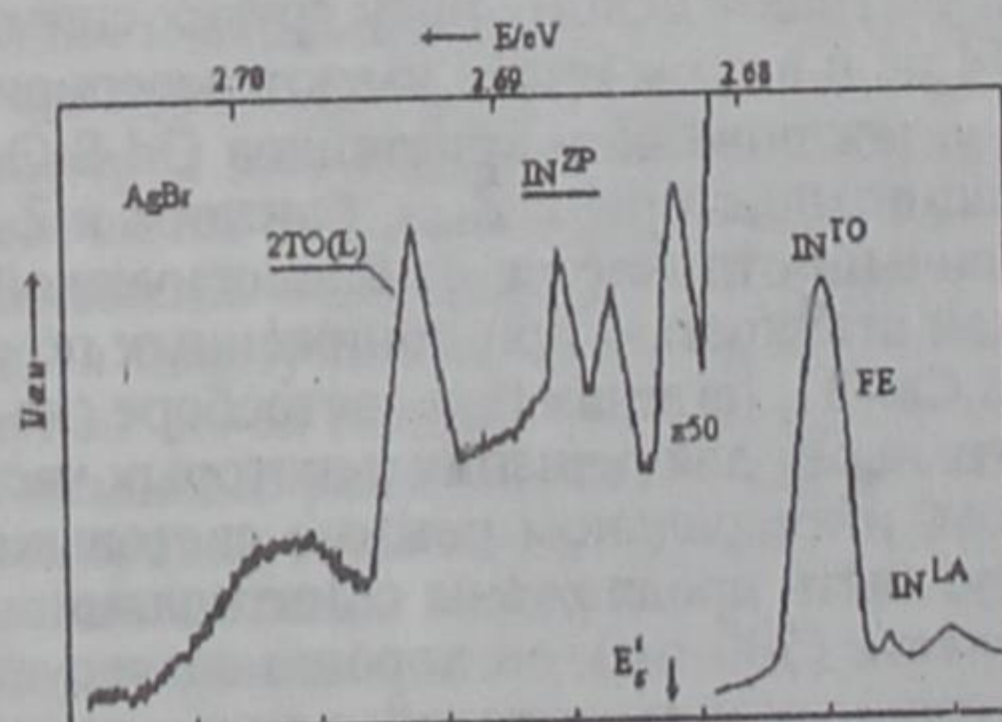


Рис. 1. Экситонная рекомбинационная люминесценция в AgBr при 1,8 К. E_g^i – энергия не прямых экситонных переходов. FE – основные полосы свободного экситона.

В последнее время мощные методы фотолюминесценции с временным разрешением [2] и резонансного рамановского рассеяния [3] были применены для исследования различных релаксационных процессов экситонной подсистемы AgBr. Тем не менее, необходимо отметить, что большинство исследований проводилось при фотовозбуждении AgBr в области не прямых межзонных переходов, и очень мало известно о собственной люминесценции AgBr при возбуждении высокоэнергетическим излучением.

На наш взгляд, изучение люминесценции AgBr при возбуждении импульсами электронов позволяет изучать новые механизмы свечения, обусловленные высоковозбужденными излучательными состояниями кристалла.

2. Люминесценция AgBr при возбуждении субнаносекундными импульсами электронов

На рис. 2. приведены спектры люминесценции AgBr, измеренные с различной временной задержкой T_3 относительно центра импульса возбуждения. При $T_3=0$ нс наблюдаются три различные полосы свечения. Наиболее интенсивная узкая полоса люминесценции расположена при $h\nu=2,87$ эВ, т. е. смещена относительно E_{ig} на 0,2 эВ в коротковолновую сторону. Эта полоса до сих пор не наблюдалась и была названа нами "Н-полосой". Полоса при 2,67 эВ расположена в спектральной области, соответствующей свечению СЭ. Широкое бесструктурное свечение в спектральной области $h\nu < 2,7$ эВ обладает пикосекундным временем релаксации и при $T_3=0,7$ нс (см. рис. 2) уже не наблюдается. Эта полоса до выполнения нашей работы обнаружена не была.

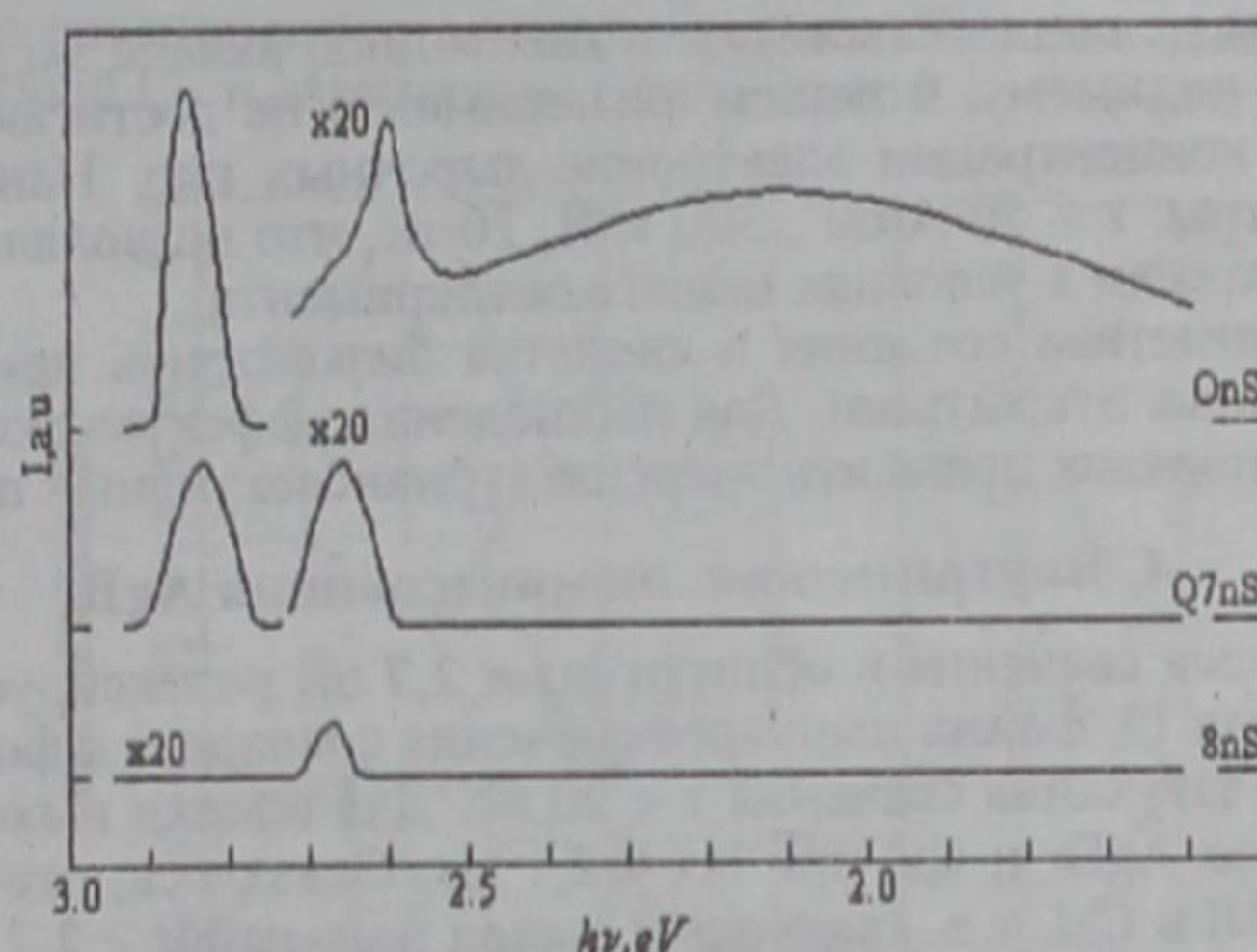


Рис. 2. Спектры люминесценции AgBr при 80 К, измеренные с различными временными задержками T_3 относительно импульса возбуждения: $T_3 = 0$ нс; 0,7 нс и 8 нс.

3. Люминесценция СЭ в AgBr

Спектральное положение полосы 2,67 эВ хорошо согласуется с результатами исследования люминесценции СЭ в AgBr. Тонкая структура полосы 2,67 эВ в настоящем эксперименте не была обнаружена в связи с тем, что спектральное разрешение наших измерений в области E_{ig} составляло 0,030 эВ. С другой стороны, при температуре жидкого азота линии INTO и INLA, по-видимому, вообще не могут быть разрешены, поскольку форма этих линий определяется максвелловским распределением и их ширина при 80 К должна составлять величину 0,01 эВ. По-видимому, основной вклад в наблюдаемое при 2,67 эВ свечение вносит излучательная экситонная рекомбинация, включающая взаимодействие экситона с поперечным оптическим фоном- INTO.

На рис. 3а показана кинетика релаксации полосы люминесценции INTO. Сплошная кривая, наилучшим образом описывающая экспериментальные данные, соответствует экспоненциальному затуханию с временем жизни $\tau = 7 \pm 2$ нс. Кинетика затухания свечения СЭ определяется как радиационным временем СЭ, так и процессами захвата СЭ, т. е. τ , по крайней мере частично, является несобственным, т. е. зависит от концентрации примесей и дефектов в образце. Полученное нами значение τ находится в хорошем согласии с данными работы [2] — 8 ± 18 нс, полученными при фотовозбуждении, однако значительно больше полученного в [3] — 0,95 нс. Таким образом, достаточно большое значение τ свидетельствует о высокой чистоте исследованного нами образца AgBr.

Полученные нами результаты не свидетельствуют о каком-либо вкладе экситон-экситонного взаимодействия в спектр экситонного свечения. По-видимому, в нашем эксперименте не достигаются необходимые для наблюдения экситон — экситонных эффектов концентрации электронно-дырочных пар. Наносекундный пучок электронов, использованный в [4], имел параметры: 1 — 50 А/см², 300 кэВ, 20 нс, что позволяло создавать в кристалле в 10 — 100 раз больше электронов и дырок, нежели в условиях нашего эксперимента.

Таким образом, вопросы о кинетике создания и свойства биекситонов при возбуждении субнаносекундными импульсами электронов пока остались открытыми. Для наблюдения эффектов экситон- экситонного взаимодействия потребуется, по крайней мере, на порядок повысить энергию субнаносекундных пучков электронов.

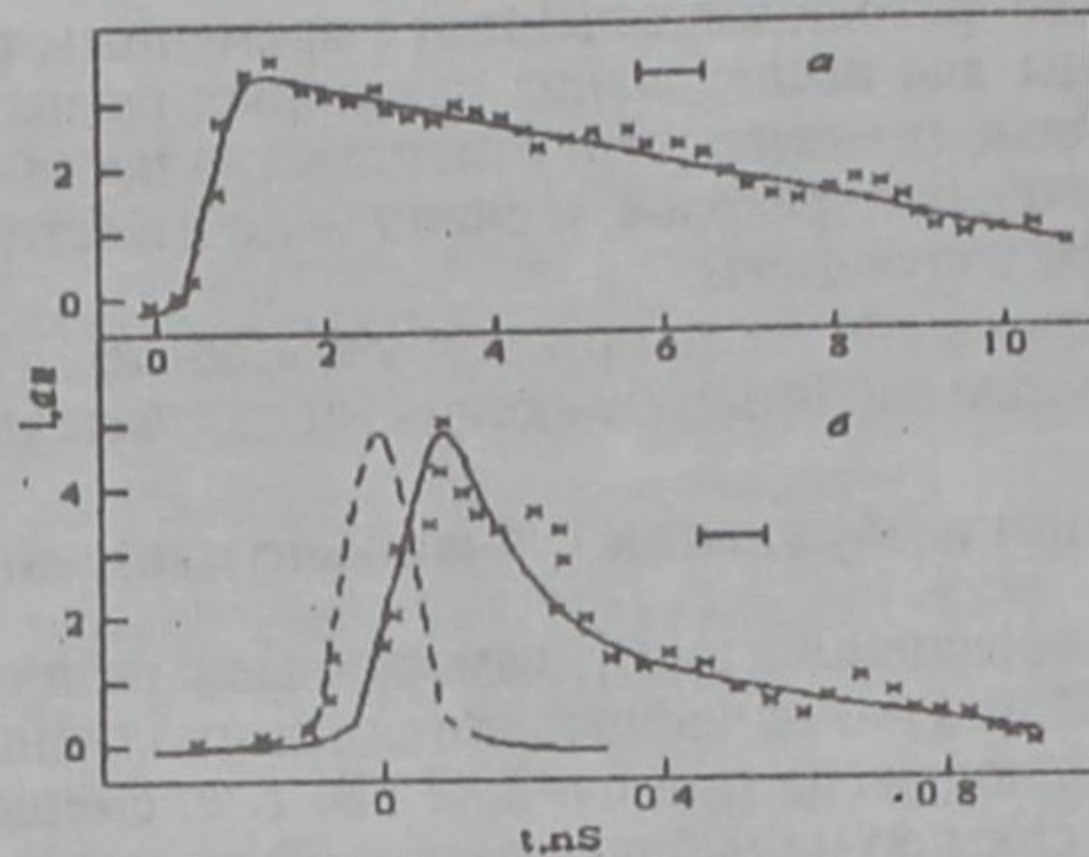


Рис. 3. Кинетика затухания трех полос люминесценции в AgBr при 80K при возбуждении субнаносекундными импульсами электронов. (а) — IN^{10} — полоса (2,87), (б) 1-ВЛ в спектральной области $h\nu < 2,8$ эВ. Форма импульса совпадает с формой импульса возбуждения. 2 — Н — полоса (2,87 эВ). Сплошные кривые получены с помощью выражения [1].

Полученные нами результаты не свидетельствуют о каком-либо вкладе экситон-экситонного взаимодействия в спектр экситонного свечения. По-видимому, в нашем эксперименте не достигаются необходимые для наблюдения экситон — экситонных эффектов концентрации электронно-дырочных пар. Наносекундный пучок электронов, использованный в [4], имел параметры: $1 - 50$ А/см², 300 кэВ, 20 нс, что позволяло создавать в кристалле в $10 - 100$ раз больше электронов и дырок, нежели в условиях нашего эксперимента.

Таким образом, вопросы о кинетике создания и свойства биекситонов при возбуждении субнаносекундными импульсами электронов пока остались открытыми. Для наблюдения эффектов экситон-экситонного взаимодействия потребуется, по крайней мере, на порядок повысить энергию субнаносекундных пучков электронов.

4. Внутризонная люминесценция AgBr

Широкая бесструктурная полоса свечения в области $h\nu < 2,7$ эВ релаксирует в пикосекундном масштабе времени. Как следует из рис. 3б (кривая 1), форма импульса свечения совпадает с формой импульса возбуждения. Была получена верхняя оценка времени затухания свечения $\tau < 20$ пс. Для оценки выхода полосы проводилось сравнение интенсивности свечения кристаллов AgBr и CsI при $h\nu = 2,1$ эВ. Оказалось, что интенсивность свечения AgBr в 2 раза превосходит интенсивность ВЛ в CsI, т.е. квантовый выход полосы $h\nu < 2,7$ эВ по порядку величины близок к квантовому выходу ВЛ в CsI и других исследованных нами кристаллах, т.е. составляет $\approx 10-5$. Близость свойств полосы $h\nu < 2,7$ эВ к свойствам ВЛ позволяет, на наш взгляд, интерпретировать эту полосу в рамках представлений о ВЛ. Мы полагаем, что широкая короткоживущая полоса свечения связана с внутризонными излучательными переходами горячих электронов и дырок внутри зоны проводимости или валентной зоны.

Необходимо указать на одно интересное обстоятельство, связанное с формой спектра ВЛ в AgBr. Как видно из рис. 2, полоса ВЛ в AgBr охватывает всю область энергий фотонов $h\nu < E_g$ и с длинноволновой стороны ограничивается лишь спектральной чувствительностью регистрирующей аппаратуры.

5. Н-полоса свечения

Наиболее интересной особенностью спектра свечения AgBr (рис. 2) является наличие коротковолновой узкой Н-полосы при 2,87 эВ. Н-полоса расположена в области сильного фундаментального поглощения кристалла, однако коррекция спектра с учетом показателя поглощения не проводилась. Глубина проникновения возбуждающих электронов составляет 100-200 мкм, и лишь малая часть эмитированных фотонов может быть зарегистрирована. Таким образом, световой выход Н-полосы (с учетом интенсивности и времени затухания) значительно превышает световой выход полосы СЭ IN^{10} . Время затухания Н-полосы определялось с помощью интеграла свертки в форме:

$$I(t) = \int_{-\infty}^t G(x) \exp[-(t-x)/\tau] dx, \quad (1)$$

где $G(x)$ — временной профиль Гауссова возбуждающего импульса. На рис. 3б кривая 2 представляет собой наилучшую аппроксимацию экспериментальных точек с помощью выражения (1) при $\tau = 320 \pm 50$ пс и полуширине $G(x)$ равной 95 пс.

На основании первого наблюдения с помощью одного метода люминесцентной спектроскопии с временным разрешением не может быть сделан однозначный вывод о природе Н-полосы. Тем не менее мы полагаем, что Н-полоса может отнесена к собственному свечению СЭ в AgBr. Согласно [5] линии люминесценции связанных экситонов в AgBr смещены в длинноволновую сторону спектра по отношению к линии СЭ. С другой стороны, свечение экситонов, локализованных на поверхностных дефектах, располагается обычно в спектральной области между линиями СЭ и линиями объемных связанных экситонов. Поэтому Н-полоса, смещенная относительно E_g^1 в коротковолновую сторону на 0,2 эВ, не может быть связана с экситонами, локализованными на дефектах как в объеме, так и на поверхности. То же самое может быть отнесено и к другой возможной интерпретации Н-полосы, а именно,

– собственному свечению поверхностных экситонов. Теоретически и экспериментально люминесценция поверхностных экситонов располагается в спектральной области, соответствующей продольно-поперечному расщеплению ΔE_{LT} основного состояния экситонов, т. е. непосредственно между излучением верхней и нижней поляризационных ветвей. Можно полагать, что и в случае AgBr принципиально возможное излучение поверхностных экситонов будет наблюдаться в области, близкой к полосе СЭ. Приведенные выше рассуждения позволяют сделать вывод о том, что Н-полоса не связана с локализованными или поверхностными экситонами, а представляет собой новый тип собственной объемной люминесценции.

Природа Н-полосы может быть, в принципе, связана с эффектами "высокой плотности возбуждения". Поведение экситонной системы AgBr при высоких плотностях возбуждения подробно исследовалось в [2]. Однако свечения при $h\nu = 2,87$ эВ при фотовозбуждении кристалла не наблюдалось. Поэтому мы полагаем, что появление Н-полосы обусловлено особенностями применявшегося в настоящей работе способа возбуждения кристалла. В отличие от фотовозбуждения, при котором создаются электроны и дырки, либо СЭ с малыми начальными энергиями, в случае возбуждения кристалла пучком высокоэнергетических электронов начальные энергии горячих носителей лежат в области $h\nu \leq E_g^d$ (где $E_g^d = 4,28$ эВ – порог прямых межзонных переходов) и появляется возможность заселения высоковозбужденных излучательных состояний кристалла. В частности, это обстоятельство приводит к возникновению ВЛ, описанной ниже. Тем не менее, свойства Н-полосы (узкое спектральное распределение, инерционное затухание) существенно отличаются от свойств ВЛ, но довольно близки к свойствам экситонной люминесценции AgBr. Поэтому мы полагаем, что Н-полоса обусловлена высоковозбужденными излучательными состояниями СЭ.

Хорошо установлено [1], что нижайшее состояние непрямого СЭ, приводящее к возникновению полосы IN^{TO} в AgBr, связано с дыркой с симметрией L_3 и электроном с симметрией Γ_1 (см. рис. 4, переходы 2).

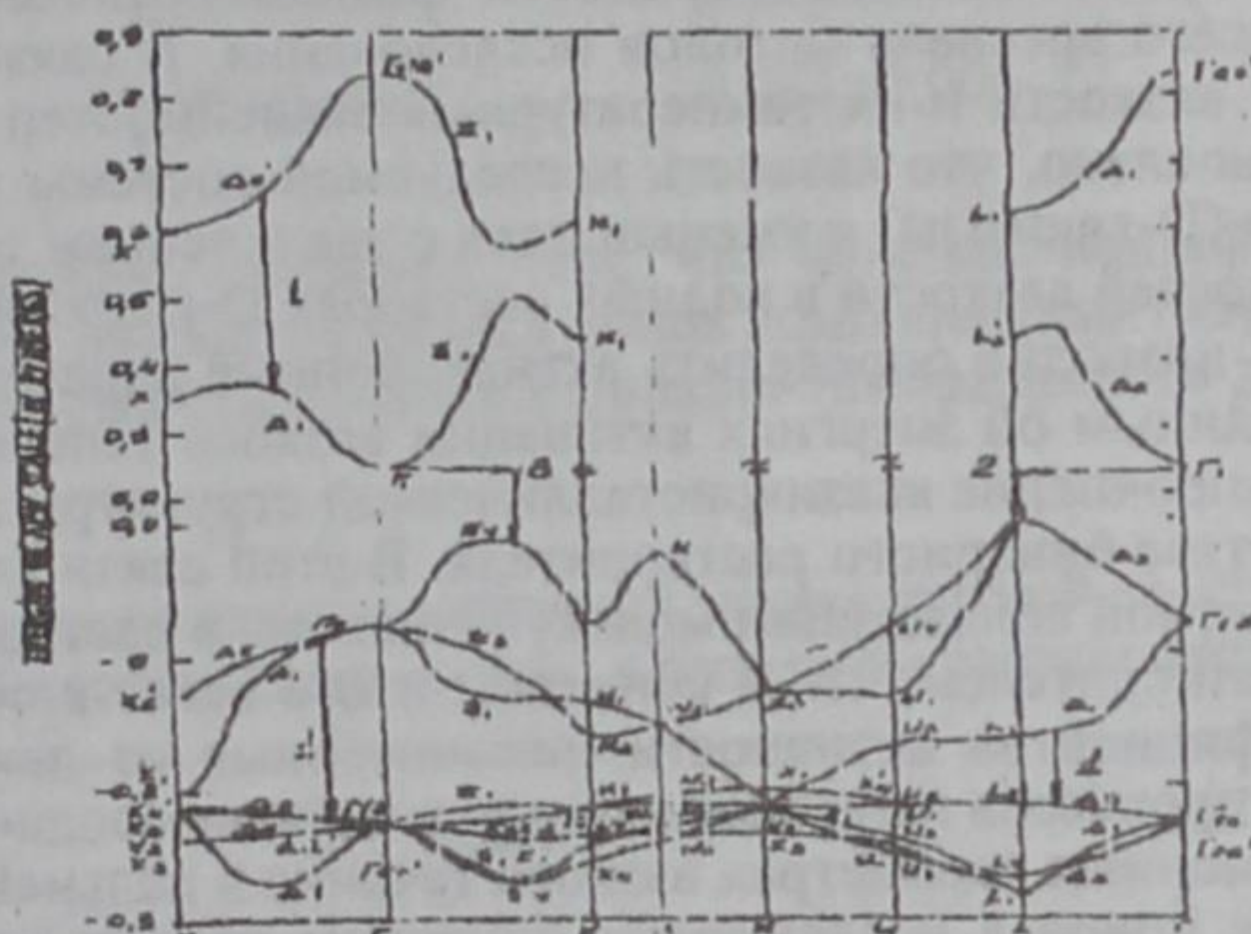


Рис. 4. Зонная структура AgBr. Излучательные переходы, соответствующие различным полосам свечения показаны схематически с помощью стрелок: внутризонные переходы 1 связаны с полосой ВЛ. Межзонные переходы 2 и 3 обуславливают полосы IN^{TO} и Н соответственно.

Принимая во внимание результаты расчета зонной структуры AgBr, мы полагаем, что другое высоколежащее состояние СЭ может быть сконструировано из дырки в состоянии Σ_4 и электрона в нижайшем состоянии Γ_1 (переходы 3). Σ_4 точка зоны Бриллюэна лежит на $\sim 0,2$ эВ ниже L_3 максимума валентной зоны, поэтому предполагаемое состояние СЭ $\Sigma_4 \rightarrow \Gamma_1$ имеет энергию создания $\sim E_g + 0,2$ эВ. Время затухания Н-полосы значительно меньше времени затухания IN^{TO} , и можно полагать, что затухание Н-полосы не связано ни с радиационным временем СЭ, ни с процессом захвата СЭ. Мы считаем, что кинетика Н-полосы контролируется быстрыми процессами междолинного рассеяния.

Выводы. Люминесцентные явления в AgBr до сих пор интерпретировались в рамках представлений о свободных и связанных экситонах. Применение коротких импульсов электронов в качестве источника возбуждения дало нам возможность изучать новые высоковозбужденные излучательные состояния в AgBr. Внутризонные излучательные переходы горячих носителей заряда приводят к возникновению широкой бесструктурной полосы свечения в области $h\nu < E_g^i$. Другая новая полоса свечения при $h\nu = 2,87$ эВ $> E_g^i$ обусловлена излучательной рекомбинацией высоковозбужденного СЭ.

Литература

1. Kanzaki H. in: Excitonic Processes in Solids, ed. M. Cardona, P. Fulde, K. von Klitzing and J. Queisser (Springer Series in Solid – State Science), Springer, Berlin, 1986, – V. 60. – P.309.
2. Baba T., Masumi T. Time-resolved luminescence spectra of AgBr at high density excitation. – J. Phys. – Soc. Japan, – 1987, – Vol. 56, №7. – P. 2549–2564.
3. Stolz H., von der Osten W. Direct observation of exciton relaxation in AgBr by time-resolved secondary Emission. – J. Solid State Communications, 1984. – Vol. 49. – №11. – P. 1035–1037.
4. Кехва Т.Э. Радиолуминесценция монокристаллов бромида серебра, возбужденная импульсом высокоэнергетических электронов. – 7-ая Всесоюзная конф. по радиолуминесцентной физике и химии неорганических материалов. Тезисы докл. – Рига, 1989. – С. 106–108.
5. Von der Osten W., Stolz H. Localized exciton states in silver halides. – J. Phys. Chem. Solid. – 1990. – Vol. 51. – №7. – P. 765–791.

УДК 541.8+541.45+532.7 (575.2) (04)

Электромиграция однозарядных ионов в водных растворах D-глюкозы

С.О.КАРАБАЕВ – канд. хим. наук, профессор, зав. кафедрой ЮНЕСКО по экологическому образованию и естественным наукам при КГНУ. Область научных интересов: химическая химия растворов электролитов, электрохимическая термодинамика. Автор более 35 работ.

И.П.ГАЙНУЛЛИНА – преподаватель кафедры ЮНЕСКО по экологическому образованию и естественным наукам при КГНУ, аспирант заочной формы обучения. Занимается физической химией растворов электролитов.

Р.С.САЛЫБАЕВА – область научных интересов: физическая химия растворов электролитов.

Структура жидких растворов характеризуется рядом особенностей [1]: наличием ближнего порядка в распределении молекул, флуктуацией плотности, ориентацией молекул, их ассоциацией и сольватацией. По мере того как растет полифункциональность молекул и число возможных конформаций идет усложнение структуры растворов. Это усложнение непосредственно отражается в совокупности физико-химических процессов, имеющих место в растворах, и требует привлечения всего арсенала методов исследования. В связи с этим один из разделов работы посвящен рассмотрению плотности, вязкости и их температурных зависимостей для широкого диапазона составов водных растворов D-глюкозы. Установлено, что вязкость исследуемой системы возрастает по мере увеличения содержания органического компонента (D-глюкозы) и уменьшается с увеличением температуры.

Анализ температурных зависимостей вязкости в водных растворах D-глюкозы, проведенный методом линейной регрессии в координатах $\ln \eta$ от $1/T$ позволил определить активационные параметры вязкого течения в исследуемой системе (табл. 4). По полученным данным об энергиях активации вязкого течения (E_η) для ряда составов водных растворов D-глюкозы обнаружено упрочнение квазикристаллической структуры воды по мере увеличения содержания органического компонента в составе бинарного растворителя. В этой связи следует отметить, что литературные данные также свидетельствуют о заметной сольватации молекул глюкозы в растворе вследствие образования межмолекулярных водородных связей с растворителем, что в конечном итоге ведет к образованию вязких «сиропов» [2]. Так, величины рациональных коэффициентов активности, рассчитанные из данных изопиестических измерений, позволяют говорить о преобладании процессов гетероассоциации в системе «вода-глюкоза».

Полученные данные об активационных параметрах вязкого течения в дальнейшем будут использованы при анализе электромиграции однозарядных ионов в исследуемом бинарном растворителе. В этой связи заметим, что в проблеме электропроводности растворов можно выделить два основных аспекта: зависимость электропроводности от концентрации раствора и влияние физических и химических свойств растворов на электромиграцию ионов. Поэтому нами была изучена концентрационная зависимость эквивалентной электропроводности хлоридов щелочных металлов и водорода в широком диапазоне составов водных растворов D-глюкозы. Установлено, что зависимость λ (эквивалентной электропроводности) от $\sqrt{c}$ (корня квадратного из концентрации электролита) носит линейный характер для всего диапазона составов бинарного растворителя и концентраций электролитов. Сопоставление величин теоретических (δ_m) и экспериментальных (δ_s) Онзагеровских угловых коэффициентов наклона зависимости λ от $\sqrt{c}$ показало их отличие более чем на 5% относительной погрешности для рассматриваемого диапазона составов бинарного растворителя (табл. 1). По-видимому, это связано с проявлением в изучаемой системе явлений, связанных с ассоциацией ионов.

Таблица 1

Теоретические и экспериментальные Онзагеровские угловые коэффициенты наклона зависимостей λ от $\sqrt{c}$

Состав, масс. % $C_6H_{12}O_6$	HCl		LiCl		NaCl		KCl	
	$\sigma(\lambda)_s$	$\sigma(\lambda)_r$	$\sigma(\lambda)_s$	$\sigma(\lambda)_r$	$\sigma(\lambda)_s$	$\sigma(\lambda)_r$	$\sigma(\lambda)_s$	$\sigma(\lambda)_r$
5	45.67	141.68	73.19	76.76	66.74	78.63	146.25	85.47
10	61.32	131.13	74.40	68.76	68.69	70.53	101.05	76.10
20	67.97	101.55	48.00	51.98	40.24	51.29	123.21	58.85
30	66.69	77.30	23.20	37.33	36.72	37.73	42.31	41.85
40	77.64	54.47	19.63	24.57	16.61	24.27	80.30	19.63

С целью изучения процессов ассоциации в исследуемой системе экспериментальные данные по величинам эквивалентных электропроводностей (λ) хлоридов щелочных металлов и водорода в водных растворах D-глюкозы обрабатывались методом последовательных приближений с использованием функции Шидловского для нахождения степеней диссоциации электролитов (α), констант диссоциации (K_d) и величин предельных эквивалентных электропроводностей (λ^0) исследуемых электролитов в широком диапазоне составов водных растворов D-глюкозы. Установлено, что величины K_d хлоридов щелочных металлов сохраняются постоянными, в пределах погрешности эксперимента при понижении диэлектрической проницаемости водных растворов D-глюкозы (табл. 2).

Таблица 2

Величины констант диссоциации хлоридов щелочных металлов и водорода в водных растворах D-глюкозы при 25°C

Состав, масс.%C ₆ H ₁₂ O ₆	ϵ	$K_d(\text{HCl})$	$K_d(\text{LiCl})$	$K_d(\text{NaCl})$	$K_d(\text{KCl})$
5	77,4	0,175±0,006	0,057±0,002	0,063±0,003	0,046±0,003
10	76,1	0,162±0,009	0,052±0,003	0,058±0,002	0,058±0,002
20	73,4	0,130±0,005	0,057±0,002	0,061±0,001	0,038±0,004
30	70,5	0,117±0,004	0,065±0,008	0,052±0,008	0,057±0,002
40	67,1	0,080±0,003	0,061±0,006	0,064±0,004	0,023±0,004

Это обстоятельство, по-видимому, связано с тем, что явление ионной ассоциации в водных растворах D-глюкозы осложнено сольватацией рассматриваемых ионов компонентами бинарного растворителя. В связи с этим была осуществлена проверка выполнимости правила Вальдена-Писаржевского для исследуемой системы (табл. 3).

Таблица 3

Величины произведений предельной эквивалентной электропроводности на вязкость для растворов электролитов в бинарном растворителе: вода – D-глюкоза

Состав, масс.% C ₆ H ₁₂ O ₆	NaCl		KCl		LiCl		HCl	
	λ^0	$\lambda^0\eta^0$	λ^0	$\lambda^0\eta^0$	λ^0	$\lambda^0\eta^0$	λ^0	$\lambda^0\eta^0$
5	106,7	1,087	134,6	1,372	98,4	1,003	376,7	3,839
10	96,3	1,121	118,4	1,378	87,8	1,022	348,8	4,060
20	66,0	1,075	95,0	1,547	68,6	1,117	263,5	4,290
30	49,8	1,174	65,0	1,533	48,5	1,144	195,7	4,615
40	31,8	1,240	42,4	1,653	32,5	1,267	135,2	5,270

Установлено, что величина произведения вязкости бинарного растворителя на предельную эквивалентную электропроводность не является постоянной в исследуемой системе. По-видимому, это связано с изменением радиуса сольватации ионов при повышении содержания органического компонента (D-глюкозы) в составе смешанного растворителя.

Таким образом, анализ экспериментального материала по электропроводности хлоридов щелочных металлов и водорода в водных растворах D-глюкозы показал, что в исследуемой системе наблюдаются явления, связанные с ассоциацией ионов, осложненные сольватационными процессами.

В связи с этим одним из разделов работы являлось исследование температурных зависимостей электропроводности в изучаемой системе с целью нахождения активационных параметров электромиграции и их сопоставления с активационными параметрами вязкого течения бинарного растворителя.

Расчет энергий активации электромиграции ионов K^+ осуществлялся в соответствии с формулой Аррениуса:

$$U_{\text{K}^+}^0 = B \cdot e^{\frac{E_{\text{K}^+}^0}{RT}} \quad (1)$$

Обработка экспериментальных данных по предельным подвижностям ионов K^+ в координатах $\ln U_{\text{K}^+}^0$ от $1/T$ позволила определить активационные параметры электромиграции ионов K^+ в исследуемой системе (табл. 4).

Таблица 4

Активационные параметры вязкого течения и электромиграции ионов K^+ в водных растворах D-глюкозы

Состав, масс. % $C_6H_{12}O_6$	E_η	$E_{U_{K^+}}^0$	$E_\eta - E_{U_{K^+}}^0$	$RT \ln \Gamma_{\text{глюкоза(вода)}}^{K^+}$
5	16,80	10,29	6,51	3,5
10	17,20	10,31	6,89	4,4
20	20,00	13,89	6,11	4,1
30	20,60	16,19	4,41	0,7
40	24,20	24,08	0,12	—

Из табл. 4 видно, что величины $E_{U_{K^+}}^0$ и E_η увеличиваются симбатно по мере возрастания содержания органического компонента в составе бинарного растворителя. По-видимому, это является следствием того, что механизм этих процессов одинаков: образование вакансий в растворителе с последующим квазиравновесным перескоком в нее соседней молекулы растворителя или заряженной частицы. Кроме того, величины энергий активации вязкого течения незначительно превышают энергии активации перескоков ионов в растворе.

Можно предположить, что это обусловлено проявлением эффектов избирательной сольватации, частично компенсирующих энергетические затраты на формирование полостей в растворе в результате дополнительной стабилизации заряженных частиц в процессе их квазиравновесного перемещения в полость.

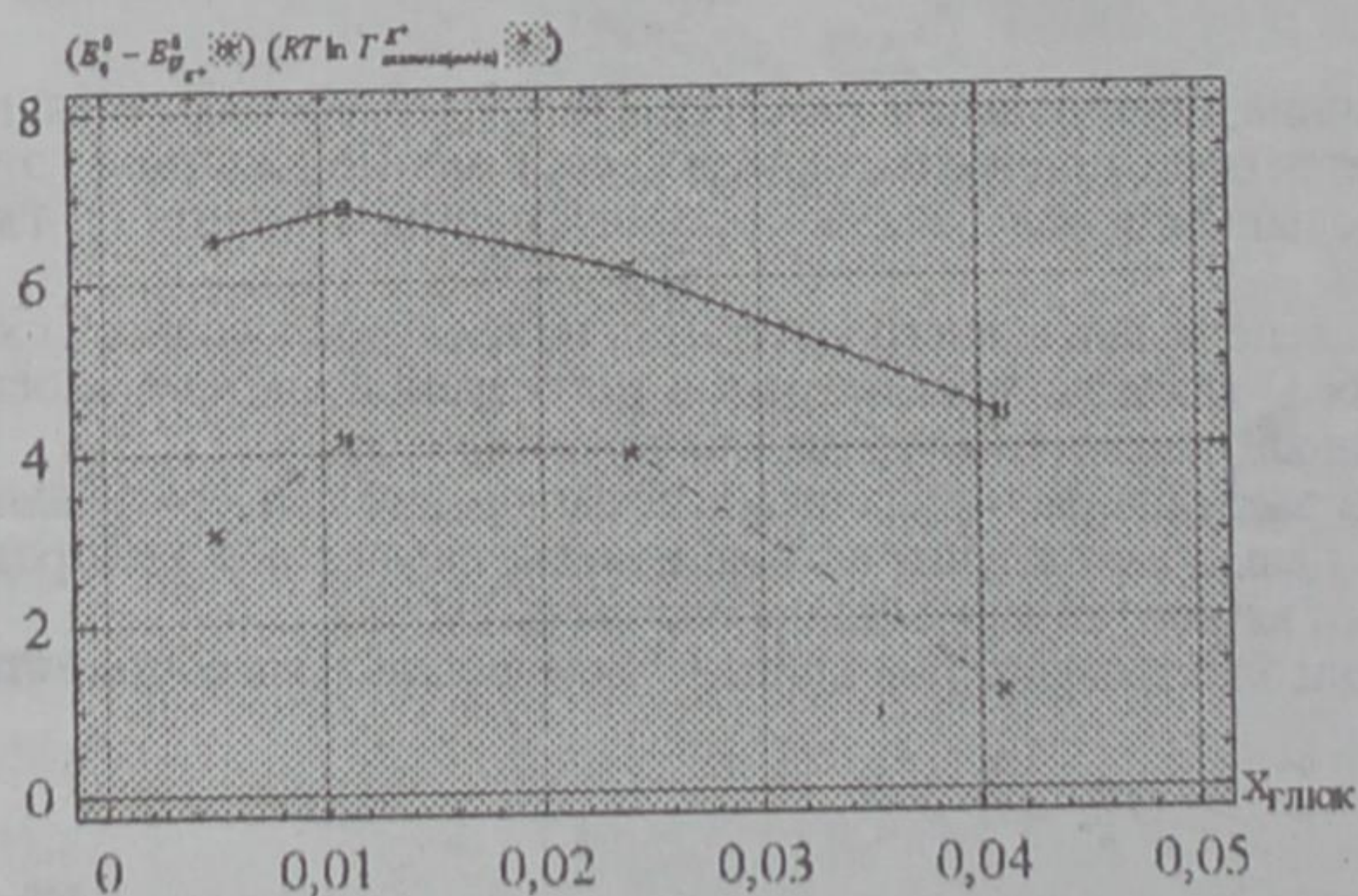
Заметим, что в качестве характеристики избирательной сольватации может быть использована функция "сольватационный избыток" ($\Gamma_{\text{глюкоза(вода)}}^{K^+}$) [3], аналогичная по своему смыслу относительному поверхностному избытку Гиббса и представляющая собой избыточное число компонента бинарного растворителя в ближайшем окружении иона по сравнению со средним составом чистого бинарного растворителя. Очевидно, что величина $RT \ln \Gamma_{\text{глюкоза(вода)}}^{K^+}$ — это энергетическая характеристика избирательной сольватации.

Функционально связь энергетических характеристик электромиграции ионов и вязкого течения растворителя с энергетической характеристикой избирательной сольватации ионов можно проследить в рамках кинетической теории электропроводности и вязкости Эйринга [4] (в приближении квазиравновесного переноса):

$$E_\eta^0 - E_{U_{K^+}}^0 \cong \text{const} + RT \ln \Gamma_{\text{глюкоза(вода)}}^{K^+} \quad (2)$$

Таким образом, если сделанные предположения являются справедливыми, то следует ожидать симбатного характера зависимости величин $(E_\eta^0 - E_{U_{K^+}}^0)$, $(RT \ln \Gamma_{\text{глюкоза(вода)}}^{K^+})$ от мольной доли органического компонента (D-глюкозы). Для оценки сделанных предположений были рассчитаны величины $(RT \ln \Gamma_{\text{глюкоза(вода)}}^{K^+})$ из данных о числах Уошберна, свободных энергий переноса KCl, чисел переноса иона калия в широком диапазоне составов водных растворов D-глюкозы. Соответствующие экспериментальные данные были взяты из работы [5]. Как видно из рисунка, характер зависимостей $[(E_\eta^0 - E_{U_{K^+}}^0) = f(X_g), (RT \ln \Gamma_{\text{глюкоза(вода)}}^{K^+}) = f(X_g)]$ практически одинаков.

Данный результат оправдывает феноменологическую запись уравнения 2 и позволяет с достаточной уверенностью утверждать о проявлении эффектов избирательности сольватации в процессе электромиграции однозарядных ионов в водных растворах D-глюкозы

Зависимости величин $(E_\eta^0 - E_{U_{K^+}}^0)$, $(RT \ln \Gamma_{\text{глюкоза(вода)}}^{K^+})$ от мольной доли D-глюкозы.

1. Самойлов О.Я. Структура водных растворов электролитов. – М.: АН СССР, 1957. – 182 с.
2. Timmermans I. Physico-chemical Constants of Pure-organic compounds. Vol. I,II. – Amsterdam, 1950, 1965.
3. Пендин А.А., Леонтьевская П.Х., Сусарева О.М. К расчету сольватационных избытков ионов в бинарных растворителях // Вестник ЛГУ. – 1979. – 3. – 75–82 с.
4. Робинсон Р., Стокс Р. Растворы электролитов. – М.: Изд. ин. лит-ры, 1963. – 646 с.
5. Гайнуллина И.П., Карабаев С.О., Исабекова Р.С., Пендин А.А. Транспортные и термодинамические характеристики хлорида калия в водных растворах D-глюкозы // Вестн. КГНУ. – 1998. – 1. – 51–56 с.

УДК 539.194 + 547.793 (575.2) (04)

Расчеты колебательных частот 1,2,5- и 1,3,4-оксадиазолов. Квантово-химический подход

Р.И.ДЖАНГАЗИЕВА – научн. сотр. ИХ и ХТ НАН КР.

Г.А.БОГДАНЧИКОВ – канд. хим. наук, ИХК и Г СО РАН.

А.З.ДЖУМАНАЗАРОВА – канд. хим. наук, зав. отделом ВАК КР.

З.К.ГУБАЙДУЛЛИН – канд. физ.-мат. наук, зав. лаб. ИХ и ХТ НАН КР.

М.В.ДЖУСУЕВА – канд. хим. наук, и.о. доцента каф. хим. КГНУ.

К.С.СУЛАЙМАНКУЛОВ – академик НАН КР, вице-президент.

Колебательные (ИК и КР)-спектры 1,2,5- и 1,3,4-оксадиазолов (1,2,5-ОДА и 1,3,4-ОДА) изучены достаточно подробно; сделано отнесение их фундаментальных частот (по симметрии) на основе анализа контуров вращательной структуры полос в ИК-спектрах пара, степени деполяризации линий комбинационного рассеяния, изотопических правил (рассмотрены дейтероаналоги), низкотемпературных спектров [1,2]. Цель настоящей работы провести оценку точности различных квантово-химических методов в прогнозировании колебательных частот 1,2,5-ОДА и 1,3,4-ОДА.

Полуэмпирические и *ab initio* рассчитанные частоты, как правило, выше наблюдаемых экспериментально. Главной причиной является то, что в теоретических расчетах эффект ангармоничности не принимается во внимание. Ошибки также возникают из-за использования ограниченных базисов и неучета электронных корреляций. Однако ошибки в большинстве случаев носят систематический характер, их удается значительно уменьшить введением масштабных корректирующих множителей и обычно получается достаточно хорошее согласие между масштабированными теоретическими гармоническими частотами и негармоническими экспериментальными. В литературе уделено большое внимание определению масштабирующих коэффициентов для расчета колебательных частот различными квантово-химическими подходами.

Полуэмпирические методы являются потенциально привлекательными для расчета колебательных частот органических соединений, так как требуют значительно меньше компьютерного времени, чем неэмпирические расчеты. Но в литературе имеется мало систематических работ по применению полуэмпирических методов для предсказания колебательных частот. Хили и Холдер [3] провели расчеты колебательных частот 42 органических соединений методом AM1 и установили, что среднее отклонение рассчитанных частот от экспериментальных равно 10,4%. Аналогичные данные для других полуэмпирических методов нами не обнаружены. Попл и др. [4] нашли, что *ab initio* рассчитанные колебательные частоты 38 молекул (477 частот) методом Хартри-Фока (HF) в базисе 3-21G завышают экспериментальные в среднем на 12% и предложили общий масштабирующий коэффициент 0,89 для расчетов HF/3-21G. Хер и др. [5] на основе расчета набора из 36 молекул методом HF/6-31G* определили, что среднее отклонение рассчитанных частот от экспериментальных равно 13%. Общий масштабирующий коэффициент 0,8929 широко применяется в теоретических исследованиях колебательных спектров методом HF/6-31G* [6,7].

Выше отмечалось, что одной из причин завышения теоретических колебательных частот является неучет электронной корреляции. Альтернативой широко распространенному методу Меллера-Плессета (MP) учета электронной корреляции является метод функционала плотности (DFT). В последние годы наблюдается настоящий бум по использованию метода DFT для расчета колебательных частот органических молекул [8-10], обусловленный тем, что этот метод учитывает электронную корреляцию при расчете колебательных частот относительно больших молекул и воспроизводит экспериментальные частоты с высокой степенью точности. DFT рассчитанные частоты значительно превосходят по согласованности с экспериментальными результаты расчетов методами HF и MP; причем точность расчетов методом DFT зависит от качества выбранного функционала, а не базисного набора (в отличие от метода Меллера-Плессета), т.е. DFT расчеты более экономичны, чем MP расчеты, так как требуют меньше компьютерного

времени. Наименее дорогими являются расчеты с использованием функционала B3LYP (затраты машинного времени такие же, как для HF/6-31G* расчетов, но точность выше в ~3-4 раза).

Таким образом, в настоящее время наиболее современным, точным и экономичным неэмпирическим методом для расчета колебательных частот органических молекул является метод DFT(B3LYP), поэтому, чтобы проверить и уточнить экспериментальное отнесение колебательных частот 1,2,5- и 1,3,4-оксадиазолов, проведены расчеты их фундаментальных частот методом функционала плотности с использованием функционала B3LYP в базисах с добавлением поляризационных функций. Также проведено сравнение DFT (B3LYP) рассчитанных частот с результатами расчетов расширенным методом Хартри-Фока (UHF) в этих же базисах и оценка точности прогнозирования колебательных частот 1,2,5-ОДА и 1,3,5-ОДА полуэмпирическими методами.

Полуэмпирические расчеты колебательных частот 1,2,5- и 1,3,4-оксадиазолов проведены в приближении MINDO/3, MNDO, AM1 с использованием комплекса программ "AMPAC". Чтобы выяснить влияние базисного набора на результаты, неэмпирические расчеты методом Хартри-Фока (HF) выполнены с использованием минимального базиса STO-3G, валентнорасщепленных 3-21G и 4-31G и базисов с добавлением поляризационных функций на все тяжелые атомы 6-31G* по программе "ХОНДО5".

Неэмпирические расчеты неограниченным методом Хартри-Фока (UHF) и с учетом электронной корреляции методом функционала плотности (DFT) проведены по программе "ГАУССИАН-94". DFT расчеты выполнены с использованием функционала B3LYP в базисах 6-31G* и 6-31G**.

В табл. 1 представлены рассчитанные полуэмпирическими методами MINDO/3, MNDO, AM1, неэмпирическими, в базисах STO-3G, 3-21G, 4-31G, 6-31G* и экспериментальные колебательные частоты 1,2,5 и 1,3,4-оксадиазолов; среднее отклонение рассчитанных частот от экспериментальных (%). Как видно из этих данных, удовлетворительное согласие теории и эксперимента наблюдается только в области низких частот. В области валентных колебаний эти расчеты дают существенно завышенные значения частот. Среди полуэмпирических методов лучший результат (как в области низких частот, так и в области валентных колебаний) получен по MINDO/3; но рассчитанные по AM1 частоты валентных колебаний ν_1 и ν_9 менее завышены. Ab initio расчеты в валентнорасщепленных базисах 3-21G и 4-31G дают лучшее согласие с экспериментальными. Увеличение базиса (6-31G*) ухудшает результаты. Полученные результаты согласуются с литературными данными по применению использованных нами квантово-химических методов для расчета колебательных спектров органических соединений.

Неэмпирические расчеты колебательных частот методом DFT(B3LYP). Так как результаты расчетов колебательных частот в базисе с добавлением поляризационных функций на атомы водорода (6-31G**) незначительно улучшают результаты расчетов в базисе с добавлением поляризационных функций только на тяжелые атомы (6-31G*) (в основном уменьшают частоты валентных колебаний C-H (ν_1 и ν_9) на ~30 см⁻¹), в табл. 2 сравниваются экспериментальные колебательные моды 1,2,5- и 1,3,4-оксадиазолов с рассчитанными методом функционала плотности DFT(B3LYP) и расширенным методом Хартри-Фока только в базисе 6-31G**. Как и следовало ожидать, рассчитанные UHF/6-31G** методом колебательные частоты значительно выше экспериментальных; максимальное отклонение рассчитанных частот 1,3,4-ОДА от экспериментальных $\Delta\nu_{\max}=315$ см⁻¹ (для $\nu_1=3484$ см⁻¹, соответствующей валентным колебаниям C-H групп), среднее отклонение, $\Delta\nu_{\text{ср.}}=173$ см⁻¹ (13,8%); для 1,2,5-ОДА $\Delta\nu_{\max}=304$ см⁻¹ (ν C-H) и $\Delta\nu_{\text{ср.}}=182$ см⁻¹ (15,2%).

Расчеты методом DFT(B3LYP)/6-31G** дают очень хорошее согласие с экспериментом во всей области спектра (принимая во внимание, что расчеты проводились без масштабирования силового поля). Исключением являются слабые полосы поглощения валентных колебаний C-H групп A_1 и B_1 симметрии (частоты ν_1 и ν_9), 3291 см⁻¹ и 3271 см⁻¹ (1,2,5-ОДА), 3311 см⁻¹ и 3305 см⁻¹ (1,3,4-ОДА), которые выше соответствующих экспериментальных частот на 138 см⁻¹ и 127 см⁻¹, 186 см⁻¹ и 138 см⁻¹. Однако в этой области спектров 1,2,5- и 1,3,4-оксадиазолов следует ожидать только частоты ν C-H, поэтому их отнесение не вызывает затруднений. Среднее отклонение рассчитанных DFT методом фундаментальных частот 1,2,5-ОДА и 1,3,4-ОДА от экспериментальных равно соответственно 45 см⁻¹ (3,4%) и 40 см⁻¹ (2,7%).

DFT(B3LYP) рассчитанные колебательные частоты 1,2,5- и 1,3,4-оксадиазолов с использованием общего масштабирующего коэффициента $k=0.97$ ($\Delta\nu_{\text{ср.}}=13,9$ см⁻¹ или 1,0 % для 1,3,4-ОДА и $\Delta\nu_{\text{ср.}}=13$ см⁻¹ или 0,86% для 1,2,5-ОДА) также превосходят по точности UHF расчеты с рекомендуемым общим масштабирующим коэффициентом $k=0.89$ [8] ($\Delta\nu_{\text{ср.}}=30,4$ см⁻¹ или 2,3 % для 1,3,4-ОДА и $\Delta\nu_{\text{ср.}}=40,5$ см⁻¹ или 3,5 % для 1,2,5-ОДА). Определенный масштабирующий коэффициент для DFT(B3LYP) расчетов в настоящей работе выше, чем соответствующий коэффициент, рассчитанный в работе [8], и близок к единице, т.е. расчеты колебательных частот этим методом можно проводить без использования масштабирующих коэффициентов.

Таким образом, неэмпирические расчеты 1,2,5- и 1,3,4-оксадиазолов показали, что метод DFT с использованием функционала B3LYP в стандартном базисе 6-31G** (без масштабирования силового поля) прогнозирует с высокой степенью точности наблюдаемые экспериментально колебательные частоты этих гетероциклических систем. Следовательно, DFT(B3LYP) расчеты подтверждают экспериментальное отнесение по симметрии фундаментальных частот 1,2,5-ОДА и 1,3,4-ОДА и этот набор экспериментальных фундаментальных частот может быть использован для решения прямой и обратной спектральной задачи, чтобы определить силовые поля 1,2,5- и 1,3,4-оксадиазолов и сделать отнесение их колебательных мод по формам.

Авторы выражают благодарность Б.С.Кариеву за предоставление компьютерного времени.

Таблица 1

Сравнение рассчитанных и экспериментальных колебательных частот 1,2,5- и 1,3,4-оксадиазолов (см⁻¹).

Тип сим.	N	MIN-DO/3	MNDO	AM1	STO-3G	3-21G	4-31G	6-31G*	Эксперим. [1,2]
<i>1,2,5-оксадиазол</i>									
A ₁	v ₁	3505	3490	3244	3830	3368	3395	3483	3157
	v ₂	1535	1607	1636	1705	1530	1583	1668	1418
	v ₃	1344	1550	1353	1574	1430	1444	1488	1316
	v ₄	1180	1369	1253	1274	1184	1167	1162	1036
	v ₅	1004	1204	1098	1214	1129	1148	1125	1005
	v ₆	764	1012	955	1071	1088	1077	1008	872
A ₂	v ₇	758	961	950	1056	1081	1071	1035	888
	v ₈	552	558	621	767	711	765	717	635
B ₁	v ₉	3489	3482	3238	3811	3347	3360	3470	3144
	v ₁₀	1655	1714	1733	1919	1666	1709	1819	1541
	v ₁₁	1212	1537	1286	1445	1355	1363	1345	1175
	v ₁₂	992	1144	1079	1193	1119	1101	1141	953
	v ₁₃	729	919	877	979	999	916	1057	820
B ₂	v ₁₄	753	929	908	1041	1073	938	976	824
	v ₁₅	531	586	604	623	645	674	696	631
% ош.		9,1	15,6	8,6	20,5	13,9	13,5	15,3	
<i>1,3,4-оксадиазол</i>									
A ₁	v ₁	3422	3477	3251	3857	3387	3404	3510	3169
	v ₂	1518	1642	1630	1792	1542	1585	1782	1534
	v ₃	1373	1559	1450	1556	1408	1412	1462	1272
	v ₄	1199	1441	1261	1347	1253	1234	1215	1092
	v ₅	1019	1187	1096	1244	1123	1121	1123	951
	v ₆	751	942	907	1066	1074	1055	1048	920
A ₂	v ₇	771	956	884	964	1054	1038	986	852
	v ₈	566	633	660	697	744	760	733	657
B ₁	v ₉	3412	3471	3240	3847	3371	3387	3505	3167
	v ₁₀	1569	1668	1633	1830	1609	1640	1760	1541
	v ₁₁	1224	1492	1321	1503	1377	1383	1365	1215
	v ₁₂	1034	1253	1148	1296	1238	1224	1250	1078
	v ₁₃	753	954	920	1068	1109	1107	1041	925
B ₂	v ₁₄	644	942	884	960	1030	1018	1010	840
	v ₁₅	527	537	557	666	727	735	694	625
% ош.		9,8	13,4	7,6	18,0	13,5	13,6	14,0	

Таблица 2

Ab initio рассчитанные (методами UHF и DFT/B3LYP) колебательные частоты (ν , см^{-1})
и ИК-интенсивности (A , км/моль) 1,2,5- и 1,3,4-оксадиазолов

Тип сим	№о	Эксперимент [1,2]	UHF/6-31G **			DFT(B3LYP)/6-31G **		
			ν	A	$\nu_k=0.89$	ν	A	$\nu_k=0.97$
1,2,5-оксадиазол								
A ₁	ν_1	3157	3461	0.12	3080	3290	0.42	3191
	ν_2	1418	1668	7.14	1484	1467	10.45	1423
	ν_3	1316	1485	5.85	1322	1353	4.12	1312
	ν_4	1036	1162	46.02	1034	1065	0.97	1033
	ν_5	1005	1122	0.42	999	1038	16.61	1007
	ν_6	872	1009	35.57	898	907	22.97	880
A ₂	ν_7	888	1036	0.00	922	903	0.00	876
	ν_8	635	717	0.00	638	657	0.00	637
B ₁	ν_9	3144	3447	0.37	3088	3271	0.06	3173
	ν_{10}	1541	1818	0.13	1618	1596	0.12	1548
	ν_{11}	1175	1342	2.82	1194	1207	4.78	1171
	ν_{12}	953	1141	0.76	1016	969	20.53	940
	ν_{13}	820	1056	29.37	940	873	4.70	847
B ₂	ν_{14}	838	976	34.82	868	861	31.23	835
	ν_{15}	631	697	1.04	620	648	1.15	629
1,3,4-оксадиазол								
A ₁	ν_1	3169	3484	0.47	3101	3311	0.52	3212
	ν_2	1534	1780	70.12	1585	1575	40.85	1528
	ν_3	1272	1459	0.03	1299	1307	0.49	1268
	ν_4	1092	1213	51.38	1080	1117	35.02	1084
	ν_5	951	1124	0.20	1000	986	0.03	956
	ν_6	920	1048	40.70	933	949	36.44	921
A ₂	ν_7	840	987	0.00	879	828	0.00	803
	ν_8	657	733	0.00	652	669	0.00	649
B ₁	ν_9	3167	3478	0.21	3096	3305	1.33	3206
	ν_{10}	1541	1760	16.03	1566	1569	4.82	1522
	ν_{11}	1215	1362	1.16	1212	1243	2.38	1206
	ν_{12}	1078	1250	58.84	1113	1107	41.56	1074
	ν_{13}	925	1041	1.01	926	949	1.07	921
B ₂	ν_{14}	852	1013	11.45	901	857	17.60	831
	ν_{15}	625	693	48.46	617	645	33.38	626

Литература

1. Christensen D.H., Jensen P.W., Nielsen J.T., Nielsen O.F. // Spectrochim. Acta. – 1973. – V. 29A. – P. 1393–1405.
2. Anthonsen J.W., Christensen D.H., Nielsen J.T., Nielsen O.F. // Spectrochim. Acta. – 1976. – V. 32A. – P. 971–982.
3. Healy E.F., Holder A. // J. Mol. Struct. – 1993. – V. 281. – P. 141.
4. Pople J.A., Schlegel H.B., Krishnan R., DeFrees D.J., Binkley J.S., Frisch M.J., Whiteside R.A., Hout R.F., Hehre W.J. // Int. J. Quantum Chem. – 1981. – V. 15. – P. 269.
5. Hout R.F., Levi B.A., Hehre W.J. // J. Comput. Chem. – 1982. – V. 3. – P. 234.
6. Curtiss L.A., Carpenter J.E., Raghavachari K., Pople J.A. // J. Chem. Phys. – 1992. – V. 96. – P. 9030.
7. Pople J.A., Herd-Gordon M., Fox D.J., Raghavachari K., Curtiss L.A. // J. Chem. Phys. – 1989. – V. 90. – P. 5622.
8. Scott A.P., Radom L. // J. Phys. Chem. – 1996. – V. 100. – P. 16502–16513.
9. Michalska D., Bienko D.C., Abkowicz-Bienko C., Latajka Z. // J. Phys. Chem. – 1996. – V. 100. – P. 17786–17790.
10. Stephens P.J., Devlin F.J., Chabalowski C.F., Frisch M.J. // J. Phys. Chem. – 1994. – V. 98. – P. 11623–11627.

УДК 543. 423 (04) (575.2) (04)

**Атомно-эмиссионный спектральный анализ
природных вод на установке "НУР"**

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

Ж. Ж. ЖЕЕНБАЕВ – докт. физ.-мат. наук, академик, президент НАН КР, область научных интересов – проблемы физики низкотемпературной плазмы, оптики, синтеза искусственных алмазов, физики монокристаллов.

Р. А. ТАШТАНОВ – ст. инж. лаб. атомной спектроскопии ИФ НАН КР, интересуется применением плазматронов в атомной спектроскопии.

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

Решение ряда задач в области экологии и охраны природы требует аналитической информации о концентрации тяжелых металлов в окружающей среде (на уровне ультрамалых концентраций). Промышленные отходы и выбросы дают лишь незначительные превышения фоновых концентраций тяжелых металлов в объектах, но их диагностика крайне важна вследствие исключительной токсичности металлов для земных и водных организмов.

Для анализа вод с целью определения наличия тяжелых металлов используют в основном химические и физико-химические методы анализа. Однако возможности этих методов для определения микроколичеств элементов в пресных и засоленных водах ограничены.

Большинству требований, предъявляемых к определению микроэлементов, прежде всего к условиям простого экспрессного определения, отвечает метод атомно-эмиссионной спектроскопии.

Методика прямого эмиссионного спектрального определения ряда микроэлементов в водах описана в работе [1]. Для высокоминерализованных вод разработан один из вариантов метода вращающегося диска, позволяющий определять одновременно 10 микроэлементов [2] в природных водах. Авторами [3, 4] разработан метод одновременного определения микроэлементов в природных водах с различной минерализацией, основанный на анализе тонкого слоя веществ на торце электрода.

Затруднен анализ вод, содержащих низкие концентрации определяемых элементов и сравнительно высокие концентрации легковозбуждаемого натрия, а также кальция, магния. Прямое определение элементов, содержащихся в воде в очень малых концентрациях, практически невозможно либо вследствие недостаточной чувствительности методов, либо из-за мешающего влияния основных компонентов вод. Поэтому, как правило, требуется предварительное концентрирование путем выпаривания экстракции, ионного обмена или соосаждения и отделения определяемых элементов от других, особенно преобладающих по концентрации компонентов вод [4, 5].

Применение индуктивно-связанной плазмы (ИСП) позволяет определять без предварительного концентрирования широкий круг нормируемых микроэлементов на уровне ПДК [6, 7], так как структура разряда тороидальная: в очень горячей аргонной плазме имеется более холодный осевой канал, в который легко вводится аэрозоль анализируемой пробы и где осуществляется атомизация и возбуждение ее спектра. Эти особенности структуры ИСП и механизма возбуждения обуславливают ряд уникальных аналитических достоинств этого источника возбуждения спектров. Поэтому методы эмиссионного спектрального анализа с применением ИСП позволяют определять наибольшее число элементов по сравнению с другими оптическими спектральными методами, но требуют очень большое количество аргона.

В настоящей работе рассматривается опыт применения для определения некоторых тяжелых металлов в природной воде установки "НУР" [8], созданной на базе двухструйного плазматрона. Преимущества плазматрона перед другими источниками света общеизвестны: высокая температура и стабильность режима работы, низкие пределы обнаружения элементов при прямом анализе, слабая зависимость результатов анализа от валового состава анализируемого вещества. Анализируемую жидкость при помощи концентрического пневматического распылителя вводят между струями плазмы двухструйного плазматрона в виде мелкодисперсного аэрозоля.

При разработке методики спектрального анализа часто появляется необходимость усиливать интенсивность спектральных линий и фона. Обычно этого достигают изменением режима разряда и подбором условий регистрации. В этом отношении двухструйный плазматрон выгодно отличается от электрической дуги, так как изменением параметров плазматрона можно в широких пределах регулировать интенсивность спектральных линий и фона рядом с линией.

Количество поступающей в плазму пробы и время ее пребывания в ней зависят в основном от электрических, газодинамических характеристик плазматрона, конструктивных особенностей распылителя жидкостей и их расхода. Поэтому при решении каждой конкретной задачи применительно к определенному анализу приходится экспериментальным путем оптимизировать параметры плазматрона и устройства ввода жидкостей.

Подход к оптимизации многоэлементного анализа с использованием двухструйного плазматрона заключается в поиске неких компромиссных условий: области струи плазмы и рабочих параметров установки (сила тока I , расход плазмообразующего газа G), обеспечивающих по возможности максимальное соотношение сигнал/фон и низкие пределы обнаружения элементов. При этом обычно выбирают оптимально-компромиссную рабочую зону в струе плазмы, в которой величина регистрируемых аналитических сигналов максимальна, как правило, лишь для части определяемых элементов. С целью выбора рабочей зоны и оптимальных рабочих параметров исследовались осевые профили излучения спектральных линий различных определяемых элементов по высоте струи плазмы двухструйного плазматрона при распылении растворов, с определенной концентрацией анализируемых элементов в природной воде с варьированием значений I и G в плазматроне и расходом распыляющих газов и анализируемых жидкостей.

При оптимизации рабочих параметров двухструйного плазматрона был использован участок потока плазмы протяженностью 15 мм, отстоящий на расстоянии 15 мм от среза сопел плазматрона. В исследовании ток дуги варьировал от 80 до 115 А, суммарный расход газа (аргон) на обе головки – от 4,0 до 5,5 л/мин.

Спектры фотографировали на спектрографе ДФС-13 на всю высоту ($h = 15$ мм) щели шириной 0,02 мм однолинзовой системы освещения ($f = 150$ мм). Использовали фотопластинки типа ПФС-01 чувствительностью 6 ед. ГОСТа.

Исследование влияния силы тока в дуге плазматрона на разности почернений линий и фона анализируемых элементов показывает (рис. 1), что разность почернений спектральных линий растет с увеличением силы тока в дуге плазматрона, но при силе тока 115 А рост почернений аналитических линий замедляется, тогда как почернение фона продолжает расти, вследствие чего максимум соотношений линии и фона падает (рис. 1). Такая же картина наблюдается для всех исследуемых элементов. По оси ординат отложена ΔS разность почернений спектральных линий и фона, по оси абсцисс – высота струи плазмы.

Установлено, что максимум отношения сигнал/шум при введении аэрозоля между струями плазмы двухструйного плазматрона получается, когда головка плазматрона расположена под углом 115° .

При определенном взаимном расположении плазменных головок плазматрона и силы тока мощность потока плазмы зависит от расхода рабочего газа на головках. Установлено, что максимумы почернений всех исследованных аналитических спектральных линий определяемых элементов при разных значениях тока и газа расположены в области потока плазмы протяженностью 12 мм, нижняя граница которой находится на расстоянии 19 мм от среза плазматрона (рис. 2). В пределах указанной зоны максимумы излучения остаются в одном месте с увеличением силы тока и смещаются вниз с увеличением расхода рабочего газа. Распределение почернений линий вдоль потока и смещение положения их максимумов для всех линий различны. Величина аналитического сигнала рабочей зоны плазмы (при $G = 5$ л/мин) для разных элементов спектральных линий по-разному зависит от силы тока. Для некоторых исследованных линий, особенно трудновозбуждаемых элементов, интенсивность сигнала растет с увеличением силы тока. Начиная с некоторых значений силы тока (различных для разных линий) рост интенсивности замедляется и иногда сменяется падением. Поведение атомных линий большинства элементов таково, что их интенсивности медленно растут с ростом силы тока. Учитывая характер изменения ионной линии данных элементов, можно предположить, что с увеличением силы тока непрерывно растет степень ионизации атомов этих элементов, т.е. уменьшается концентрация нейтральных атомов и увеличивается концентрация ионов этих элементов. В качестве оптимально-компромиссной для многоэлементного анализа выбрана сила тока $I = 100$ А.

Следует отметить, что при токах менее 80 А и расходе газа менее 4 л/мин с введением аэрозоля плазма гаснет, поэтому наиболее оптимальным, с аналитической точки зрения, при анализе растворов является расход газа 5 л/мин.

Результаты исследования распределения почернений линий в потоке плазмы двухструйного плазматрона при различных расходах газа позволяли выбирать оптимально-компромиссный участок струи, который находится на расстоянии 23–28 мм от среза плазматрона.

При спектральном анализе растворов с использованием вдувания аэрозоля в струи плазмы существенной является степень дисперсности получаемого аэрозоля. В источник света должна поступать только очень тонкодисперсная аэрозоль в виде тумана. Для получения аэрозоля и его вдувания в источник света существуют угловые и концентрические распылители. Наиболее удобными являются в данном случае пневматические концентрические распылители. Концентрический распылитель нашей конструкции [9] дает мелкодисперсную аэрозоль с диаметром частиц 5 мкм при транспортирующем газе 1,4 л/мин. Расход раствора 4,3 л/мин.

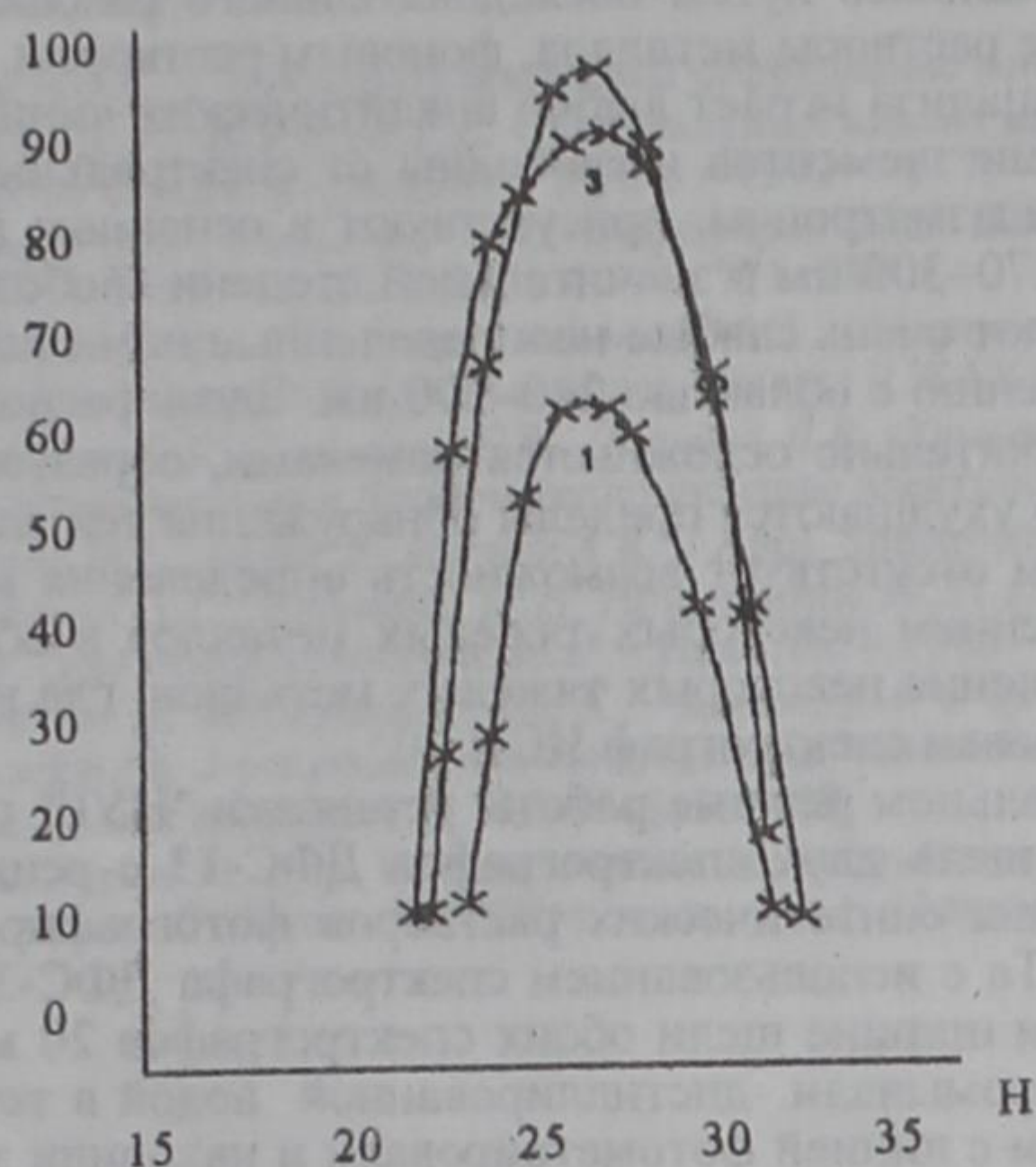


Рис. 1. Распределение ΔS для линий Sr II 284,98 нм в потоке плазмы в зависимости от силы тока: 1 - 80 А; 2 - 100 А; 3 - 115 А.

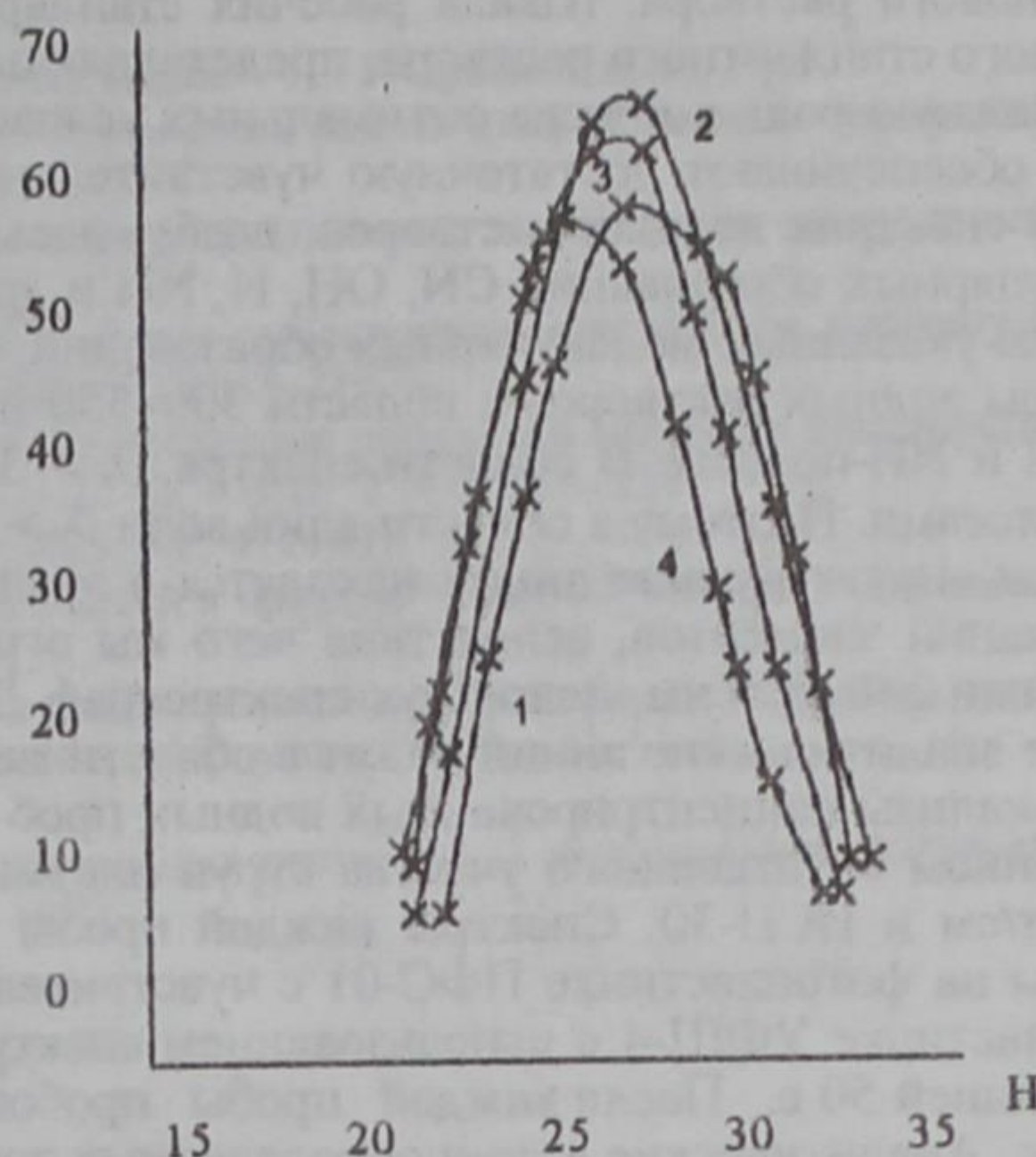


Рис. 2. Распределение ΔS линий Sr II 284,98 нм в потоке плазмы в зависимости от расхода рабочего газа: 1 - 4 л/мин.; 2 - 4,6 л/мин.; 3 - 5 л/мин.; 4 - 5,5 л/мин.

Таким образом, в результате экспериментов были выбраны следующие оптимально-компромиссные условия многоэлементного анализа природных вод: сила тока $I = 100$ А, расход рабочего газа на головках $G = 5$ л/мин, скорость транспортирующего аэрозоль газа $G = 1,4$ л/мин, расход раствора 4,3 л/мин, с регистрацией излучения от зоны плазменного потока на расстоянии 25 мм от среза сопла плазматрона. В выбранных оптимальных условиях проводился спектральный анализ проб природных вод с непрерывным введением воды в виде аэрозоли между струями плазмы двухструйного плазматрона.

Вода обладает широкой номенклатурой токсичных элементов и крайне низкими значениями их предельно допустимых концентраций (ПДК). Предварительно проведенные на установке "НУР" анализы шести проб воды, привезенной из района карабалтинского хвостохранилища показали наличие в этих природных водах магния и кальция, которые являются макроэлементами, причем их количество существенно не менялось от пробы к пробе (кроме некоторых), микроэлементы не были обнаружены. Это говорит о том, что концентрация определяемых тяжелых токсичных микроэлементов на уровне ПДК и ниже. Предел обнаружения двухструйного плазматрона для некоторых элементов составляет 0,05 мкг/мл – 5 мкг/мл [10]. Значительного снижения предела обнаружения можно достичь концентрированием. При анализе природных вод с очень низким содержанием микроэлементов используется простой и эффективный способ концентрирования большого числа микропримесей путем простого выпаривания без кипячения на плите.

Оптимальная чувствительность определения микропримесей достигается концентрированием вод частичным упариванием от 10 до 20 раз в зависимости от минерализации (30 – 300 мг/л). Дальнейшее повышение концентрации вод приводит к нежелательным результатам, так как при концентрации макроэлементов выше 5 г/л (в основном легкоионизируемых) забивается кольцевой зазор концентрического распылителя, что снижает надежность его работы.

На анализ водных растворов с применением двухструйного плазматрона оказывает влияние матричный состав, который может приводить к неправильным результатам количественного определения элементов, так как изменение матричного состава может сопровождаться изменением плотности, вязкости анализируемых растворов, что приводит к изменению скорости поступления растворов в распылитель и в плазму и, в конечном счете, к изменению величины аналитических сигналов определяемых элементов. В этих случаях правильные результаты количественного анализа получаются при использовании образцов сравнения растворов того же матричного состава, что и анализируемые водные пробы.

Пробы природных вод консервировали в бутылках путем добавления 5 мл HNO_3 (концентрированной) на 1 л воды. Каждую пробу в отдельности концентрировали методом упаривания 10–20 раз без кипячения на плитке и сохраняли в мерной колбе.

Для получения стандартных образцов сравнения был приготовлен фоновый раствор (разбавитель) с содержанием матричных элементов 1 г/л Mg и 0,5 г/л Ca из окиси MgO марки "Хч" (3,3160 г) и соли CaCO_3 марки "Хч" (2,4972 г) путем растворения, в 200 мл бидистиллята, подкисленного HCl (1:1), общий объем фонового раствора составил 2 л.

Многоэлементные стандартные растворы определяемых металлов готовили из металлов (Pb, Cd, Zn, Co, Mo) повышенной чистоты для спектрального анализа растворением их в кислотах HCl, HNO_3 марки "ОСЧ" H_2SO_4 – "Хч". Хром из бихромата калия марки "Хч" ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) растворяли в бидистилляте, марганец из KMnO_4 – в серной кислоте. Головной стандартный раствор готовили в объеме 200 мл из стандартных растворов металлов с добавлени-

ем фонового раствора. Шкала рабочих стандартных растворов готовилась путем последовательного разбавления головного стандартного раствора, представляющего собой кислотные растворы металлов, фоновым раствором.

Важную роль в поиске оптимальных условий для проведения анализа играет выбор аналитических линий, которые обеспечивают достаточную чувствительность при определении элементов и свободны от спектральных помех. В спектрах водных растворов, возбуждаемых двухструйным плазматроном, присутствуют в основном линии молекулярных образований CN, OH, N, NH и др. Область спектра 270–300 нм в значительной степени свободна со стороны указанных молекулярных образований, но в ней присутствуют очень слабые неопределенные нами полосы. Спектры водных растворов в области 300–350 нм сложнее по сравнению с областью 240–300 нм. Здесь расположены OH и NH-полосы. В области спектра $\lambda > 350$ нм ситуация значительно осложняется помехами, образуемыми CN-полосами. Поэтому в области длин волн $\lambda > 350$ нм значительно ухудшаются пределы обнаружения тех элементов, чьи аналитические линии находятся в этой области или совсем отсутствует возможность определения малых содержаний элементов, вследствие чего мы ограничились определением некоторых тяжелых металлов в области длин волн 240–300 нм, используя спектрограф ДФС-13. Для определения некоторых тяжелых металлов, где интенсивные аналитические линии лежат в области менее 240 нм, использован спектрограф ИСП-30.

Анализы концентрированных водных проб проводили в оптимальном режиме работы установки "НУР" проектированием оптимального участка струи плазмы одновременно на щель двух спектрографов ДФС-13 с решеткой 600 шт/см и ИСП-30. Спектры каждой пробы и образцов сравнения синтетических растворов фотографировали дважды на фотопластинке ПФС-01 с чувствительностью 6 ед. ГОСТа с использованием спектрографа ДФС-3 и на фотопластинке УФШ-4 с использованием спектрографа ИСП-30 при ширине щели обоих спектрографов 20 мкм, с экспозицией 50 с. После каждой пробы пробоподающий шланг промывали дистиллированной водой в течение 15–20 с. Аналитические линии определяемых элементов и фон рядом с линией фотометрировали и находили значения $\Delta S = S - S_0$. Значение ΔS параллельных определений усредняли. По синтетическим стандартным растворам строили градуировочный график в координатах $\Delta S - \lg C$ и по нему находили содержания определяемых элементов. Проанализировано 20 проб воды (см. таблицу). Cr, Fe обнаружены во всех пробах, Mn не обнаружен только в пяти пробах, Zn – в шести и Mo – в восьми пробах. Концентрации Cr в восьми пробах превышают от 1,4 до 4,3 раз от ПДК. Содержание Fe во всех пробах превышает от 1,5 до 10,4 раза концентрацию, а Mn, Mo в целом ниже ПДК во всех пробах, Zn в трех пробах превышала ПДК. Воспроизводимость результатов анализа характеризуется значениями относительного стандартного отклонения, равными 0,04–0,07.

Результаты спектрального анализа природных вод

Номер пробы	Элементы пробы, (мг/л)				
	Cr	Mn	Mo	Zn	Fe
	ПДК элементов (мг/л)				
	0.05	0.1	0.5	5	0.3
1	0.151	0.003	0.251	3.46	2.18
2	0.217	0.012	0.0025	7.53	3.13
3	0.049	0.13	0.328	5.9	1.72
4	0.207	0.039	0.313	12.5	1.4
5	0.172	–	0.328	–	2.6
6	0.198	0.071	0.325	–	1.4
7	0.143	–	–	–	1.3
8	0.125	–	–	–	1.1
9	0.069	–	0.094	1.27	0.8
10	0.059	0.029	0.177	1.77	0.67
11	0.045	0.028	0.151	1.69	0.58
12	0.041	0.022	0.171	–	0.64
13	0.039	0.037	0.137	2.04	0.59
14	0.041	0.016	0.12	1.34	0.46
15	0.045	0.035	–	1.08	0.57
16	0.036	0.017	–	1.87	0.49
17	0.032	0.25	–	4.05	0.51
18	0.06	0.052	–	1.73	0.6
19	0.042	0.018	–	2.03	0.65
20	0.038	–	–	–	0.47

Литература

1. Еременко В. Я. Спектрографическое определение микроэлементов в природных водах. – Л.: Гидрометиздат., 1969.
2. Хитров В. Г., Белоусов Г. Е. Спектральный анализ высокоминерализованных природных вод на микроэлементы без предварительного концентрирования // ЖАХ. – 1972. – Т. 7. – Вып. 7. – С. 1357–1360.
3. Карякин А. В., Павленко Л. И., Сафронова Н. С. Влияние макрокомпонентов природных вод, определение микропримесей // ЖАХ. – 1975. – Т. 30. – Вып. 4. – С. 775–781.
4. Павленко Л. И., Помарес Альфонсо М. С., Старшинова Н. Н., Карякин А. В. Атомно-эмиссионное определение нормируемых макрокомпонентов в пресных водах Гаваны // ЖАХ – 1987. – Т. 42. – Вып. 12. – С. 2163–2167.
5. Барыкина Г. Д., Козырева Г. В., Драчева Л. В., Хлыстова А. Д., Кузяков Ю. Я. Определение продуктов коррозии конструкционного оборудования в водном теплоносителе электростанций // ЖАХ. – 1987. – Т. 42. – Вып. 2. – С. 252–255.
6. Parsons M. L., Major S., Forster A. R. // Appl. Spectroscopy. – 1983– Vol. –37. – № 5. – P. 411–418.
7. Сафанова Н. С., Савинова Е. Н. Применение ИСП для определения микропримесей в природной воде // Тез. докл. 1 Всесоюз. конф. "Геохимия техногенезиса" – Иркутск. – 1986. – Ч. 3. – С. 151.
8. Жеенбаев Ж. Ж., Урманбетов К., Чылымов А. и др. Плазменная установка для спектрального анализа и перспективы ее использования. 3 региональная конференция "Аналитика Сибири -90" // Тез. докл., – Иркутск. – 1990. – С. 51–52.
9. Урманбетов К. и др. А. с. № 1744512, 1992.
10. Урманбетов К. и др. Использование двухструйного плазматрона для анализа водных растворов. 3 региональная конференция "Аналитика Сибири – 90" // Тез. докл. – Ч. 1. / Методы анализа. – Иркутск, 1990.

УДК 631.6 (575.2) (04)

Технологические параметры, регламентирующие условия очистки оросительной воды от наносов

К. А. ПРЕСНЯКОВ – канд. техн. наук, ст. научн. сотр., ученый секретарь ОФ-ТМ и ГГН НАН КР, соискатель.

Скорость воды и содержание взвешенных наносов в потоке являются технологическими параметрами, определяющими в известной мере условия функционирования наносочистных сооружений. В связи с многообразием природных условий указанные параметры изменяются в широких пределах даже для рек одного региона. Строгой теории движения взвешенных наносов не существует, а известные полуэмпирические теории – диффузионная В. М. Макавеева, А. В. Караушева [1] и гравитационная М. А. Великанова [2], описывающие отдельные явления и имеющие ряд ценных практических приложений, обладают определенными ограничениями в своей применимости. Поэтому обоснованное определение и идентификация технологических параметров имеют принципиальное значение.

Цель работы – показать методологию оценки значений скорости воды и содержания взвешенных наносов в потоке. Объектами исследования являлись (табл. 1) взвесенесущие потоки воды с расходом Q от 0.165 до 0.630 м³/с, наполнением канала (трапецеидального сечения) H от 0.13 до 0.26 м, средней (по сечению) скоростью u от 1.12 до 1.94 м/с, средним (по сечению) диаметром частиц наносов $\langle d \rangle$ от 0.71 до 2.24 мм и средней (по сечению) мутностью потока $\langle \mu \rangle$ от $3.08 \cdot 10^{-4}$ до 0.248 г/л (р. Тору-Айгыр) и с параметрами Q – от 0.334 до 0.562 м³/с, H – от 0.075 до 0.14 м (канал прямоугольного сечения), u – от 1.62 до 2.88 м/с, $\langle d \rangle$ – от 2.71 до 8.35 мм, $\langle \mu \rangle$ – от $3.00 \cdot 10^{-4}$ до 0.653 г/л (р. Аспара).

Исследования (эксперименты Е. В. Клевцова и К. А. Преснякова) проведены на прямолинейных участках подводящих бетонированных каналов от створа водозаборного сооружения донно-решетчатого типа на р. Тору-Айгыр до створа отстойника в голове оросительного канала и от створа водозаборного сооружения донно-решетчатого типа на р. Аспара до створа отстойника фильтрующего типа в голове 30С.

Уклоны дна каналов и значение его шероховатости определялись нивелированием (нивелир типа НЗ) поверхности дна: ПК р. Тору-Айгыр – 2 участка, по 100 створов на участке, 10 вертикалей в створе, 3-кратные измерения (по 3000 точек на каждом участке); ПК р. Аспара – 2 участка, по 30 створов на участке, 9 вертикалей в створе, 3-кратные измерения (по 810 точек на каждом участке). Диапазоны изменения уклонов дна i составили от 0.03 до 0.07 (ПК р. Тору-Айгыр) и от 0.02 до 0.04 (ПК р. Аспара), относительной шероховатости $\langle \Delta \rangle$ – от 0.015 до 0.062 и от 0.037 до 0.075 для указанных объектов соответственно (табл. 1).

Измерения скорости воды проведены гидродинамической трубкой (Ребока, полевой вариант, погрешность измерения $\pm 5\%$) на 2 участках ПК р. Тору-Айгыр (по 3 створа на участке, 11 вертикалей в створе, 6 точек на вертикали, по 198 точек на каждом участке) и на 2 участках ПК р. Аспара (1 створ на участке, по 9 вертикалей в створе, 6 точек на вертикали, по 54 точки на каждом участке). Определение содержания взвешенных наносов в потоке произведено в основном 7-оконным батометром (специальная конструкция, погрешность определения $\pm 20\%$) в идентичных (по отношению к измерениям скорости) условиях с последующими сушкой, рассеиванием по фракциям и взвешиванием наносов в камеральных условиях. Время выдержки батометра в потоке составляло от 60 до 180 с и от 30 до 1200 с для указанных объектов соответственно.

Таблица 1

Характеристика объекта исследования

№ опыта	i	<Δ>	Q, м³/с	H, м	u, м/с	H/d	C, м¹/²/с	Средние по сечению потока		Придонные значения		
								<d>, мм	<μ>, г/л	у _в	d, мм	η, г/л
Подводящий канал (р. Тору-Айгыр)												
1	0.030	0.016	0.300	0.20	1.27	61	32	0.71	2.01·10 ⁻³	0.044	0.82	2.39·10 ⁻²
2	0.030	0.022	0.228	0.17	1.14	46	30	0.88	3.08·10 ⁻⁴	0.054	1.04	5.36·10 ⁻³
3	0.030	0.015	0.630	0.26	1.94	65	35	1.78	0.230	0.036	2.28	3.29
4	0.035	0.020	0.458	0.23	1.65	51	32	1.56	0.128	0.044	1.97	2.20
5	0.040	0.019	0.601	0.26	1.87	52	32	2.08	0.248	0.040	2.49	4.26
6	0.040	0.038	0.391	0.21	1.65	26	30	1.31	0.111	0.064	1.69	1.18
7	0.055	0.042	0.440	0.19	1.90	24	29	1.72	0.216	0.071	1.90	2.56
8	0.070	0.053	0.198	0.15	1.18	19	25	1.05	2.27·10 ⁻²	0.090	1.23	0.163
9	0.055	0.053	0.240	0.15	1.39	19	27	1.24	3.37·10 ⁻²	0.090	1.39	0.479
10	0.070	0.062	0.165	0.13	1.12	16	24	0.90	2.79·10 ⁻³	0.100	0.99	1.58·10 ⁻²
11	0.030	0.020	0.319	0.20	1.33	50	32	1.60	0.127	0.048	1.85	2.72
12	0.035	0.022	0.310	0.20	1.29	44	30	2.08	8.42·10 ⁻²	0.050	3.46	2.26
13	0.040	0.026	0.305	0.19	1.35	38	29	1.85	0.118	0.055	2.02	2.51
14	0.040	0.044	0.310	0.18	1.46	22	28	1.92	0.103	0.075	2.22	1.50
15	0.070	0.047	0.290	0.17	1.46	21	26	2.24	0.187	0.079	2.53	2.74
Подводящий канал (р. Аспара)												
16	0.020	0.052	0.344	0.10	1.64	19	37	8.35	5.23·10 ⁻³	0.110	8.23	4.15·10 ⁻²
17	0.020	0.043	0.395	0.12	1.62	23	35	2.79	3.0·10 ⁻⁴	0.089	1.89	1.68·10 ⁻³
18	0.020	0.037	0.562	0.14	1.93	27	38	2.71	0.312	0.076	2.94	2.30
19	0.020	0.037	0.562	0.14	1.93	27	38	3.13	0.653	0.076	2.97	3.60
20	0.040	0.062	0.512	0.09	2.88	16	42	4.56	1.87·10 ⁻³	0.120	4.14	9.21·10 ⁻³
21	0.040	0.075	0.361	0.08	2.31	13	38	4.36	4.59·10 ⁻⁴	0.150	5.14	2.30·10 ⁻³

В результате обработки материалов измерений получены среднеинтегральные профили продольной компоненты осредненной скорости воды (методом «скорость-площадь», погрешность с учетом погрешности измерения скорости не превышает $\pm 10\%$) и интегральные профили мутности потока (погрешность с учетом погрешности среднеинтегрального профиля скорости не превышает $\pm 30\%$).

Методология анализа и оценки u, μ -распределений заключается в следующем:

сравнение значений средней по сечению потока экспериментальной скорости воды с расчетными по параболическому [3, ф.78, с.104], эллиптическому [3, ф.49, с.95], логарифмическому [4, ф.5, с.100; 104] и показательному [4, ф.18, с.108] профилям; сравнение экспериментального профиля скорости воды с параболическим [3, ф.47, 48, с.94, 95], эллиптическим [3, ф.49, с.95], логарифмическим [3, ф.46, с.94] и показательным [3, ф.50, с.95; ф.70, с.100] профилями. Цель – выбор расчетного профиля скорости воды по наименьшему (критерий $\leq \pm 10\%$) отклонению u^p от u^3 и $u^p(y)$ от $u^3(y)$;

оценка среднего (по сечению потока) и придонного значений мутности потока по расчетным схемам А.В. Караушева [1, ф.48, с.305, 311], если выбранный расчетный профиль u – параболический или эллиптический; и М.А. Великанова [2, с.124; ф.90, с.142], если u – логарифмический или показательный. Цель – выявление сопоставимости условий нашего эксперимента с прогнозируемыми этими схемами;

сравнение экспериментального профиля мутности потока с профилями В.М. Макавеева [1, ф.27, с.292], если выбранный u – параболический; А.В. Караушева [1, ф.28, с.293], если u – эллиптический; М.А. Великанова [2, ф.89, с.141], если u – логарифмический; Е.В. Клевцова [5, ф.8, с.9], если u – показательный. Цель – выбор из экспериментальных профилей $\mu^3(y)$ тех, что с наименьшим (критерий $\leq \pm 30\%$) отклонением соответствуют одному из расчетных профилей $\mu^p(y)$.

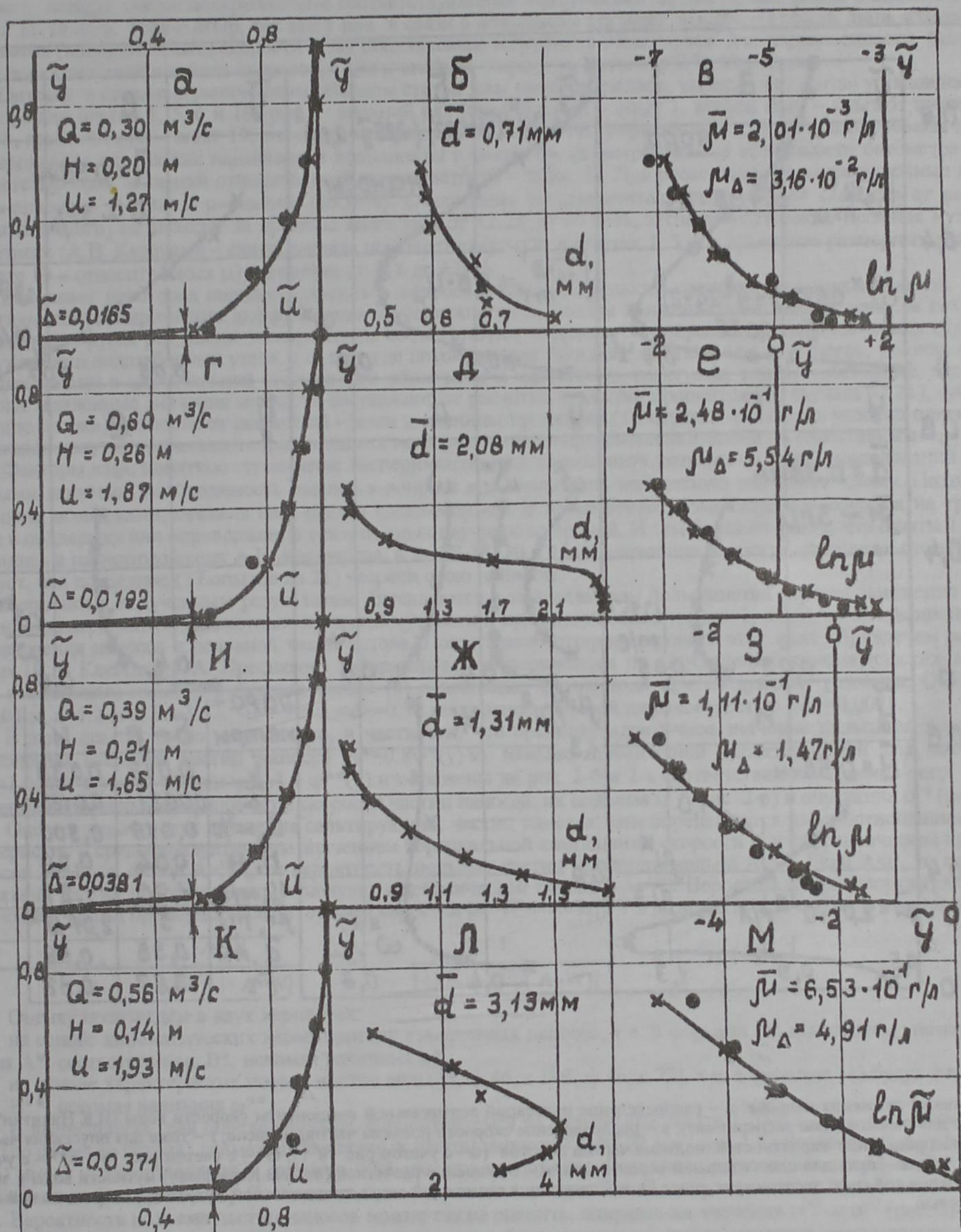


Рис. 1. Распределение по глубине потока продольной компоненты скорости воды (а, г, и, к), средневзвешенного диаметра наночастиц (б, д, ж, л) и мутности воды (в, е, з, м) в подводящих каналах рр. Тору-Айгыр (а-з) и Аспара (к-м): xxx – эксперимент, ... – расчет.

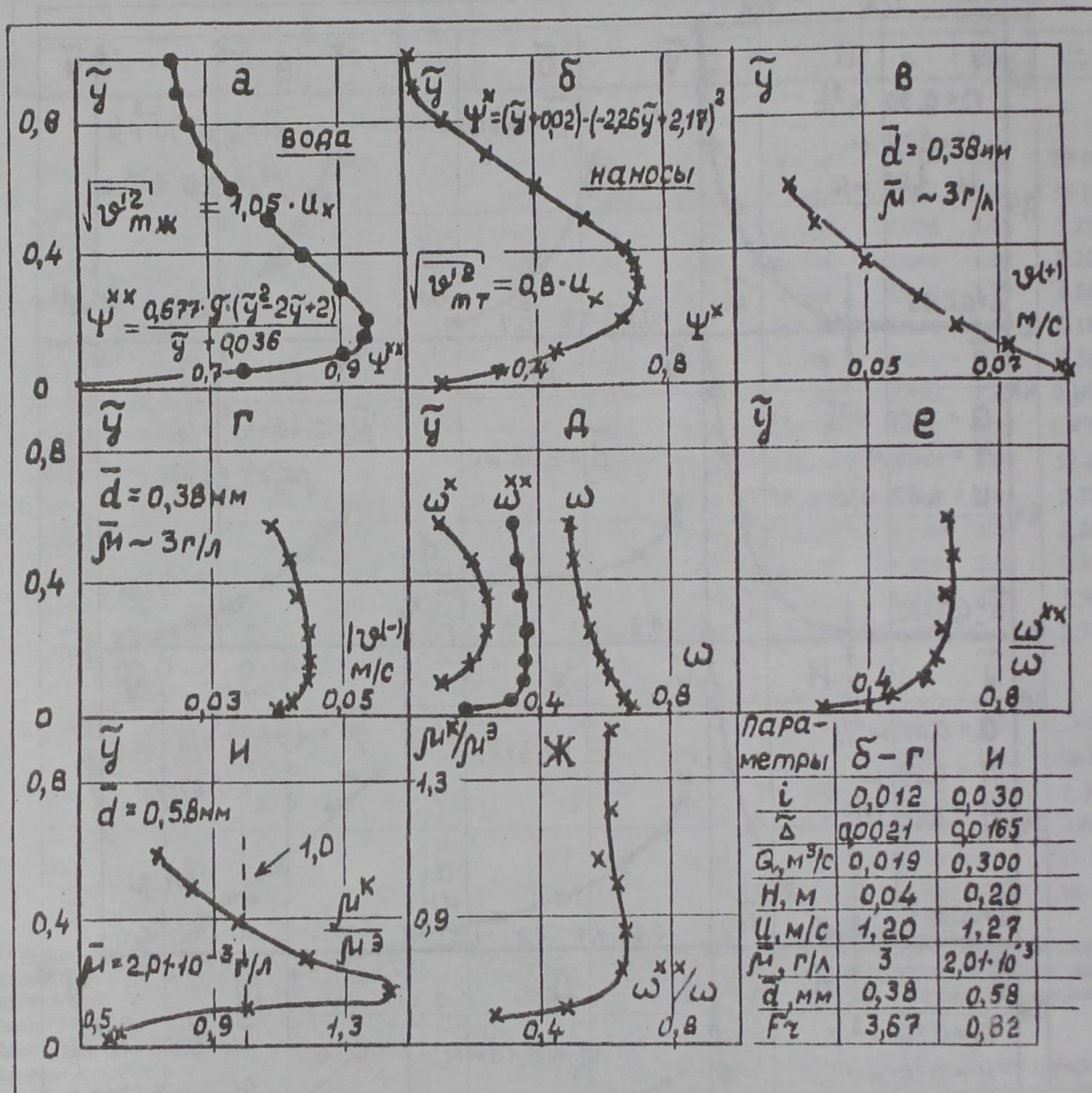


Рис. 2. К оценке движения наносов: а – распределение пульсаций вертикальной компоненты скорости воды (И.К.Никитин); б – тоже для наносов (наш эксперимент); в – распределение скорости подъема частиц наносов; г – тоже для опускания частиц; д – распределение вероятностей подъема частиц наносов (Ψ – с учетом рис. "в, г"; Ψ^* – с учетом рис. "б"; Ψ^{**} – с учетом рис. "а"); е – тоже для относительной вероятности; и – отношение расчетной (по А.В.Караушеву) мутности воды к экспериментальной (наш эксперимент, опыт 1); ж – тенденция возможной связи относительной мутности с относительной вероятностью.

Специфика этой методологии определила некоторые нюансы предварительной классификации экспериментальных материалов: за пределами анализа u, μ – распределений остались 12 опытов из 27 по р. Тору-Айгыр и 1 опыт из 7 по р. Аспара, как не подкрепленные соответствующими измерениями мутности; вне рамок u -анализа оказались опыты 11-15 по р. Тору-Айгыр, так как в них в связи с дефицитом времени вместо $u(y)$ были лишь измерены максимальные (поверхностные) скорости воды поплавковым методом (в этом случае для определенности был использован показательный профиль скорости, а для μ -анализа – профиль мутности Е.В. Клевцова).

Опуская в связи с ограниченным объемом статьи сам процесс анализа, укажем, что «сита» установленного отбора прошли опыты 1, 5, 6 и 19 (рис. 1: верхний ряд (графики а-в) – опыт 1, второй (г-е) – опыт 5, третий (и-з) – опыт 6, нижний (к-м) – опыт 19; значения мутности у дна канала на графиках в, е, з, м экстраполированы до выступления шероховатости, так как наименьшие координаты в μ -опытах (конструктивные особенности батометра) больше соответствующих значений относительной шероховатости – табл. 1). При этом выдержаны назначенные критерии при u -анализе ($\leq \pm 10\%$) и μ -анализе ($\leq \pm 30\%$). Отклонения экспериментального профиля скорости от расчетного (эллиптического) не выходят за пределы диапазона от +2.28 до $\pm 4.05\%$, экспериментального профиля мутности от расчетного (А.В. Караушев – схема расчета по известному $\langle \mu \rangle$; в опытах 1, 5, 6 – сравнение размерных значений μ , в опыте 19 – относительных μ) составили от ± 18 до $\pm 29\%$.

Возникает некоторая парадоксальность в вопросе о целесообразности применения нашего анализа. Факторы «против»: полуэмпирические диффузионная и гравитационная теории движения взвешенных наносов созданы для естественных русел рек, наши эксперименты соответствуют отрезкам бетонированных каналов между отдельными сооружениями водозаборных узлов, т.е. там, где поток прошел 1 стадию очистки воды от наносов, условия движения твердых частиц в значительной степени уже облегчены и могут быть трактуемы как искусственные; экспериментальные придонные значения мутности составляют от расчетных десятки процентов (10 случаев из 21), средней (по сечению потока) мутности от расчетной – доли и единицы процентов (14 случаев из 21), т.е. условия применимости указанных полуэмпирических теорий и наших экспериментов в определенной степени не сопоставимы.

Факторы «за»: понятное стремление экспериментаторов сопоставить результаты своих исследований с литературными данными; необходимость выхода в вопросе u, μ -анализа на конкретную расчетную схему. Поэтому, с известными оговорками, считаем наш анализ состоявшимся. В то же время результаты u, μ -анализа не трактуются нами в поддержку или опровержение тех или иных научных воззрений. И тем более из факта, что опыты 1, 5, 6 и 19 вписались в расчетную схему А.В. Караушева, а 2-4, 7-18, 20 и 21 не уложились в прокрустово ложе отсева, вовсе не следует, что последние (17 опытов из 21) утратили свою ценность.

Вернемся к полученным результатам. Выявляются в подавляющем большинстве случаев занижение (по сравнению с экспериментом) расчетных значений мутности в придонной области (рис. 1, в, е, з), ответственной за характер движения наносов в основной части потока. Попытаемся интерпретировать этот факт. Привлечем результаты наших (Е.В. Клевцов, К.А. Пресняков) лабораторных экспериментов по определению кинематических характеристик взвешенных наносов в бурном потоке [6] с помощью фотометода при следующих условиях: $Q=0.019 \text{ м}^3/\text{с}$, $H=0.04 \text{ м}$, $u=1.2 \text{ м/с}$, $Fr=3.67$, $\langle \mu \rangle \sim 3 \text{ г/л}$, $\langle d \rangle = 0.38 \text{ мм}$ и относительной шероховатостью $\langle \Delta \rangle = 0.0021$.

В этих опытах было установлено, в частности, что среднеквадратичное значение пульсации вертикальной компоненты скорости частиц наносов $A^* = 0.8\psi^*(y) \cdot u_0$ меньше аналогичной характеристики для чистой воды $A^{**} = 1.05\psi^{**}(y) \cdot u_0$ (функции $\psi^*(y)$ и $\psi^{**}(y)$ изображены на рис. 2-б и 2-а соответственно). Помимо того, измерены значения вертикальной компоненты скорости частиц наносов: их подъема $u^{(+)}$ (рис. 2-в) и опускания $u^{(-)}$ (рис. 2-г).

Оценим вероятности движения сальтирующих частиц наносов: они определяются взаимоотношением двух характеристик – среднеквадратичным значением вертикальной компоненты скорости A и гидравлической крупностью наносов W . Если $A > 0$ и $A > |W|$, то вероятность подъема частиц пропорциональна $A - W$. Если $A < 0$, то вероятность опускания частиц пропорциональна модулю алгебраической суммы $|-A - W|$. Вероятность транспорта потоком сальтирующих частиц пропорциональна сумме скоростей $[A - W + |-A - W|]$. Тогда вероятность подъема частиц наносов

$$\omega_{\Pi} = \frac{A - W}{A - W + |-A - W|} = \frac{1}{1 + [|-A - W| / (A - W)]} = 1 / (1 + B) \quad (1)$$

Оценку произведем в двух вариантах:

на основе кинематических характеристик взвешенных наносов, т.е. в формуле (1) используем упомянутые значения A^* , соответственно B^* , искомая величина ω^* ;

на основе характеристик потока чистой воды [7, ф.46, с.109; ф.16, с.72], т.е. в формуле (1) будут фигурировать A^{**} , B^{**} , искомая величина ω^{**} .

В вычислениях, для определенности, ориентируемся на результаты опыта 1 (рис. 1, а-в), в котором при среднем (по сечению потока) диаметре взвешенных частиц наносов $\langle d \rangle = 0.71 \text{ мм}$ (рис. 1-б) подавляющая их часть (более 90%) имеет средневзвешенный диаметр 0.58 мм, что по порядку величины сопоставимо с 0.38 мм для опытов с применением фотометода [6]. Последовательность расчетов ω^* и ω^{**} можно проследить по данным табл. 2.

Вероятность подъема частиц наносов можно также оценить, опираясь на значения $u^{(+)}$ и $u^{(-)}$ (рис. 2, в, г). Однако, в отличие от случая $[\omega^*, \omega^{**}]$, такая величина может быть трактована как вероятность реализованного события, так как здесь оперируем не с A и W , а с $u^{(+)}$ и $u^{(-)}$, те или другие значения которых являются как раз результатом взаимодействия среднеквадратичного значения вертикальной компоненты скорости и гидравлической крупности частиц (A и W). Упомянутая вероятность запишется в виде

$$\omega = u^{(+)} / [u^{(+)} + |u^{(-)}|], \quad (2)$$

результаты ее вычисления содержатся в табл. 2.

Оценка движения наносов

y	$v^{(+)}$, м/с	$ v^{(-)} $, м/с	ω	$\psi^*(y)$	A^* , м/с	$ A^*-w $, м/с	A^*-w , м/с	ω^*	$\psi^{**}(y)$	A^{**} , м/с	$ A^{**}-w $, м/с	$A^{**}-w$, м/с	ω^{**}
0.0165	0.080	0.040	0.67	0.166	0.028	0.089	$<0^1$	$<0^1$	0.419	0.092	0.153	0.031	0.17
0.044	0.079	0.042	0.65	0.274	0.046	0.107	$<0^1$	$<0^1$	0.713	0.157	0.218	0.096	0.31
0.10	0.071	0.045	0.61	0.454	0.076	0.137	0.015	0.10	0.901	0.199	0.260	0.138	0.35
0.16	0.063	0.045	0.58	0.589	0.099	0.160	0.038	0.19	0.943	0.208	0.269	0.147	0.35
0.25	0.058	0.045	0.56	0.696	0.117	0.178	0.056	0.24	0.925	0.204	0.265	0.143	0.35
0.36	0.050	0.043	0.54	0.699	0.117	0.178	0.056	0.24	0.868	0.191	0.252	0.130	0.34
0.47	0.042	0.042	0.50	0.601	0.101	0.162	0.040	0.20	0.805	0.178	0.239	0.117	0.33
0.58	0.038	0.039	0.49	0.443	0.074	0.135	0.013	0.09	0.750	0.165	0.226	0.104	0.32

¹ – Осаждение.

Соотношение между вероятностями выглядит так (рис. 2-д): $\omega^* < \omega^{**} < \omega$. Вероятность ω^* (из расчета по наносам) меньше ω^{**} (по чистой воде), так как среднеквадратичные значения пульсации вертикальной компоненты скорости частиц наносов меньше соответствующей характеристики по чистой воде $A^* < A^{**}$ (табл. 2; сравни также рис. 2-б и 2-а). Вероятность ω^{**} меньше вероятности реализованного события ω , так как последнее осуществлялось в бурном потоке воды (число $Fr=3.67$), характеризующимся его интенсивным перемешиванием. Вероятность ω^* меньше вероятности ω , так как в условиях опыта 1 частицы наносов обладают большей крупностью (для подавляющей части наносов $0.58 \text{ мм} > 0.38 \text{ мм}$), а опыт с применением фотометода соответствует бурному потоку. По-видимому, разница в значениях расчетной μ^* и экспериментальной μ^* мутностей (рис. 2-и) и отличие вероятностей ω^{**} и ω (рис. 2-е) могут коррелировать между собой (рис. 2-ж), что свидетельствует о возможности связи между ними.

Скорость воды и содержание взвешенных наносов в потоке (как технологические параметры) определяют условия, в которых работают наносочистные сооружения. Например, оценка для рек горно-предгорной зоны Кыргызстана позволяет положить, что при расходе взвешенных наносов более 4300 кг/с (или при значении придонного содержания их в потоке более 0.28 кг/л) наносочистные сооружения работают в экстремальном режиме. В этом случае требуется проведение соответствующих мероприятий (технического или технологического толка) по предотвращению возможных негативных последствий, например таких, как завал наносотвлекающих устройств наносами [8].

Литература

1. Караушев А.В. Проблемы динамики естественных водных потоков. – Л.: ГИМИЗ, 1960. – 392 с.
2. Великанов М.А. Динамика русловых потоков. – Т. 2. Наносы и русло. – М.: Госиздат техн.-теор. лит., 1955. – 323 с.
3. Талмаза В.Ф., Крошкин А.Н. Гидроморфометрические характеристики горных рек. – Фрунзе: Кыргызстан, 1968. – 204 с.
4. Талмаза В.Ф., Романенко Г.Н. Распределение осредненных скоростей в бурных потоках // Вопросы водного хозяйства (гидротехника). – Фрунзе: Кыргызстан, 1972. – Вып. 26. – С. 99-109.
5. Клевцов Е.В. Исследование процесса истирания бетонных облицовок каналов с бурным режимом течения // Автореф. канд. дисс., Алма-Ата: КазНИИ энергетики, 1980. – 24 с.
6. Пресняков К.А. и др. Кинематические характеристики взвешенных наносов. – М.: ЦБНТИ Минводхоза СССР, Указатель «Строительство и эксплуатация водохозяйственных объектов», НТЛ №11, 1980. – 18 с.
7. Никитин И.К. Турбулентный русловый поток и процессы в придонной области. – Киев: Изд-во АН УССР, 1963. – 138 с.
8. Патент РФ № 2109104 // Способ защиты наносорегулирующего сооружения от завала наносами / Пресняков К.А. и др. – Бюллетень патентов и товарных знаков РФ. – М.: ИП «Патент», 20.04.98 г., № 11. – 16 с.

УДК 644.61-22:351.778.31(575.2) (04)

Проблема обеспечения питьевой водой сельского населения Кыргызстана

Ж.И.ОСМОНОВ – м.н.с., ИВП и ГЭ НАН КР. Специалист по водоснабжению и водоотведению.

Т.У. РЫСКУЛОВ – м.н.с., ИВП и ГЭ НАН КР. Специалист по экономике водного хозяйства.

На территории Кыргызстана централизованным водоснабжением обеспечено около 3,7 млн. человек, что составляет 82,2% общего населения. Основными видами водоснабжения являются водопроводы в домах, а также водозаборные колонки и краны на улицах и во дворах [1–4].

Организациями, эксплуатирующими водозаборы, является "Кыргызжилкоммунсоюз" (всего 139 водозаборов, из них открытых – 22) и РО "Кыргызсельремстрой" (всего 830 водозаборов, из них открытых – 17).

Большинство городов Кыргызстана имеют системы централизованного водоснабжения, тогда как в сельской местности эта проблема решена далеко не полностью (табл. 1).

Таблица 1

Обеспеченность сельского населения республики водой из централизованных систем водоснабжения по состоянию на 01.01.1996 г.

Область	Количество сельских населенных пунктов			Численность сельского населения, человек		
	всего	не имеющих водопроводов	обеспеченность сельск. населен. водопроводом, %	всего	в т.ч. не обеспеченных водой	обеспеченность сельск. населен. водой, %
Чуйская	326	18	94,4	555786	49945	91,0
Таласская	89	21	76,4	176807	24395	86,2
Иссык-Кульская	176	19	88,6	298018	13739	95,3
Нарынская	127	39	69,2	250941	34522	86,2
Ошская	656	345	47,4	1151570	422795	63,2
Джалал-Абадская	396	197	50,2	705981	192573	72,7
Всего по республике	1770	639	71,03	3139103	737969	76,5

Снабжение населения республики водой питьевого назначения на 90% обеспечивается за счет подземных источников. Расходы водопотребления на одного человека изменяются по республике в весьма широких пределах: от 100 до 300 л/сут, а в г. Бишкек они достигают 350 л/сутки. Если исходить из среднемировых норм бытового потребления воды (290–300 л/сут на 1 чел., в том числе для питьевых целей – 5 л/сут), следует однозначно признать, что абсолютного или относительного дефицита воды, в том числе для питьевого водоснабжения, в республике не существует.

Однако ситуация с водоснабжением осложняется в настоящее время тем, что все системы централизованного водоснабжения имеют значительный износ и находятся или в аварийном состоянии, или требуют ремонта. В результате 639 населенных пунктов, не имеющих централизованного водоснабжения, вынуждены использовать для питья поверхностные воды, особо подверженные загрязнению коммунально-бытовыми отходами, агрохимикатами, навозом и т.д.

В местах высокого стояния грунтовых вод, а также в паводковый период неисправность водопроводной сети приводит к резкому увеличению загрязненности питьевой воды. К этому добавляется неукomплектованность и слабая оснащенность головных водоочистных сооружений, не обеспечивающих необходимую очистку и обеззараживание воды.

Снизился лабораторный контроль за качеством питьевой воды, что привело к росту числа централизованных систем водоснабжения, не отвечающих санитарно-техническим требованиям (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика централизованных систем водоснабжения населенных мест Кыргызской Республики

Область	Число водопроводов, не отвечающих санитарно – техническим требованиям								Число проб воды из разводящей сети, не отвечающей ГОСТ 2874 - 82, %	
	всего		в т. ч. из-за отсутствия						по показателям	
			зон санитарной охраны		необходимого комплекса очистных сооружений		обеззараживания		санитарно-химическим	бактериологическим
	КВ	ВВ	КВ	ВВ	КВ	ВВ	КВ	ВВ		
Чуйская	1	190	1	94	–	8	–	97	1,0	12,5
Таласская	2	–	2	–	–	–	–	–	5,0	16,3
Иссык-Кульская	3	39	2	11	2	13	–	15	2,0	15,0
Нарынская	2	8	1	4	–	1	1	3	1,1	7,5
Ошская	–	6	–	5	–	1	–	1	3,7	7,7
Джалал-Абадская	5	24	–	17	1	11	3	14	7,8	11,6
В целом по КР	13	267	6	131	3	34	4	130	3,4	11,7
	280									

Примечание: КВ – коммунальные водопроводы;
ВВ – ведомственные водопроводы.

Восстановление и ремонт сетей водоснабжения требуют большого объема капитальных вложений в отрасли коммунального хозяйства. В табл. 3 приведены данные о финансировании капитальных вложений в строительство сельских водопроводов. Их анализ показывает, что проблема обеспечения питьевой водой сельского населения не решается.

Таблица 3

Капитальные вложения в строительство сельских водопроводов за (1993–1996 гг.)

Год	Прогноз плана, тыс.с.	План года по Минсельводхозу		Фактическое выполнение за год		Выделение средств из республ. бюджета, тыс.с.
		мощности, км	капитальн. вложения, тыс. с.	мощности, км	капитальн. вложения, тыс. с.	
1993	3225	123,00	2725	55,8	3488,00	2481,25
1994	5000	117,00	3850	–	910,6	420,00
1995	4850	70,55	4855	–	770,2	140,00
						на погашение долга
1996	4000	–	–	–	–	–

Тем не менее существуют многочисленные резервы повышения эффективности использования и охраны воды.

Кардинальное усовершенствование структуры распределения, систем контроля и практики использования питьевой воды позволило бы создать ее дополнительные запасы.

Медиокративное сельское хозяйство использует 9% примерного объема водоснабжения. Избыток воды, полученный таким образом, в свою очередь можно применять в сельском хозяйстве или промышленности.

Следует отметить, что проблемы, связанные с эксплуатацией и развитием системы водоснабжения, практически одинаковы для всех населенных пунктов республики (табл. 4). Существующие сооружения систем водоснабжения были введены в эксплуатацию в основном в период 1950–1970 гг. и к настоящему времени значительно устарели и морально, и физически, имеют высокую степень износа. Очевидна необходимость их детального обследования для определения фактического состояния и выполнения капитальных ремонтно-восстановительных работ, замены отдельных участков водораспределительной сети, а также строительства новых сооружений.

Работы по реконструкции, расширению или капитальному ремонту не проводились по разным причинам: отсутствие средств у хозяйств; высокой сейсмичности, долгого срока эксплуатации, сложного рельефа горной местности; отсутствие квалифицированных специалистов; отсутствия в республике запасных частей, комплектующих материалов, дороговизне строительных материалов, техники и т.д.

Таблица 4

Обеспеченность городов и населенных пунктов Чуйской, Таласской и Иссык-Кульской областей системами водоснабжения, %

Административная единица	Обеспеченность
Чуйская область	
Аламединский район	25,3
Кантский район	91,4
Московский район	57,2
Панфиловский район	68
Иссык-Атинский район	25
п.г.т. Каинда	70
г. Ак-Суу	100
г. Кара-Балта	75
г. Кант	90
г. Токмак	93
п.г.т. Шопоков	100
Таласская область	
Таласский район	58
Бакай-Атинский район	74
Манасский район	44
Карабурунский район	83
Иссык-Кульская область	
Ак-Суйский район	36
Джеты-Огузский район	56,8
Тюпский район	63,5

Таким образом, анализ обеспеченности сельских населенных пунктов Кыргызской Республики системами водоснабжения показывает, что совершенствование конструкций водозаборных сооружений, насосных станций, водораспределительной сети, сооружений и устройств по осветлению и обеззараживанию воды, разработка технических и экономических мероприятий, направленных на улучшение работы систем водоснабжения сельских населенных пунктов, представляют значительный практический и научный интерес.

Литература

1. Абдрасулов И.А. Водоснабжение и очистка сточных вод Кыргызской Республики. – Ч. 1 и 2. – Бишкек: Илим, 1994.
2. Зарипов А.З., Залаялов Ю.Ф., Мудрученко Н.Г. Правила пользования системами коммунального водоснабжения и канализации Кыргызской Республики. – Бишкек: Кыргызкоммунсоюз, 1996.
3. Анализ и оценка эффективности использования водных ресурсов в системах водоснабжения Чуйской, Таласской и Иссык-Кульской областей /Соболин Г.В., Идрисов С.И., Кенжетеев К.И., Осмонов Ж.И., Рыскулов Т.У. – Бишкек, 1997. Отчет о НИР ИВП и ГЭ НАН КР.
4. Соболин Г.В., Тропин В.Е. Кризис в водоснабжении Кыргызстана – фактор нестабильности экономики // Эхо науки. – 1997. – № 4.

УДК 551.24: 551.43: 550.343:62: 925.24 (575.2) (04)

Новейшая тектоника, сейсмотектоника и сейсмическая опасность восточной части Алайского хребта (Южный Тянь-Шань)

М.ОМУРАЛИЕВ – канд. геол.-минер. наук, и.о. зав.лаб. сейсмологических методов прогноза землетрясений Института сейсмологии НАН КР. Занимается изучением вопросов новейшей тектоники, тектонофизики, сейсмотектоники, прогноза землетрясений.

А.М.КОРЖЕНКОВ – канд. геол.-минер. наук., с.н.с. Института сейсмологии НАН КР. Автор более 40 научных работ в области тектонической геоморфологии, сейсмогеологии, сейсмоархеологии. Районы работ: Тянь-Шань (Кыргызстан), Пустыня Негев (Израиль), Долина Смерти (США).

Э.МАМЫРОВ – докт. геол.-минер. наук, зав.лаб. геохимических и тектонофизических методов прогноза землетрясений Института сейсмологии НАН КР. Занимается вопросами прогноза землетрясений, геофизики и геохимии. Автор более 60 работ в области геофизики, геохимии и физики твердого тела. Районы работ: Тянь-Шань, Калифорния, Германия.

Область Алайского хребта (мегантиклинали) Тянь-Шаня находится под действием надвигающегося Памира с юга и поддвигающейся Таримской плиты с юго-востока и приобретает сначала северо-восточное и далее субмеридиональное простирание. Кичик-Алай здесь представлен восточной периклинальной частью. С позиций новейшей сейсмотектоники данный район вызывал интерес многих исследователей [1–8, 10, 11, 13, 15, 18, 19], однако многие вопросы новейшей тектоники не вполне ясны. Не до конца определены сейсмичность и сейсмическая опасность рассматриваемой территории. Данная работа посвящена изучению вышеуказанных проблем.

Новейшие структуры. В пределах исследуемого района новейшими структурами являются (с севера на юг): Алдыжарская брахиантиклиналь (1), Каракульджинская синклиналь (2), Ляглянско-Гульчинская синклиналь (3), Актурская антиклиналь (4), Джусалинская синклиналь (5), Мурдашинская синклиналь (6) и Туюкская антиклиналь (7) (рис. 1).

Алдыжарское антиклинальное поднятие (1) и с севера, и с юга ограничено новейшими разломами. Оно представляет собой дивергентную структуру. По плоскостям краевых разломов массив горных пород палеозоя и мезозоя взброшен на впадины – Талды-Кызылсуйскую на ССЗ и Каракульджинскую, Ляглянско-Гульчинскую на ЮЮЗ. Центральная приосевая и западная периклинальная части этого поднятия осложнены разрывами СЗ и субмеридионального направлений.

Предалдыжарский разлом (1) состоит из двух главных ветвей. В рельефе он выражен в виде крутого уступа высотой до 150 м. На правобережье Куршаба эффузивно-терригенная толща силура – нижнего девона контактирует с кайнозойскими молассами (массагетом и бактрием), а в левобережье – меловыми мергелистым известняками (16). Разлом в 0,5 км севернее с. Арпатекир имеет аз.пад. СЗ $340^{\circ} < 65-70^{\circ}$. Западнее пер. Арпатекир он приобретает северный аз.пад. $360^{\circ} < 60-70^{\circ}$. В правобережье Куршаба в долине притока Куралы аз.пад. СЗ $340^{\circ} < 60-90^{\circ}$, а в долине р. Лансу сместитель падает почти вертикально.

Каракульджинская (2) и Ляглянско-Гульчинская (3) синклинали сложены мезо-кайнозойскими отложениями. Эти структуры разделены внутривпадинным Акбашатским поднятием ("перемычкой"). Северное крыло Акбашатского поднятия оборвано разломом взбросового характера. Каракульджинская впадина северо-асимметричная: южное крыло короткое, крутое, а северное – длинное и пологое. Ляглянско-Гульчинская разделяется на западную и восточную части. Восточная часть ее конвергентная, а западная – север – северо-западновергентная. В центральной ее части сформировано внутривпадинное поднятие, разграниченное (с севера) южной ветвью Предалдыжарского разлома и (с юга) восточной ветвью Южно-Наукатского разлома (II). Последняя протягивается субширотнее севернее пос. Гульча, вероятно, прослеживается по долине р. Джусалы и на востоке сочленяется левосторонне с Джусалинским разломом (III) северо-восточного простирания. Данный разлом взбросового характера сформирован на северном крыле внутривпадинного поднятия, разделяющего Ляглянско-Гульчинскую (на севере) и Джусалинскую (на юге) впадины. Джусалинская впадина северовергентная, ее южное крыло разорвано зоной Кичик-Алайского разлома (IV) взбросо-надвигового типа. По плоскости этого разлома массивы горных пород предгорных зон надвинуты на эту впадину. Южной границей предгорной зоны является Гульчинский разлом взбросо-надвигового типа с ЮВ аз.пад. $< 40-60^{\circ}$. По плоскости сместителя горные массивы Восточно-Алайской мегантиклинали надвинуты в СЗ направлении. Юго-западнее Джусалинской впадины по правилу правых кулис расположена Мурдашинская впадина (6). Она северовергентная, южное крыло крутое и короткое, а северное – пологое и длинное. Крутое южное крыло разорвано зоной Кичик-Алайского разлома взбросового типа. Данная впадина обрамлена с юго-востока Туюкским поднятием (7), а с северо-запада – Актурским (4). Данные поднятия северо-западновергентные, надвинуты на Мурдашинскую и Ляглянско-Гульчинскую впадины, соответственно, и погружаются в северо-восточном направлении.

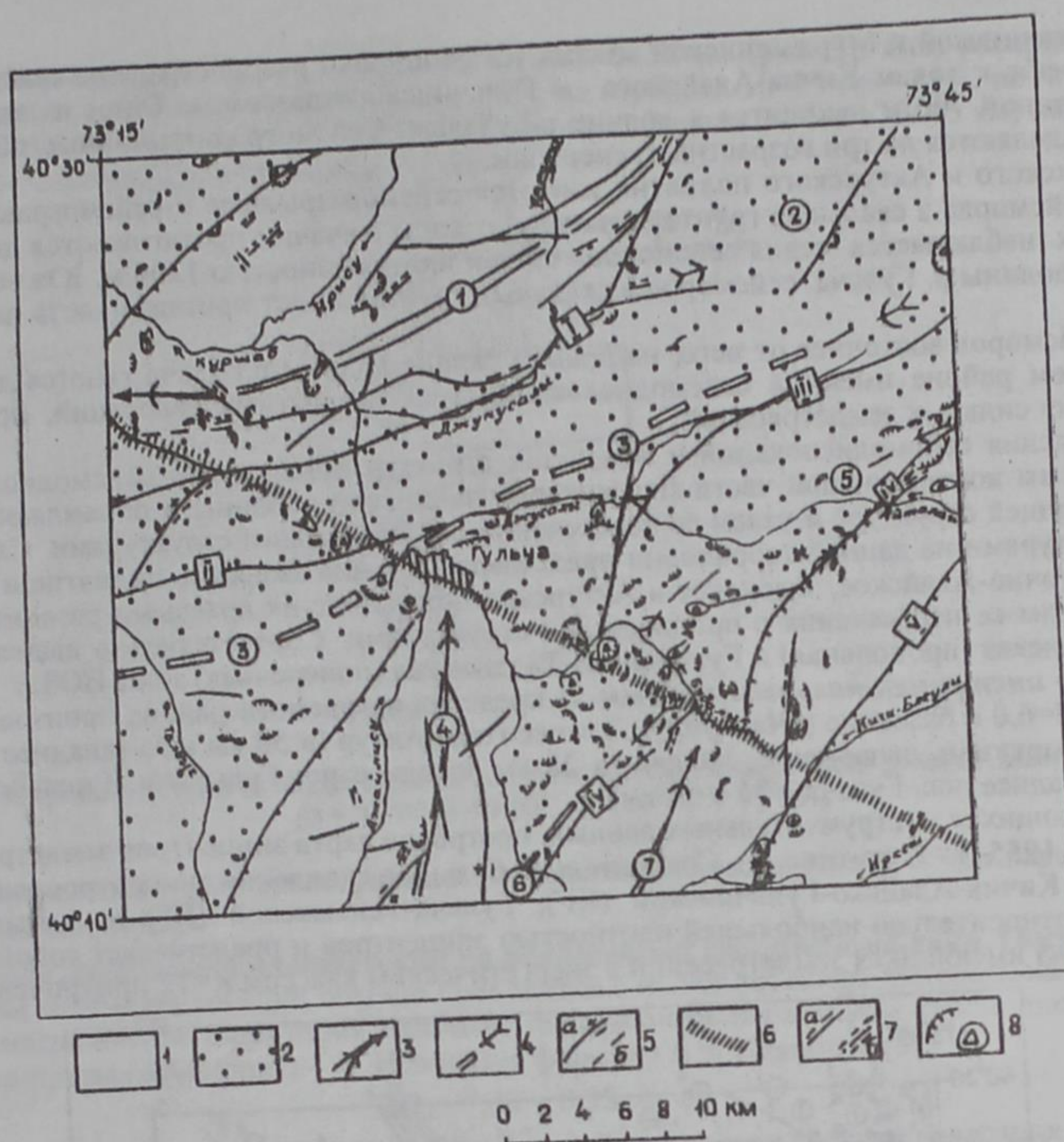


Рис. 1. Карта сейсмоструктоники и сейсмодислокаций Восточной части Кичик-Алайского поднятия.

1 — домезозойское консолидированное основание, 2 — мезо-кайнозойские отложения, 3 — оси антиклинальных структур, 4 — оси синклинальных структур, 5 — разломы (а — установленные, б — скрытые под чехлом новейших образований), плюс означает поднятое крыло разлома, 6 — секущие структуры, 7 — сейсмоструктурные формы рельефа (а — сейсморвы, б — разбитые рвами блоки пород типа "битой тарелки"), 8 — сейсмогравитационные формы рельефа — сейсмообвалы, оползни, срывы. Перечень новейших структур: 1 — Алдыжарская брахиантиклиналь. 2 — Каракульджинская синклиналь. 3 — Ляглянско-Гульчинская синклиналь. 4 — Актурская антиклиналь. 5 — Джумалинская синклиналь. 6 — Мурдашинская грабенсинклиналь. 7 — Туякская антиклиналь (I — Предалдыжарский разлом, II — Южно-Наукатский разлом, III — Джусалинский разлом, IV — Кичик-Алайский разлом, V — Гульчинский разлом).

В рассматриваемом районе выделяется секущая структура СЗ простирания. В ее зоне поднятия резко затухают, погружаются, а впадины воздымаются, т.е. наблюдаются центроклинальные сочленения синклиналий и периклиналильных сочленения антиклиналей. Данная секущая структура также разделяет конвергентную и моновергентную части Ляглянско-Гульчинской впадины. Следует отметить, что наиболее крупный населенный пункт исследуемой территории — пос. Гульча — находится в тектоническом плане на периклиналильной части Актурского поднятия, на северо-восточном окончании (на вершине) Предалдыжарского разлома, в зоне смены конвергентной и моновергентной частей Ляглянско-Гульчинской впадины и вблизи (около 2 км от центра пос. Гульча) зоны Южно-Наукатского разлома.

Сейсмодислокации. В пределах Алдыжарского поднятия сейсмодислокации сформированы на его крыльях, центральной осевой и западной периклиналильных частях. Серия сейсморов на СЗ крыле имеет различные возрастные генерации. Древние СЗ простирания сейсморвы протягиваются до 600 м, молодые — в СЗ направлении. Их протяженность достигает 800 м. В центральной (осевой) части поднятия сейсморвы имеют длину до 350 м, общей протяженностью 2,5 км и ассоциируются с сейсмообвалами. На западной периклиналильной части наблюдаются в большом количестве сейсмообвалы и реже сейсморвы. На висячем крыле Предалдыжарского разлома севернее поселков Тогузгун-Кенджилга образован в скальных грунтах сейсморов, протяженностью 3,35 км. Северо-восточнее от него по зоне этого разлома имеется серия сейсморов общей протяженностью порядка 3,6 км. Длина отдельных сейсморов достигает 1600 м.

В Ляглянско-Гульчинской впадине широко распространены сейсмогравитационные образования. Один из крупных сейсмообвалов в неогеновых породах находится напротив пос. Гульча, длина обвальной массы двух возрастных генераций 800 м, ширина — 1200 м. Сейсморвы расположены с востока над поселком Гульча, а также с запада над пос. Бозкарга. Воронки отрыва на левом склоне долины р. Джусалы находятся напротив одноименного поселка. Здесь длина сейсмооплывин составляет 500 м и ширина — 300 м.

В пределах Джусалинской и Мурдашинской впадин также широко распространены сейсмогравитационные образования. Они тяготеют к зонам Кичик-Алайского и Гульчинского разломов. Один из крупных сейсмообвалов длиной 1200 м и шириной 700 м находится в долине р.Будалык. Сейсмогравитационные образования на склонах долины р.Будалык разделяются на три возрастные генерации.

В пределах Туевского и Актурского поднятий имеются сейсморазрывные и сейсмогравитационные образования. Например, два сейсморва в скальных грунтах к западу от горы Акчангы протягиваются до 820 м. В 3 км севернее горы Кызылкук наблюдается серия сейсморовов общей протяженностью 1200 м. Южнее пос. Кызылкурбан в 3 км на левом склоне долины р. Гульча сейсморов в скальных грунтах имеет протяженность порядка 1,0 км и СВ аз. простираение.

Аналогичный сейсморов восточнее от него, на правом склоне долины р.Гульча тянется до 2,5 км. Таким образом, в рассматриваемом районе имеются сейсмодислокации трех возрастных генераций, представляющих собой остаточные деформации сильных землетрясений.

Анализ распределения сейсмодислокаций и новейших структур показал, что сейсмодислокации преимущественно тяготеют к крыльям конвергентной части Лягланско-Гульчинской впадины и обрамляющих ее поднятий (см. рис. 1), особенно к секущей структуре и узлам ее пересечений с продольными структурами. Следовательно, сейсмогенерирующими структурами на данной территории представляются Алдыжарское поднятие и ограничивающие его краевые разломы, Восточно-Алайское, Туевское и Актурское поднятия с их краевыми разломами, а также секущая структура, особенно узлы ее пересечения с продольными структурами. Соответственно выделяются Алдыжарская, Кичик-Алайско-Гульчинская (продольная) и Гульчинско-Талдыкская (поперечная) зоны ВОЗ.

Сейсмичность по инструментальным данным. В пределах изучаемого района произошел ряд сильных землетрясений: 1895 г. с $M=6,0$ в бассейне р.Чалкуйрук, южнее горы Актур (в 50 км юго-западнее пос. Гульча); 1914 г. $M=5,1$ в бассейне р. Кырккичи, западнее с. Ляглан (в 28 км западнее пос.Гульча) и Куршабские землетрясения с $M=6,4$ и $6,5$ (северо-западнее пос. Гульча в 35 и 34 км).

На основании имеющихся инструментальных данных, построена карта эпицентров землетрясений с энергетическими классами $K \geq 8$ за 1955–1991 гг. (рис. 2). Сравнительно большие скопления эпицентров наблюдаются в сейсмогенерирующих зонах: Кичик-Алайско-Гульчинской (КГ), Гульча-Талдыкской (ГТ) и Алдыжарской (А). Район пос.Гульча отличается относительно наибольшей плотностью эпицентров и представляет собой сейсмогенный узел. При этом большинство из имеющихся землетрясений с энергетическим классом $K=12$ приурочены к таким узлам.

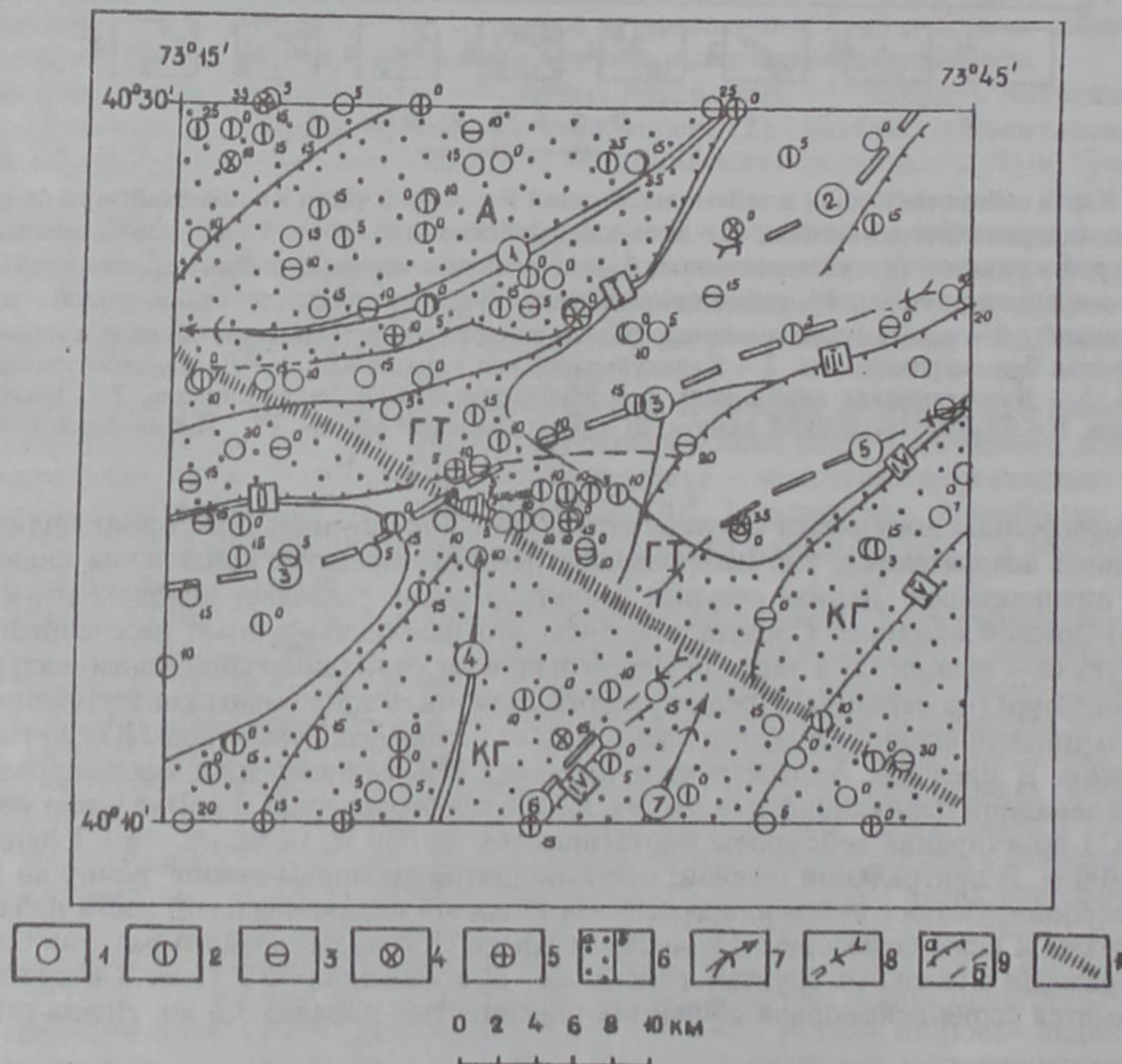


Рис. 2. Карта зон ВОЗ (отрезки) и эпицентров землетрясений (с 1955 по 1991 гг.) с $K > 8$. Эпицентры землетрясений (1-5): 1 – $K=8$; 2 – $K=9$; 3 – $K=10$; 4 – $K=11$; 5 – $K=12$; (цифрами указаны глубины землетрясений); 6 – зоны ВОЗ (а – площадь зоны, где возможны землетрясения с $M=7,4 + 0,06$, б – межзональные области). А – Алдыжарская, КГ – Кичик-Алайско-Гульчинская, ГТ – Гульчинско-Талдыкская; 7 – оси антиклиналей; 8 – оси синклиналей; 9 – разломы (а – установленные, б – скрытые под чехлом четвертичных образований); 10 – секущее поперечное поднятие (перечень структурных форм приведен в тексте и рис. 1).

Очаги землетрясений располагаются в пределах глубин 0–35 км (рис. 3). Они распределены неравномерно: вблизи земной поверхности – 31%, на глубине 5 км – 16%, на глубинах 10–15 км – 21%, на глубине 20 км – 31%, на глубинах 25–30 км – 1% и на глубине 35 км – 2%. Наибольшие значения глубин (20–35 км) наблюдаются в пределах Алдыжарской и Кичик-Алайско-Гульчинской зоны ВОЗ.

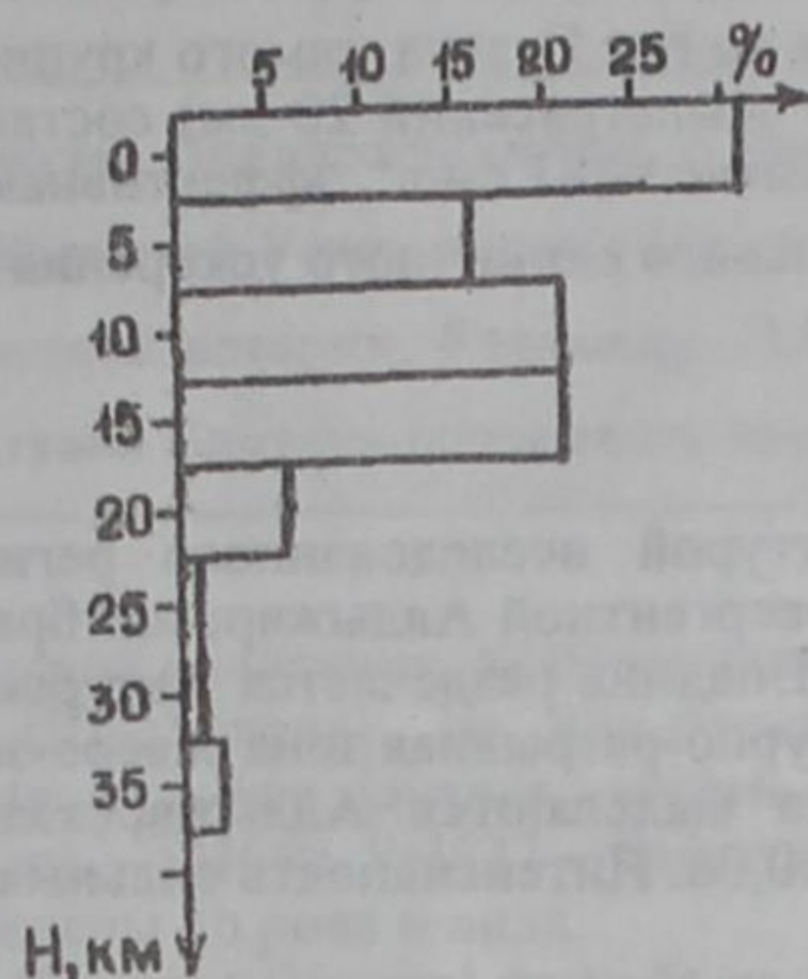


Рис. 3. Распределение очагов землетрясений по глубинам в восточной части Кичик-Алайского поднятия ($\varphi = 40^{\circ}00' + 40^{\circ}00'$, $\lambda = 73^{\circ}00' + 74^{\circ}00'$).

Изучение распределения числа землетрясений по величине энергии показало, что параметр графика повторяемости событий составляет $\gamma=0,29$.

Магнитуды произошедших землетрясений по параметрам сейсмодислокаций. Оценка магнитуды землетрясений по параметрам сейсмодислокаций обычно проводится с использованием эмпирических формул. Из имеющихся данных по рассматриваемой территории наиболее достоверным параметром сейсмодислокаций является длина единичного сейсморазрыва (сейсморва) – ℓ . Используя формулу А.А.Никонова (9):

$$M_1 = 7,26 + 0,32 \lg \ell,$$

находим следующее. Сейсморвам на СЗ крыле Алдыжарского поднятия древней генерации длиной $\ell = 0,6$ км соответствует $M_1=7,19$, а сейсморву молодой генерации с длиной $\ell = 0,8$ км – магнитуда $M_1=7,23$, сейсморвам в пределах Предалдыжарского разлома с длиной $\ell = 3,35$ км соответствует $M_1=7,43$, длиной $\ell = 1,6$ – $M_1=7,31$.

Сейсморазрывам в пределах Актурского и Туукского поднятий и зон Гульчинского и Кичик-Алайского разломов с длиной $\ell = 0,82$ км (в районе горы Аксагыл) соответствует $M_1=7,23$, ЮЮВ пос. Кызылкурган для $\ell = 1,0$ км $M_1=7,26$, а для $\ell = 2,5$ км – $M_1=7,39$.

Таким образом, магнитуды исторических и палеоземлетрясений в рассматриваемом районе составляли 7,2 + 7,4, интенсивность их достигала 9 баллов и более.

Оценка максимальной магнитуды возможных землетрясений. Максимальная магнитуда возможных землетрясений предопределяется параметрами сейсмогенерирующих структур в области, ответственной за эти события. Такими параметрами могут быть ширина консолидированных блоков или протяженность структурных форм, в том числе длина зоны сейсмогенерирующего разрыва на поверхности (L). При этом используется формула А.А.Никонова (9):

$$M = 6,61 + 0,55 \lg L.$$

Результаты исследований показали, что в пределах Алдыжарского поднятия и ограничивающих его краевых разломов, где общая протяженность структуры $L=30$ км, максимальная магнитуда возможных землетрясений может быть 7,42.

В пределах СВ ветви Актурского поднятия и Преактурского разлома, где общая протяженность L достигает 28 км, $M_{\max}=7,40$. В пределах СВ ветви Туукского поднятия и в соответствующем звене Кичик-Алайского разлома общей протяженностью 35 км $M_{\max}=7,46$.

Следует упомянуть, что К.Д.Джанузаков, Б.Ильясов, В.И.Кнауф и др. (12) данный район отнесли к зоне ВОЗ с магнитудами от 7,1 до 8,0 и 9-балльной интенсивности. Позже Ф.Н.Юдахин, О.К.Чедия, К.Д.Джанузаков и др. (14), К.Д.Джанузаков, О.К.Чедия, К.Е.Абдрахматов, А.Т.Турдукулов (3) отнесли описываемую территорию к зоне ВОЗ с магнитудами до 6,5 и 8-балльной интенсивности. Следовательно, максимальная магнитуда возможных землетрясений в Алдыжарской, Кичик-Алайско-Гульчинской и Гульчинско-Талдыкской зонах ВОЗ составляет $7,4 \pm 0,06$.

Расчетные параметры колебаний грунтов в районе при сильных землетрясениях. На основании данных максимальной магнитуды возможных землетрясений в зонах ВОЗ можно определить максимальную величину ускорения $\bar{X}_{\max}$, эффективную продолжительность колебаний, период максимального единичного ускорения T_n и реакции сооружений-ускорения U по эмпирическим формулам В.В.Штейнберга (17):

$$X_{\max} = \exp(-0,018 R + 6,63) \text{ при } 6,5 \leq C \leq 7,5,$$

где R – гипоцентрально-расстояние;

$$\lg I_c = 9,178M + 0,4 \lg r - 0,48$$

(для рыхлых грунтов), где r – эпицентральное расстояние; M – магнитуда;

$$T_b = 0,097 M - 1,06 \pm 0,32,$$

$$\lg \ddot{y} = 0,313 M + 0,597 \pm 0,20 \text{ для интервалов расстояний } r = 20-40 \text{ км.}$$

Величина гипоцентрального расстояния до пос. Гульча, самого крупного населенного пункта от ближайшей Алдыжарской зоны ВОЗ (при средней глубине землетрясений 20 км) составляет в среднем 25 км. Расчет возможных параметров колебаний грунта показал, что $X_{\max} = 483 \text{ см/с}^2$, эффективная продолжительность колебаний – длительность ускорений – $\bar{X} = 25 \text{ с}$, период максимального единичного ускорения $T_b = 0,45 \text{ с}$, реакции сооружений – величина ускорения $\ddot{y} = 819 \text{ км/с}^2$.

Выводы

1. Основной неотектонической структурой исследованного региона является конвергентная Ляглянско-Гульчинская впадина. Она ограничена южновергентной Алдыжарской брахиантиклиналью с севера и Чон-Алайской северо-вергентной мегантиклиналью с юга. Впадина разделяется Актурским северовергентным инверсионным поднятием. Установлена скрытая секущая флексурно-разрывная зона северо-западного простирания.
2. В пределах рассмотренного района выделяются Алдыжарская, Кичик-Алайско-Гульчинская и Гульча-Талдыкская зоны ВОЗ с магнитудами до $7,4 \pm 0,06$. Интенсивность сильных землетрясений может достигать 9 и более баллов.
3. Расчетные параметры колебаний рыхлых грунтов на гипоцентральном расстоянии 20-40 км составляют: максимальная величина ускорения 483 см/с^2 , эффективная продолжительность колебаний 25 с, период максимального единичного ускорения 0,45 с, а реакции сооружений – величина ускорения 819 см/с^2 .

Литература

1. Джумадылова Ч.К. Ранговая соподчиненность новейших разломов (на примере Северо-Восточной Ферганы) // Тянь-Шань в эпоху новейшего горообразования. – Бишкек: Илим, 1994. – С. 35–55.
2. Грин В.П., Джанузаков К.Д., Трофимов А.К., Чедия О.К. О сейсмотектонике Юго-Восточной Ферганы / Матер. по новейшему этапу геол. развития Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1971. – С. 95–111.
3. Карта сейсмического районирования территории Кыргызской Республики. Масштаб 1:1000 000. – Бишкек: Изд. Кыргызгеодезия, 1996.
4. Костенко Н.П. Главнейшие черты неотектоники Гиссаро-Алая, Памира и Таджикской депрессии // Тр. ученых геол. фак. МГУ к XXI междунар. геол. конгр. – М., 1961.
5. Крестников В.Н., Белоусов Т.П., Ермилин В.И., Чигарев Н.В., Штанге Л.В. Четвертичная тектоника Памира и Тянь-Шаня. – М.: Наука, 1979. – 116 с.
6. Кузнецов Ю.А. Геологическое строение и происхождение рельефа Юго-Восточной Ферганы // Вопросы геол. строения Тянь-Шаня. – Т.3. – Львов: Изд. Львовского ун-та, 1960.
7. Кухтиков М.М. Межзональные краевые разломы складчатой области Гиссаро-Алая / Проблемы геологии Таджикистана. – Душанбе: Дониш, 1964.
8. Несмеянов С.А., Бархатов И.И. Новейшие и сейсмогенерирующие структуры Западного Гиссаро-Алая. – М.: Наука, 1978.
9. Никонов А.А. Развитие палеосейсмологического метода для оценки сейсмической опасности Средней Азии / Геологогеофизическое изучение сейсмоопасных зон. – Фрунзе: Илим, 1984. – С. 192–203.
10. Рогожин Е.А. Складчатость Южного Тянь-Шаня // Геотектоника, 1993. – № 1. – С. 57–67.
11. Садыбакасов И. Неотектоника Высокой Азии. – М.: Наука, 1990. – 180 с.
12. Сейсмическое районирование территории СССР. Методические основы и региональное описание карты 1978 г. – М.: Наука, 1980. – 308 с.
13. Синицин Н.М. Тектоника горного обрамления Ферганы. – Изд. ЛГУ, 1960. – 220 с.
14. Современная геодинамика литосферы Тянь-Шаня. – М.: Наука, 1991. – 192 с.
15. Чедия О.К. Морфоструктуры и новейший тектогенез Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1986. – 315 с.
16. Чедия О.К., Джумадылова Ч.К. Морфология новейших разломов на стыке Южно-Ферганской и Фергано-Атойнокской сейсмогенных зон / Новейшая тектоника восточной части горного обрамления Ферганской впадины. – Фрунзе: Илим, 1981. – С. 78–93.
17. Штейнберг В.В. Параметры колебаний грунтов при сильных землетрясениях. Детальные инженерно-сейсмологические исследования. – М.: Наука, 1986. – С. 7–22.
18. Шульц С.С. Анализ новейшей тектоники и рельеф Тянь-Шаня / Уч. зап. ВГО. – М: Географиз, 1948. – 222 с.
19. Яблонская Н.А. Роль олигоцен-четвертичных складчато-надвиговых деформаций в формировании структуры Южного Тянь-Шаня // Изв. вузов. Геол. и разведка, 1986. – № 4–6. – С. 162–166.

УДК 598.113.7 (575.2) (04)

Два новых вида сцинков (Scincidae: Ligosominae) из Непала

В.К.ЕРЕМЧЕНКО – Зоомузей Биолого-почвенного института НАН КР.

Н.ХЕЛЬФЕНБЕРГЕР – Зоомузей Университета Цюриха, Швейцария.

К.ШАХ – Музей естественной истории, Катманду, Непал.

А.М.ПАНФИЛОВ – Зоомузей Биолого-почвенного института НАН КР.

В 1991 г. в Непале собрана герпетологическая коллекция, включающая 18 экземпляров сцинковых ящериц. Все они хранятся в Зоологическом музее Цюриха (Швейцария). Из них четыре экземпляра – SH739, SH740, SH742 и SH734 записаны под названием *Scincella ladicensis himalayanus*, восемь – SH744, SH674-680 определены как *S. sikkimensis*, один – SH741 как *S. capitaneae*, а два – SH640, SH627 – *Sphenomorphus maculatus*. Остальные три экземпляра – SH609, SH687 и SH700 не были определены до рода и вида.

В сентябре и октябре 1996 г. в Непале и Сиккиме (Индия) нами была собрана небольшая коллекция сцинков, в основном *Asymblepharus sikkimensis*, среди которых был добыт один экземпляр, идентичный номеру SH609.

Детальное изучение этих и других сцинков указанной коллекции и сравнение их с ранее изученным материалом [1; 2] подтвердило правильность определения видовой принадлежности экземпляров SH744, SH674-680 и SH741, родовой и видовой – экземпляров SH640 и SH627. Ящерицы номеров SH700 и SH687 определены нами как *Sphenomorphus indicus* и *Mabuia carinata*, соответственно. Все остальные 7 экземпляров – SH739, SH740, SH742-744 и SH609, включая добытый в 1996 г., представляют два новых вида рода *Asymblepharus Jeriromtschenko et Szczerbak*, 1980. Как и другие гималайские представители этого рода (*A. himalayanus*, *A. ladicensis*, *A. sikkimensis* и *A. capitaneus*), описываемые ниже виды относятся к подроду *Hymalblepharus Eremchenko*, 1987 [1].

Asymblepharus nepalensis Eremchenko et Helfenberger sp. nov.

Голотип (рис. а, б): SH740, половозрелая (ad) самка; Центральный Непал, по дороге Суикет – Нанданда (Suikhet – Nandanda), Покхара (Pokhara), 1580 м, Н.Хельфенбергер и К.Шах, 1991 г.

Паратипы: n=4 – SH739, SH741, SH742, SH743, все добыты в Центральном Непале, по дороге Сникхет – Нанданда, Покхара, 1500–1580 м, коллекторы Н. Хельфенбергер и К. Шах, 1991 г.

Название вида происходит от названия страны – Непал.

Диагноз. Мелкие сцинки, размерами не более *A. sikkimensis*, но имеют непогруженную барабанную перепонку, относительно больший размер ушного прохода, значительно более мелкие чешуи, покрывающие тело, 6 полных рядов чешуй поперек шеи и спины и, соответственно, большее число чешуй вокруг шеи и середины туловища: 32–33 и 30–32. Задние стороны бедер (femorale) покрыты мелкими чешуями, среди которых 2 – 3 нижних ряда ориентированы поперек бедра.

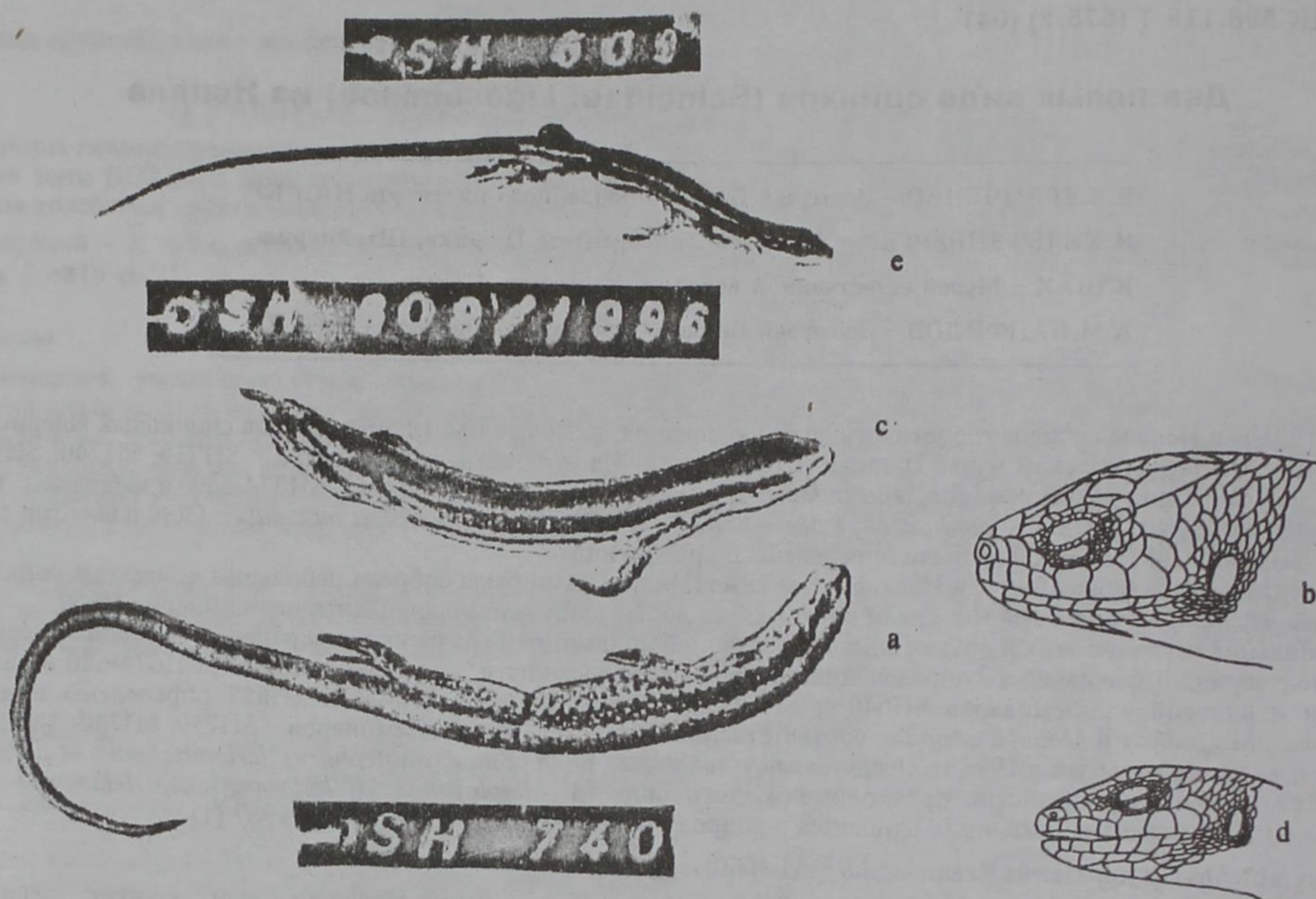
Вдоль хребта проходит узкая темно-бурая линия. Темная боковая полоса с редким светлым крапом, снизу окантована белой линией с неровными краями (рис. а).

Описание голотипа. Ящерица стройного телосложения с округлым туловищем. Длина туловища с головой (L) 41,0 мм. Длина нерегенерированного хвоста (L cd) 69,0 мм. Расстояние между гленоидной и ацетобулярной впадинами (Ga) 20 мм. Длина передней ноги (Lp 1) 11, задней (Lp 2) 17 мм; длина головы 8,7 мм, ширина – 6,2 мм. Чешуи, покрывающие тело, гладкие и мелкие; вокруг шеи (Sq шеи) – 33, вокруг середины туловища (Sq) 32 ряда чешуй; поперек шеи и середины спины по 6 полных рядов чешуй. Брюшных чешуй в продольном ряду (Ventr.) – 44. На четвертом пальце задней ноги 16/18 подпальцевых щитков. Предлобные разделены выступающим углом лобного щитка. Надглазничных по 4, из них по 2 соприкасаются с лобным щитком. Лобнотеменных 2, межтеменной щиток отдельный. Верхнересничных – ...; чешуй верхнего века (ciliares) – 10, нижнего (ciliares) – 11. Верхнегубных щитков (supralabial) – 7, впереди подглазничного – 4. Центральновисочный щиток (temporale) свободный сверху и по размерам равен нижнему temporale. Между центральновисочным (temporale) и передним краем ушного прохода в одном ряду 3 щитка. Барабанная перепонка (tympanum) хорошо выражена и не погружена внутрь уха; lobules нет. Формула затылочных щитков (слева – справа): 1/2+1 – 1/2+1/2+1/2+1. Средняя пара преанальных щитков отличается от остальных несколько большими размерами. Хвост округлый в сечении. Подхвостовые щитки заметно расширены.

Окраска (фиксирована в спирту): сверху светло-бурая; вдоль хребта проходит узкая темно-бурая линия, которая по сторонам окантована нерезкими светлыми и темными штрихами. Боковая полоса темно-бурая с редкими светлыми крапинками; снизу она окантована узкой светлой линией с неровными краями. Окраска нижней стороны тела плохо сохранилась, имеет серовато-зеленоватый оттенок.

Изменчивость паратипов показана в таблицах 1–3.

Распространение. Известны только из типовой территории.



Общий вид и фоллидоз головы: а, б – *A. nepalensis* sp. nov (голотип).
с, d – *A. mahabharatus* sp. nov (голотип); е – паратип *A. mahabharatus*

***Asymblepharus mahabharatus* Eremchenko, Shah et Panfilov sp. nov.**

Голотип (рис. с, d): SH609/1996, неполовозрелая (sad) самка; Центральный Непал, северные склоны хребта Махабхарат, по дороге Бхаинзе (Bhainse) – перевал Даман (Daman); В.К. Еремченко, Н. Хельфенбергер, 11.10.1996 г.

Паратип: SH609, самец сеголеток (juv) (рис. е); Центральный Непал, южные склоны хребта Махабхарат, по дороге Годавари – Пулкоки; коллекторы К.Шах, 1991 г.

Название вида происходит от географического названия Махабхарат – хребта в Центральном Непале.

Диагноз. Мелкие сцинки с заметно уплощенным телом, имеют непогруженную барабанную перепонку в относительно крупном ушном проходе; без lobules. Поперек шеи и середины спины 6 полных рядов чешуй; вокруг шеи и середины туловища, соответственно, 30–31 и 30 чешуй. Задние стороны бедер покрыты мелкими чешуями, среди которых группа нижних рядов (femorale) ориентирована поперек бедра. Однотонно-черная боковая полоса окантована снизу ярко-белой ровной узкой линией.

Описание голотипа. Длина туловища с головой 44,0 мм. Хвост отломан. Расстояние между гленоидной и ацетобулярной впадинами 22 мм. Длина передней ноги 11, задней – 17,5 мм. Длина головы 9,5 мм, ширина – 6,0 мм. Чешуи, покрывающие тело, гладкие и мелкие; поперек шеи и середины спины по 6 рядов чешуй; вокруг шеи и середины туловища 31 и 30 чешуй соответственно. Брюшных чешуй в одном продольном ряду 43. На четвертом пальце задней ноги 17/18 подпальцевых щитков. Предлобные щитки разделены углом лобного. Надглазничных щитков по 4, из них по 2/3 (слева–справа) касаются лобного. Лобный щиток сзади разделен поперек (аномальный). Лобнотеменных два, межтеменной щиток отдельный. Верхнересничных 7/7; чешуй верхнего века – 8/9, нижнего – 11/9. Верхнегубных 7/7, впереди подглазничного 4. Центральновисочный щиток малый и свободен сверху. Между центрально-височным и передним краем ушного прохода в одном ряду (слева/справа) 3/2 щитка. Барабанная перепонка хорошо выражена, не погружена внутрь уха. Формула затылочных щитков (слева – справа): 1/2+3 – 1/2(очень мал)+1(но он разделен пополам)+3. Последняя пара преанальных щитков несколько увеличена. Хвост, как и все тело, слегка уплощен. Подхвостовые щитки заметно расширены. Хвост отломан.

Окраска (фиксированная в спирту): верхняя сторона тела светло-коричневая с нерезкими мелкими бурыми крапинами; по бокам спины проходят нерезкие светлые линии; боковая полоса однотонно черная и снизу окантована узкой ярко-белой ровной линией.

У паратипа окраска верхней стороны тела более яркая.

Распространение. Известен из двух пунктов Центрального Непала на южном и северном склонах хребта Махабхарат.

Сравнительные замечания. *Asymblepharus mahabharatus* отличается от *A. nepalensis* уплощенным телосложением, меньшим числом чешуй вокруг шеи и середины туловища и особенностями окраски – наличием у первого однотонно черной боковой полосы, окантованной снизу ярко-белой ровной узкой линией.

Оба вида имеют сходство с *A. capitaneus*. Только эти три вида имеют группу чешуй femorale, ориентированных поперек бедра. Однако, если у *A. capitaneus* эти и другие щитки на ногах очень крупные, то у *A. nepalensis* и *A. mahabharatus* эти щитки не увеличены, особенно у последнего. Кроме того, у *A. capitaneus* ушной проход значительно меньших размеров и барабанная перепонка погружена внутрь уха. Только *A. capitaneus* имеет характерный признак габитуса – сильно утолщенную шею при относительно маленькой голове. Оба вида отличаются от *A. capitaneus* особенностями окраски, а также размерами. Судя по взрослому экземпляру *A. nepalensis* (голотип) и крупному, но не половозрелому *A. mahabharatus* (голотип), это мелкие ящерицы.

A. nepalensis симпатричен с *A. capitaneus* и *A. sikkimensis*, а *A. mahabharatus* симпатричен с *A. sikkimensis*.

Оба описываемых вида хорошо отличаются от всех других видов подрода – *A. sikkimensis*, *A. himalayanus* и *A. ladacensis*. Чтобы убедиться в этом, достаточно рассмотреть вышеохарактеризованный признак щиткования бедер (femorale). У перечисленных видов, в отличие от *A. mahabharatus*, *A. nepalensis* и *A. capitaneus*, все чешуи бедер ориентированы продольно. При этом у первых двух видов – *A. sikkimensis* и *A. himalayanus* они относительно крупные и только у *A. ladacensis*, в том числе у его подвида *A. l. stimsoni*, распространенного в С.-Западном Непале, эти чешуи не олигомеризованы и представлены в виде множества мелких зерновидных чешуек [2].

Среди ранее изученных коллекций *A. sikkimensis*, *A. himalayanus* и *A. ladacensis* [1; 2] экземпляры описываемых здесь видов, а также *A. capitaneus* отсутствовали. Между тем география сборов этих сцинцид охватывала ряд пунктов Непала, а также многие пункты других районов Гималаев. Отмечая это, мы присоединяемся к мнению П.Оуботье [3; 4] об эндемичности *A. capitaneus* для Гималаев. Более того мы полагаем, что этот вид и *A. nepalensis*, и *A. mahabharatus* являются эндемичными для нижних Гималаев Центрального Непала – хребта Махабхарат и обширного горного массива, охватывающего бассейн р. Нараяни.

Таким образом, в системе Гималаев род *Asymblepharus* представлен шестью видами, составляющих две группы: первая – *A. sikkimensis* (Blyth, 1854), *A. himalayanus* (Gunther, 1864) и *A. ladacensis* (Gunther, 1864) (с подвидами: *A. l. ladacensis* Gunther, 1864 и *A. l. stimsoni* Eremchenko, 1992) и вторая – *A. capitaneus* (Ouboter, 1986), *A. nepalensis* Eremchenko et Helfenberger sp. nov. и *A. mahabharatus* Eremchenko, Shah et Panfilov sp. nov.

Указания некоторых авторов [5; 6] о нахождении в Западном Непале, долине р. Арун, *Scincella modestum* (= *S. modesta*) и *Scincella reevesi* (= *S. reevesii*), вероятно, ошибочны и, скорее, относятся к одному из описываемых в данной статье видов, возможно, *A. mahabharatus* или неизвестным до сих пор видам рода *Scincella*. Во всяком случае, ареал *Scincella modesta* ограничен Центральным Китаем к северу до провинции Хэбэй [6], а *Scincella reevesii* если и достигает Бирмы [7], а по некоторым данным даже Ассамы [8], то вряд ли эти популяции можно относить к этому виду. Систематика *S. reevesii*, как впрочем, и таксономия мелких сцинков *Scincella* – *Sphenomorphus* Индокитая в целом, представляется нам весьма проблематичной (Еремченко in lit.). Сказанное заставляет нас усомниться в присутствии в Непале и этого вида. Ниже мы приводим определительную таблицу видов и подвидов подрода *Hymalblepharus*, встречающихся в Непале.

Таблица определения видов рода *Asymblepharus* (*Hymalblepharus*) Непала

- | | |
|---|---|
| 1. Вокруг середины туловища обычно не менее 30 рядов чешуй; поперек шеи и спины 6 рядов чешуй | 2 |
| 1.1. Вокруг середины туловища менее 30 рядов чешуй; поперек шеи и спины 4 ряда чешуй | 6 |
| 2. Femorale не олигомеризованы и представлены в виде множества зерновидных чешуек; вокруг середины туловища 29 - 35 чешуй; сухой северо-западный район Непала и сопредельного Китая – <i>Asymblepharus ladacensis stimsoni</i> Eremchenko, 1992 | |
| 2.1. Femorale – покрыты щитками | 3 |
| 3. Группы щитков femorale ориентированы поперек бедра | 4 |
| 3.1. Щитки на бедрах, включая femorale, ориентированы вдоль бедра | 6 |
| 4. Щитки femorale крупные; вокруг середины туловища 30–32 ряда чешуй; ушной проход сильно сужен, барабанная перепонка погружена внутрь уха; шея заметно шире головы – <i>Asymblepharus capitaneus</i> (Ouboter, 1986) | |
| 4.1. Щитки femorale мелкие; ушной проход более открыт и барабанная перепонка не погружена внутрь уха; шея уже головы | 5 |
| 5. Вокруг середины туловища 30–33 ряда чешуй; темно-бурая боковая полоса с мелкими светлыми крапинами, снизу окантована светлой линией с неровными краями – <i>Asymblepharus nepalensis</i> Eremchenko et Helfenberger sp. nov. | |
| 5.1. Вокруг середины туловища 30–31 рядов чешуй; боковая полоса однотонно черная, снизу окантована ровной узкой ярко-белой линией – <i>Asymblepharus mahabharatus</i> Eremchenko, Shah et Panfilov sp. nov. | |
| 6. Вокруг середины туловища 26–30 рядов чешуй; районы западнее Дхаулагхири – <i>Asymblepharus himalayanus</i> (Gunther, 1864) | |
| 6.1. Вокруг середины туловища 22–28 рядов чешуй; районы восточнее Дхаулагхири – <i>Asymblepharus sikkimensis</i> (Blyth, 1854) | |

Таблица 1

Основные морфометрические характеристики *A. nepalensis sp. nov.* и *A. mahabharatus sp. nov.*

Признак	<i>A. nepalensis sp. nov.</i>					<i>A. mahabharatus sp. nov.</i>	
	SH740	SH742	SH743	SH739	SH744	SH609/1996	SH609
Sex	Самка	Самка	Самец	Самка	Самец	Самка	Самец
Age	ad	sad	sad	sad	sad	sad	juv
L	41.0	34.0	36.5	32.5	32.5	44.0	30.0
L cd	69.0	58.0	—	—	—	—	48.0
Ga	20.0	16.7	20.0	15.0	14.0	22.0	13.0
Длина головы	8.7	7.8	7.9	7.7	7.8	9.5	7.2
Ширина головы	6.2	5.8	5.9	5.5	5.9	6.0	5.0
Lp 1	11.0	9.2	10.0	9.0	9.0	11.0	9.8
Lp 2	17.0	14.0	13.9	14.0	13.0	17.5	13.8

Таблица 2

Значения некоторых признаков фоллидоза *A. nepalensis sp. nov.* и *A. mahabharatus sp. nov.*

Признак	<i>A. nepalensis sp. nov.</i>					<i>A. mahabharatus sp. nov.</i>	
	SH740	SH742	SH743	SH739	SH744	SH609/1996	SH609
Число надглазничных /число со-прикасающихся с лобным щитком	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2-3	4/2
Sq шеи / поперек шеи	33/6	33/6	32/6	32/6	33/6	31/6	30/6
Sq / поперек спины	32/6	32/6	32/6	30/6	31/6	30/6	30/6
Ventr.	44	39	43	42	43	43	40
Postsuboculars	?	2	2	2	2	?	?
Postoculars Supralabial: всего/впереди подглазничного	7/4	7/4	7/4	7/4	7/4	7/4	7/4
Ciliaris (верхнее веко)	10	10	9	10	9/8	8/9	9/9
Ciliaris (нижнее веко)	11	13	10	11	11	11/9	12
Положение предлобных: (предлобные разделены лобным щитком)	+	+	+	+	+	+	+
Количество щитков на 4-ом пальце P2	16/18	16	15/16	16	15/16	17/18	16/17

Таблица 3

Число затылочных щитков у *A. nepalensis sp. nov.* и *A. mahabharatus sp. nov.*

Вид, коллекционный №	Число затылочных щитков (слева – справа); за 1/2 приняты первые неполные щитки
<i>A. nepalensis sp. nov.</i>	1/2+1 – 1/2+1/2+1/2+1
SH740	1/2(более увеличена)+3 – 1/2+3
SH742	1/2+3 – 1/2(более увеличена)+2
SH743	4 – 1/2+3+1/2+1/2+1/2+3+1/2+2
SH739	3 – 1/2 (более увеличена)+3
SH744	
<i>A. mahabharatus sp. nov.</i>	
SH609/1996	1/2+3 – 1/2+1(разделена пополам)+3
SH609	3 – 4

Литература

1. Еремченко В.К. Систематика и родственные связи Индогималайских сцинцелл (Sauria, Scincidae) // Изв. АН Кирг. ССР, 1987. – № 2. – С. 54–57.
2. Еремченко В.К. О систематике *Asymblepharus ladacensis* (Gunther, 1864) (Sauria: Scincidae: Lygosominae) / Конспект исследований по цитогенетике и систематике некоторых азиатских видов Scincidae и Lacertidae. – Бишкек: Илим, 1992. – С. 58–65.
3. Ouboter P.E. A revision of the genus *Scincella* (Reptilia: Sauria: Scincidae) of Asia, with some notes on its evolution // Zool. Verh. Leiden, 1986. – № 229. – P. 1–66.
4. Nanhoe L.M. and P.E. Ouboter. The distribution of Reptilia and Amphibia in the Annapurna - Dhaulagiri region Nepal // Zool. Verh. Leiden, 1987. – № 240. – P. 1–104.
5. Shah K.B. and M.K. Giri. Habitat and distribution of some Reptiles in Arun Basin, East Nepal // J. Nat. His. Mus, 1991. – № 12. – P. 61–70.
6. Giri M.K. Fauna of Arun Basin of East Nepal // Nat. His. Soc. of Nepal, 1992. – Vol. 1. – № 2. – P. 12–14.
7. Zhao E. and K. Adler. Herpetology of China. – Oxford, Ohio, USA, 1993. – 552 p.
8. Bourret R. Comment determiner un Lezard d'Indochine. – Hanoi, 1943. – 32 p.

УДК 581.9(575.23) (04)

Обзор флоры бассейна реки Чон-Ак-Суу (хр. Кунгей Ала-Тоо)

Б.А.СУЛТАНОВА – канд. биол. наук, зав. лаб. флоры Биолого-почвенного института НАН КР.

Н.В.КЕНЖЕБАЕВА – соискатель лаб. флоры Биолого-почвенного института НАН КР.

История изучения флоры бассейна р. Чон-Ак-Суу тесно связана с историей изучения флоры и растительности хребта Кунгей Ала-Тоо. Котловина оз. Иссык-Куль с севера ограничена хр. Кунгей Ала-Тоо, поэтому исследования флоры и растительности хребта и Иссык-Кульской котловины взаимосвязаны.

Первые сведения о растительности хр. Кунгей Ала-Тоо и прилегающих к нему районов были изложены лекарем Омского гарнизонного полка Зибберштейном в 1-й половине 19 века; топографом Нифантьевым в "Сведениях о дикокаменных киргизах" [1] были описаны еловые леса, фруктовые деревья и кустарники хр. Кунгей Ала-Тоо.

В основном ботаническое изучение растительности хр. Кунгей Ала-Тоо началось со 2-й половины 19 в., когда в 1856–1857 гг. Иссык-Кульскую котловину дважды посетил П.П.Семенов-Тянь-Шанский и дал краткий флористический обзор видов растений хр. Кунгей Ала-Тоо. В последующие годы котловину оз. Иссык-Куль изучал А.Н.Краснов [2]. Общее описание флоры и растительности северного берега Иссык-Кульской котловины представил А.И.Михельсон [3], маршрут экспедиции которого проходил от ст. Кутемалды до г.Пржевальска.

В годы советской власти начинается систематическое и тщательное исследование флоры и растительности котловины оз. Иссык-Куль, в частности хр. Кунгей Ала-Тоо. Широко известны труды П.А.Смирнова [4], Е.В.Никитиной [5] о прибрежной растительности западного побережья, И.В.Выходцева [6], описавшего растительность предгорной части хр. Кунгей Ала-Тоо, А.Г.Головковой [7], охарактеризовавшей типы растительности западной части Иссык-Кульской котловины и прибрежную растительность озера. Сюда же относятся работы С.Арыстангалиева [8], Н.Д.Кожевниковой [9], И.В.Трулевича [10]. Краткую характеристику флоры Иссык-Кульской котловины составила В.С.Инчина [11], С.А.Урмамбетова [12] описала флору южного склона Кунгей Ала-Тоо.

Несмотря на значительное число ботанических исследований, наличие собранного гербарного материала по хр. Кунгей Ала-Тоо, флора и растительность его отдельных регионов (водоразделов и урочищ) не изучалась, в частности до настоящего времени не проводилось целенаправленного исследования бассейна р. Чон-Ак-Суу.

Своими исследованиями мы попытаемся восполнить этот пробел.

Ботанико-географическое районирование и генезис. Хр. Кунгей Ала-Тоо (басс. р. Чон-Ак-Суу) относится к Центральнотяньшанской провинции Центрально-Азиатской подобласти Ирано-Туранской области флоры Голоарктического царства. Флора горной Средней Азии, в том числе хр. Кунгей Ала-Тоо, как ботанико-географическое целое и определенная совокупность комплекса видов, сформировалась в неогене (миоцен) в связи с интенсивным орогенезом [13].

Географическое положение. Басс. р. Чон-Ак-Суу расположен в северной части котловины оз. Иссык-Куль в хр. Кунгей Ала-Тоо на высоте от 1500 до 3000 м над ур. м. Площадь водосборного бассейна р. Чон-Ак-Суу составляет 337 км², длина реки 49 км, уклон местности 45°. Река Чон-Ак-Суу берет свое начало от одноименного ледника площадью 8,1 км².

Анализ флоры. Нами установлено, что флора бассейна р. Чон-Ак-Суу насчитывает 389 видов сосудистых растений, относящихся к 196 родам и 66 семействам. В список включены виды, распространенные на равнине и в прибрежной полосе озера. Такую флору можно считать довольно богатой, поскольку это связано с общим положением хр. Кунгей Ала-Тоо в системе гор Тянь-Шаня и его вертикальной поясностью, а также с почвенными и климатическими условиями.

Если сопоставить флору басс. р. Чон-Ак-Суу и флору басс. р. Узун-Ташты (Таласский хребет), где было выявлено 380 видов растений [14]; флору басс. р. Ходжа-Бакирган (Туркестанский хребет) – 1463 вида [15], можно сделать вывод об относительном богатстве чонаксуйской флоры.

Во флоре исследуемой территории наблюдается следующее соотношение основных систематических групп (табл. 1).

Основные систематические группы флоры басс. р. Чон-Ак-Суу

Таблица 1

Группа	Количество			От всей флоры, %
	семейств	родов	видов	
Хвощевые	1	1	1	0,2
Папоротникообразные	2	3	4	2,2
Голосеменные	3	3	4	2,1
Покрывтосеменные:	60	189	380	49,17
однодольные	9	32	72	11,48
двудольные	51	157	308	32,70
Всего	66	196	389	100

Подобное соотношение основных систематических групп характерно для горных флор Средней Азии [13].

Наиболее крупными семействами по количеству видов во флоре басс. р. Чон-Ак-Суу являются (табл. 2) Asteraceae (89, 15,0%), Poaceae (55, 17,1%), Fabaceae (25; 5,5%), Rosaceae (23, 15,8%), Ranunculaceae (17, 13,6%), Apiaceae (16, 8,8%), Polygonaceae (12, 2,03%), Brassicaceae (11, 5,7%), Labiatae (11, 6,1%), Liliaceae (11, 7,9%). Три семейства включают от 4 до 6 видов, 20 семейств – от 2 до 4, 31 семейство содержит лишь по одному виду.

Наиболее крупные семейства флоры басс. р. Чон-Ак-Суу

Таблица 2

Семейство	Кол-во родов	Кол-во видов	От общего кол-ва видов, %
Asteraceae	32	89	15,0
Poaceae	22	55	17,1
Fabaceae	11	25	5,5
Rosaceae	11	23	15,8
Ranunculaceae	8	17	13,6
Apiaceae	4	16	8,8
Polygonaceae	4	12	2,03
Brassicaceae	9	11	5,7
Labiatae	8	11	6,1
Liliaceae	4	11	7,9
Остальные	83	119	46,6
Всего	196	389	100

Численность видов наиболее крупных родов флоры басс. р. Чон-Ак-Суу представлена в табл. 3.

Остальные 38 родов содержат от 3 до 4 видов, 50 родов – от 2 до 3, 98 родов – по одному виду.

В целом, флористический спектр полиморфных семейств и родов флоры басс. р. Чон-Ак-Суу почти не отличается от соответствующих спектров других горных районов Средней Азии.

Флора изучаемой территории разнообразна и по жизненным формам (табл. 4).

Анализ соотношения жизненных форм видов флоры басс. р. Чон-Ак-Суу показывает преобладание в ней травянистых многолетников (12,90%) и крайнюю бедность видового состава древесных растений (всего 0,3% общей флоры).

Таблица 3

Наиболее крупные роды флоры басс. р. Чон-Ак-Суу

Род	Кол-во видов	От общего кол-ва видов, %
Astragalus	13	0,65
Artemisia	11	2,4
Oxytropis	10	1,7
Carex	10	1,8
Allium	9	1,2
Potentilla	8	2,7
Polygonum	8	2,9
Erigeron	7	2,1
Ranunculus	6	1,6
Taraxacum	6	2,5
Всего	88	19,55

Таблица 4

Жизненные формы состава флоры басс. р. Чон-Ак-Суу

Жизненные формы	Кол-во видов	От всей флоры, %
Деревья	5	0,3
Кустарники	31	1,19
Полукустарники	14	1,17
Многолетники	293	12,90
Однолетники	46	5,13

Литература

1. Умурзаков С. Очерки по истории географических открытий и исследований Киргизии. – Фрунзе, 1959.
2. Азатьян А.А., Белов М.И. и др. История открытия и исследования Советской Азии. – М., 1969.
3. Михельсон А.И. Очерк растительности части Пржевальского и Джаркентского уездов. – СПб., 1913.
4. Смирнов П.А. Ботанические наблюдения в Иссык-Кульском районе: Бюлл. МОИП, Отд. биол. – Т. 49. – Вып. 1. – М., 1940.
5. Никитина Е.В. Растительность горных зимних пастбищ западного побережья оз. Иссык-Куль // Тр. биол. Ин-та Кирг. ФАН СССР. – Вып. 1. – Фрунзе, 1947.
6. Выходцев И.В. Вертикальная поясность растительности Киргизии. – М., 1956.
7. Головова А.Г. Растительность Киргизии. – Фрунзе, 1957.
8. Арыстангалиев С. Материалы по растительности кормовых угодий Кунгей-Алатау. Сер. биол. – Вып. 2. – Алма-Ата, Изд. АН Каз.ССР, 1956.
9. Кожеевникова Н.Д. Влияние выпаса на надземную и подземную массу караганово-злаково-полынной сухой степи Иссык-Кульской котловины // Изв. АН Кирг.ССР. – Т. 3. – Вып. 5. – 1961.
10. Трулевич Н.В. Сравнительная характеристика изменения растительного покрова и динамика популяций основных видов сухостепных растений Иссык-Кульской и Нарынской котловины // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – Т. 67. – Вып. 4. – М., 1962.
11. Инчина В.С. О флоре Иссык-Кульской котловины. Уч. зап. биофака Кирг. ун-в., 9. – Фрунзе, 1963.
12. Урмамбетова С.А. Особенности флоры южного склона Кунгей Ала-Тоо. Флористические исследования в Киргизии. – Фрунзе, 1985.
13. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – Л., 1973.
14. Судницына И.Г. Материалы к флоре и растительности басс. р. Узун-Ташты (Таласский хребет) // Материалы по флоре Киргизии. – Фрунзе, 1973.
15. Гаффаров Г. Флора и растительность бассейна реки Ходжа-Бакирган (Туркестанский хребет): Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Ташкент, 1991.

УДК.616-008:613.71.(23.03) (575.2) (04)

Структурные изменения в сердце при физических тренировках в условиях высокогорья

А.А.АЙДАРАЛИЕВ – академик НАН КР, член-корр. РАТН, докт. мед. наук, профессор, ректор Международного университета Кыргызстана.

М.В.БАЛЫКИН – докт. биол. наук, зав. лаб. морфологии адаптаций ИФиЭПВ НАН КР.

Х.Д.КАРКОВАТОВ – канд. биол. наук, ст. научн. сотр. лаб. морфологии адаптаций ИФиЭПВ НАН КР.

В современной литературе изложен обширный экспериментальный и клинический материал о морфофункциональных изменениях в сердце при адаптации человека и животных в условиях высокогорья [1–5]; описаны механизмы и фазовые изменения в органе в условиях дефицита O_2 в окружающей среде [3,6]. При этом установлено, что ухудшение сократительной способности миокарда является одной из главных причин снижения функциональных резервов организма и общей физической работоспособности человека в горах [7–9]. Нами было показано, что при однократных околопредельных физических нагрузках в горах появляются признаки сердечной недостаточности, сопровождающейся локальными повреждениями кардиомиоцитов, которые, возможно, приводят к ухудшению сократительной способности миокарда [10]. В задачу нашего исследования входила задача оценить структурные изменения в миокарде левого и правого желудочков сердца при повторных физических нагрузках (тренировках) в условиях высокогорья.

Исследования проводили на беспородных собаках массой 12–16 кг в предгорье (760 м над ур. м.) и на 5–7 и 30-е сутки пребывания в условиях высокогорья. В предгорье (контроль) и на высокогорье животные два раза в сутки и шесть раз в неделю были тренированы к бегу в третбане: в первой половине дня предъявлялась нагрузка аэробной направленности (60–80 мин.), во второй – аэробно-анаэробной (60–80 мин.).

На 5–7 и 30-е сутки осуществлялась прижизненная наливка кровеносного русла животных раствором черной туши, после чего проводилась эвтаназия. Образцы миокарда правого и левого желудочков сердца фиксировали по общепринятым методикам для приготовления гистологических, просветленных и электронно-микроскопических препаратов. Гистологические препараты окрашивали по Ван-Гизон и гематоксилин-эозином. Оценку ультраструктурных изменений проводили на электронных микроскопах JEM-100.

Анализ гистологических препаратов свидетельствует, что физическая тренировка в ранние сроки пребывания в горах (5–7-е сутки) приводит к выраженным структурным изменениям в миокарде левого и правого желудочков сердца. Промежутки между волокнами и прилежащими сосудами увеличены, во многих случаях заполнены отеочной жидкостью. Сосуды полнокровны, стенки артерий и вен рыхлые, отеочные, с нарушением целостности эндотелиальной выстилки. Стенки артериальных сосудов с признаками плазматического пропитывания, паравазальные пространства резко расширены, в их просвете часто прослеживаются признаки диапедезных и диффузных кровоизлияний. На отдельных препаратах отмечаются сосуды с нарушением сосудистой стенки. Капилляры сдавлены интерстициальной жидкостью, извилистые. Мышечные волокна просветлены, часто гомогенизированы. Встречаются волокна с признаками деструкции, некробиоза и некроза. При исследовании миокарда контрольных животных (нетренированные животные на 5–7-е сутки адаптации) отмечается полнокровие сосудистого русла, изредка – расширение паравазальных, интерстициальных пространств, диапедез эритроцитов. Эти изменения резко отличаются от структурных изменений, характерных для тренированных животных, и носят локальный характер.

Электронно-микроскопическим исследованием выявлено, что физическая тренировка в первые (5–7 суток) адаптации сопровождается изменениями ультраструктуры кардиомиоцитов и, в первую очередь, митохондрий. Митохондрии набухшие, с просветленным матриксом, часто гомогенизированы. Канальцы саркоплазматического ретикулаума расширены. Мембраны Т-систем уплотнены, канальцы расширены, что может явиться причиной ухудшения их электрической проводимости. В митохондриях и в саркоплазме часто встречаются кальциевые включения, что свидетельствует о снижении потенции кальциевого насоса [11]. Все эти данные говорят о высокой функциональной активности кардиомиоцитов. Оценка структурных изменений в разных отделах сердца показала, что физическая тренировка вызывает в миокарде правого желудочка сердца более выраженные реактивные и деструктивные изменения. Можно полагать о реактивных изменениях сосудов малого круга кровообращения, когда при больших нагрузках миокард испытывает нагрузку объемом и одновременно сопротивлением, связанным с легочной гипертензией.

На 30-е сутки пребывания в условиях высокогорья в обоих желудочках сердца преобладают компенсаторно-приспособительные процессы. Это выражается в уменьшении паравазальных пространств, появлении вблизи сосудов разрастающейся жировой и соединительной ткани. Увеличивается число участков полиморфноядерной инфильтрации. Появляются участки, где некротизированные мышечные волокна замещаются жировой или соединительной тканью в виде мелких рубцов. Стенки интрамуральных артерий и артериол гипертрофированы, признаки отека в них исчезают. Мышечные волокна просветлены, признаки деструкции кардиомиоцитов встречаются реже,

чем в предыдущие сроки тренировки в горах. В этот период эксперимента физические тренировки в условиях высокогорья характеризуются преобладанием репаративных процессов над деструктивными.

Результаты морфометрических исследований тканевых структур миокарда обоих желудочков сердца показали, что диаметр мышечных волокон снижен по сравнению с тренированными в предгорье и нетренированными животными в горах. При обзорном рассмотрении препаратов отмечается структурная гетерогенность мышечных волокон, т.е. наряду с гигантскими прослеживаются нормальные или истонченные мышечные волокна.

Электроннограммы миокарда показывают активизацию репаративных процессов в клетках, направленных на восстановление структуры кардиомиоцитов, подверженных локальной деструкции. В кардиомиоцитах обоих желудочков сердца возрастает количество митохондрий. Часто они располагаются в несколько рядов в околоядерной зоне между миофибриллами. В правом желудочке наряду с гиперплазией внутриклеточных структур увеличивается число крупных митохондрий округлой или овально-вытянутой формы протяженностью в несколько саркомеров. По сравнению с предыдущим сроком адаптации увеличивается число рибосом и гранул гликогена, которые располагаются вблизи митохондрий.

У тренированных животных в условиях высокогорья общее количество капилляров в миокарде левого желудочка увеличивается на 5-7, 30-е сутки на 25% и 30% по сравнению с покоем соответственно. При этом возрастает площадь кровеносного русла сердца, создавая условия для улучшения транспорта O_2 в кардиомиоциты. Соотношение капилляров и волокон достоверно возрастает на 30-сутки тренировки в горах. Такая закономерность характерна для обоих желудочков сердца. Можно полагать, что повышение функциональной активности миокарда в условиях гипоксемии сопровождается усиленной пролиферацией капилляров, способствующей улучшению кровоснабжения и кислородного обеспечения кардиомиоцитов, свидетельствует о структурной адаптации сердца.

Таким образом, напряженные физические тренировки в горах приводят к выраженным структурным изменениям в миокарде обоих желудочков сердца. При этом на ранних этапах (5-7-е сутки) превалируют деструктивные изменения в кардиомиоцитах, часто приводящие к локальным необратимым нарушениям в миокарде. Очевидно, большие нагрузки на сердце в этот период не могут быть компенсированы системами, ответственными за доставку O_2 в ткани, в результате чего в сердце развиваются декомпенсированные формы тканевой гипоксии, приводящие к отмеченным структурным нарушениям.

По мере увеличения сроков тренировки эффективность компенсаторно-приспособительных реакций возрастает, повышая эффективность кислородного обеспечения сердца. В итоге, на 30-е сутки тренировки в горах интенсифицируются процессы внутриклеточной регенерации и репарации, сопровождающиеся появлением морфофункциональной гетерогенности в кардиомиоцитах, когда функции поврежденных кардиомиоцитов берут на себя близлежащие клетки. В результате в миокарде левого и правого желудочков сердца наблюдается многообразие форм измененных кардиомиоцитов: на фоне гипертрофии и/или с признаками дистрофических изменений или с признаками замещения некротизированных клеток соединительной тканью.

Полученные данные свидетельствуют о появлении динамики структурного приспособления сердца к большим нагрузкам, когда наряду с признаками тканевой адаптации (гиперваскуляризация, гипертрофия и гиперплазия) сохраняется и отрицательный структурный след (соединительнотканное замещение поврежденных кардиомиоцитов), который в силу особенностей сердечной мышцы становится необратимым.

Литература

1. Данияров С.Б. Работа сердца в условиях высокогорья. — Л.: Медицина, 1979. — 150 с.
2. Миррахимов М.М., Кудайбердиев З.М., Хамзамулин Р.С. Функция сердечно-сосудистой системы в условиях высокогорья // Экологическая физиология человека. — Л.: Наука, 1980. — Ч. 2. — С. 197–219.
3. Миррахимов М.М., Мейманалиев Т.С. Высокогорная кардиология. — Фрунзе: Кыргызстан, 1984. — 316 с.
4. Шидаков Ю.Х.-М., Матвиенко В.В., Тулекеев Т.М. Функциональная морфология к высокогорью. — Когалым, 1995. — 116 с.
5. Нарбеков О.Н., Мейманалиев Т.С., Шидаков Ю.Х.-М. Высокогорная легочная гипертензия. — Бишкек: Шапы, 1996. — 264 с.
6. Меерсон Ф.З. Адаптация к высотной гипоксии // Физиология адаптационных процессов. — М.: Наука, 1986. — С. 222–250.
7. Миррахимов М.М., Кудайбердиев З.М., Шмидт Г.Ф. Физическая работоспособность у аборигенов предгорья и высокогорья // Физиология и патология организма в условиях высокогорья. — Фрунзе, 1973. — Т.92. — В.2. — С. 118–142.
8. Айдаралиев А.А. Физиологические механизмы адаптации и пути повышения резистентности организма к гипоксии. — Фрунзе: Илим, 1978. — 189 с.
9. Кудайбердиев З.М., Шмидт Г.Ф. Работоспособность человека в горах. — Л.: Медицина, 1982. — 128 с.
10. Балыкин М.В., Каркобатов Х.Д., Шидаков Ю.Х.-М. Кислородный запрос и изменение кардио- и гемодинамики при мышечной деятельности в период кратковременного пребывания в горах // Изв. АН Кирг.ССР. — 1987. — № 3. — С. 64–69.
11. Непомнящих Л.М., Колесникова Л.В., Непомнящих Г.И. Морфология атрофии сердца. — Новосибирск: Наука. Сиб. отделение. — 1985. — 312 с.

ТОЧКА ЗРЕНИЯ

УДК 556.167 (575.2) (04)

**Определение величины ежегодных ущербов,
наносимых Кыргызстану созданием и эксплуатацией
Токтогульского водохранилища в ирригационном режиме**

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

А.К.ШАПАР – канд. тех. наук, зав. лаб. ИВП и ГЭ НАН КР. Специалист по экологии и экономике энергетики, оптимизации режимов электростанций и их систем.

О.Д.ЭРДМАН – инженер, ученый секретарь ИВП и ГЭ НАН КР. Специалист по водному и водохозяйственному балансу, экономике водного хозяйства.

А.Т.АСАНБЕКОВ – инженер, зав. сектором ИВП и ГЭ НАН КР. Специализируется по экономике энергетики и водного хозяйства, применению компьютерной техники, аспирант.

К моменту начала проектирования Токтогульского гидроузла площадь орошаемых земель в бассейне реки Сыр-Дарья достигла своего максимума и дальнейшее ее увеличение затормозилось отсутствием свободных водных ресурсов. Особенно ощутимо это проявилось на территориях Узбекистана и Казахстана, где возделывались такие необходимые для Союза сельскохозяйственные культуры, как хлопок и рис.

Дальнейшее развитие орошаемого земледелия в указанном регионе было возможно только при условии строительства водохранилищ многолетнего регулирования стока реки Нарын на территории Кыргызстана. Исходя из этих соображений был построен Токтогульский комплексный гидроузел ирригационно-энергетического назначения с водохранилищем многолетнего регулирования полезным объемом 14,5 млрд.м³ и гидроэлектростанцией с установленной мощностью 1 млн. 200 тыс. кВт.

Согласно проекту, Токтогульский гидроузел использовался преимущественно в ирригационном режиме, когда за вегетационный период в зависимости от водности года подача воды составляла от 66 до 75% годового объема сработки для удовлетворения потребности соседних республик. Такой режим эксплуатации существенно помог экономическому развитию этих республик, так как за счет повышения гарантированной водоподдачи на орошение до 19,5 млрд.м³ вместо 15,0 млрд.м³ воды обеспечил прирост новых орошаемых земель в количестве 480 тыс. га и повысил водообеспеченность земель существующего орошения на 800 тыс. га. Таким образом, Токтогульским водохранилищем орошается около 1 млн. 300 тыс. га. При этом вырабатываемая на ирригационных попусках электроэнергия в летний период передавалась в Узбекистан и Казахстан в объеме 2 млрд. кВт.ч. год.

С другой стороны, при сооружении Токтогульского водохранилища было затоплено 28,4 тыс. га площади, в том числе 21,2 тыс. га сельхозугодий, из них 12,5 тыс. га орошаемых земель. Величина ежегодного ущерба от затопления и подтопления земель составляет 6,5 млн. долларов США. Кроме того, в зимний период гидроэлектростанциями Нижне-Нарынского каскада не довырабатывается определенное количество электроэнергии из-за работы каскада ГЭС в ирригационном режиме. Поэтому для полного возмещения недовыработанной электроэнергии в осенне-зимний период и покрытия ежегодных ущербов от затопления и подтопления в порядке компенсации Кыргызстан получал энергоресурсы: газ из Узбекистана, уголь из Казахстана, уголь и нефтепродукты из России.

После распада Союза и суверенизации всех республик компенсационные поставки прекратились и Кыргызская Республика вынуждена приобретать необходимые энергоресурсы (уголь, газ, мазут, нефтепродукты) по ценам близким к мировым, для восполнения недовыработанной в осенне-зимний период электроэнергии на каскаде Нижне-Нарынских ГЭС. Сложное экономическое и энергетическое положение Кыргызстана поставили задачу поиска новых, альтернативных источников энергии и повышения эффективности существующих. В этом отношении особенно важным для Кыргызской Республики является вопрос повышения эффективности использования Токтогульского гидроузла в интересах собственного энергообеспечения. Такая постановка не противоречит международному положению, если учесть резолюцию 1515(XV) генеральной Ассамблеи ООН от 15 декабря 1960 года, в которой рекомендуется уважать суверенное право каждого государства распоряжаться своими богатствами и естественными ресурсами.

Как известно, при рассмотрении Организацией Объединенных Наций вопроса о неотъемлемом суверенитете над естественными ресурсами в духе международного сотрудничества в области экономического развития в первом пункте резолюции 1803 (XVII) Генеральной Ассамблеей ООН от 14 декабря 1962 года заявляется, что "Право народов и наций на неотъемлемый суверенитет над их естественными богатствами и ресурсами должно осуществляться в интересах их национального развития и благосостояния населения соответствующих государств".

Исходя из вышеизложенного и с точки зрения экономического развития республики, экономический эффект от эксплуатации Токтогульского водохранилища достигается лишь при работе Токтогульского водохранилища в чисто энергетическом режиме. А если учесть, что река Нарын является трансграничной, водные ресурсы которой целиком и полностью формируются на территории Кыргызстана, то мы имеем полное право на использование, по крайней мере, половины ее водных ресурсов по своему усмотрению. Поэтому, если будем накапливать половину ежегодного притока воды в водохранилище и вырабатывать электроэнергию в осенне-зимний период при средних значениях напора, то в средний по водности год каскад Нижне-Нарынских ГЭС может увеличить выработку электроэнергии более чем на 3 млрд. кВт.ч., что освободит республику от необходимости закупки порядка 1 млн. т условного топлива по мировым ценам. Этого объема вполне достаточно для покрытия существующего дефицита электроэнергии.

Очевидно, при принятии этих условий гидрологический режим в нижнем течении реки изменится, что может привести к следующим отрицательным последствиям в республиках:

во-первых, увеличение сработки водохранилища в зимнее время осложнит ледовую и экологическую обстановку в среднем и нижнем течении Сыр-Дарьи и приведет к затоплению орошаемых земель, так как пропускная способность ствола реки сведена к минимуму за счет максимального освоения поймы и террас со стороны этих же республик;

во-вторых, в вегетационный период низовья не получают воды в объеме до 3 млрд. м³, что, конечно же, приведет к значительному недополучению экономического эффекта. По данным профессора В.А.Духовного, "Переход на энергетический режим нанесёт прямой ущерб почти в 360 млн. долларов и более чем в 300 млн. долларов – совокупный; всего около 770 млн. долларов" (газета "Правда Востока" от 11 июля 1997 г.). Необходимо отметить, что эти величины, с нашей точки зрения, означают не ущерб, а экономический эффект, который получают соседние государства только за счет строительства Токтогульского водохранилища и его работе в ирригационном режиме.

Следовательно, получение надлежащего экономического эффекта Кыргызстаном от собственных водно-энергетических объектов Нижне-Нарынского каскада приведет к существенному сокращению экономических выгод, получаемых соседними государствами от этих же объектов. При этом величина последнего намного больше первого. Поэтому объективным и логичным выходом из этой ситуации как для Кыргызстана, так и соседних республик является принятие ирригационного режима работы Токтогульского гидроузла при условии полной компенсации соседними государствами недополучаемого Кыргызстаном экономического эффекта, который будем называть ежегодным ущербом, наносимым Кыргызстану за счет создания и эксплуатации в ирригационном режиме Токтогульского водохранилища.

Таким образом, первоочередной задачей является определение величины ежегодного ущерба, наносимого Кыргызстану каскадом Нижне-Нарынских ГЭС при эксплуатации Токтогульского водохранилища в ирригационном режиме, для предъявления ее соседним государствам с целью его компенсации.

Подытоживая вышеизложенное, можно сказать, что негативные последствия для нашей республики от создания и эксплуатации в ирригационном режиме Токтогульского водохранилища заключаются в ежегодном снижении:

сельхозприбыли вследствие затопления и подтопления земель при создании водохранилища;

зимней выработки электроэнергии на гидроэлектростанциях и необходимости компенсации её на тепловых станциях.

Следовательно, общая величина ежегодного экономического ущерба ($Y_{об}$) выражается:

$$Y_{об} = Y_{зп} + Y_{эн}, \quad (1)$$

где $Y_{зп}$ – величина ежегодного ущерба от затопления и подтопления земель, связанного с созданием водохранилища, долл. США;

$Y_{эн}$ – величина ежегодного энергетического ущерба при ирригационном режиме работы водохранилища, долл. США.

Величина ежегодного ущерба от затопления и подтопления земель определяется:

$$Y_{зп} = D_1 \cdot S_1 + D_1 \cdot K \cdot S_2, \quad (2)$$

где D_1 – валовой доход на один структурный гектар орошаемых земель, долл. США;

S_1 – площадь затопленных сельхозугодий, га;

K – доля потерь дохода, вызванного подтоплением;

S_2 – площадь подтопляемых земель, га.

Валовый доход на один структурный гектар орошаемых земель принят 300 долл. США (согласно данным исследований Всемирного Банка). Потери сельскохозяйственных угодий при создании Токтогульского водохранилища составили 21,1 тыс. га.

По данным Департамента водного хозяйства Кыргызской Республики,

$$S_2 = 1,5 \text{ тыс. га}, \quad K = 0,33.$$

Величина ущерба от затопления и подтопления земель в связи с созданием Токтогульского водохранилища составляет

$$Y_{зп} = 300 \cdot 21,2 \cdot 10^3 + 300 \cdot 0,33 \cdot 1,5 \cdot 10^3 = 6,5 \text{ млн. долл.}$$

Результаты исследований режимов работы Нижне-Нарынского каскада показали, что если Кыргызстан имеет право использовать 50% стока, формируемого в бассейне р. Нарын и сбрасывать этот объем в зимний период, он может увеличить зимнюю выработку электроэнергии на Токтогульской ГЭС на 3,31 млрд. кВт.ч.

Отказ от дополнительной выработки электроэнергии в зимний период наносит Кыргызстану ущерб, который ориентировочно определяется стоимостью дополнительного топлива и экологическим ущербом:

$$Y_{\text{эп}} = B \cdot \text{Э} \cdot \text{Ц} + Y_{\text{эк}},$$

где

$Y_{\text{эп}}$ – ежегодный энергетический ущерб от работы Токтогульской ГЭС в ирригационном режиме, млн. долл;

B – удельный расход условного топлива на выработку 1 кВт.ч, кг у.т./кВт.ч;

Э – ежегодная дополнительная выработка электроэнергии в зимний период, кВт.ч;

Ц – стоимость 1 т условного топлива, долл/т у.т;

$Y_{\text{эк}}$ – величина ежегодного экологического ущерба, связанного с выработкой 3,31 млрд. кВт.ч на тепловой угольной электростанции.

Величина удельного экологического ущерба на выработку 1 млрд. кВт.ч, согласно [5], складывается из величин:

загрязнения атмосферы вредными выбросами при сжигании топлива – 0,7 млн. долл.;

потребления атмосферного кислорода – 6,4 млн. долл.;

дополнительной смертности людей при работе в тяжелых и вредных условиях – 4 млн. долл.;

повышенной заболеваемости работников электростанции и населения, проживающего в опасной зоне – 2,2 млн. долл.

Величина ежегодного экологического ущерба, связанного с выработкой 3,31 млрд. кВт.ч, составит:

$$Y_{\text{эк}} = 13,3 \cdot 3,31 = 40,02 \text{ млн. долл. США.}$$

Учитывая, что стоимость 1 т условного топлива по Бишкекской ТЭЦ на конец 1997 г. составляла 56 долл., суммарный экономический ущерб от работы Нижне-Нарынского каскада в ирригационном режиме составит:

$$Y_{\text{эп}} = 0,32 \cdot 3,31 \cdot 10^9 \cdot 56 + 40,02 = 103,28 \text{ млн. долл.}$$

Общий ежегодный экономический ущерб от создания и работы Токтогульского водохранилища и каскада ГЭС в ирригационном режиме оценивается:

$$Y_{\text{об}} = 6,5 + 103,28 = 109,78 \text{ млн. долл.}$$

Следовательно, при работе Нижне-Нарынского каскада в ирригационном режиме соседние государства ежегодно должны компенсировать Кыргызстану ущерб в объеме 109,78 млн. долл. А это величина, почти в 7 раз меньшая дохода, получаемого ими от использования подаваемой воды для орошения.

Литература

1. Маматканов Д. Водные ресурсы горной территории бассейна // Вестник Арала. – Вып. I. Водные ресурсы. – Ташкент, 1996.
2. Маматканов Д. Современные проблемы, водная политика и стратегия использования водных ресурсов в Кыргызстане // Эко науки. – 1997. – № 4.
3. Маматканов Д., Шавва К. Методика определения региональных коэффициентов кратности платы за сверхлимитный забор воды // Мелиорация и водное хозяйство. – 1995. – № 1.
4. Солоденников Д. Вопросы управления Токтогульским водохранилищем // Вестник Арала. – Вып. I. Водные ресурсы. – Ташкент, 1996.
5. Шапар А. Экономические и экологические проблемы развития электроэнергетики Кыргызстана. – Бишкек: Илим, 1997.

УДК 621.039 (575.2) (04)

Об одной причине взрыва ядерных реакторов

Ч.А. ТУКЕМБАЕВ – инженер-исследователь Кыргызско-Российской академии образования, соискатель.

П.П. ВАЛУЙСКИЙ – ректор Кыргызско-Российской академии образования, академик Академии психолого-социальных наук РФ.

В настоящее время исследованы все возможные причины взрывов ядерных реакторов на атомных электростанциях (АЭС). Этими причинами невозможно объяснить наличие в радиоактивных загрязнениях ^{235}U , ^{239}Pu и их продуктов деления. Однако, если за причину принять ядерный взрыв в полном смысле слова, а именно: произошла неуправляемая (взрывная) реакция деления ядра, то их наличие не вызывает сомнений.

Радиоактивные загрязнения Чернобыльской аварии (26 апреля 1986 г.) содержат америций, плутоний (^{239}Pu , ^{240}Pu) и продукты деления: радионуклиды криптона, ксенона, йода (^{131}I), цезия (^{134}Cs , ^{137}Cs), стронция (^{90}Sr), рутения и других химических элементов [1, 2]. Особенности Чернобыльского реактора являются:

уязвимость действию внешних излучений, так как реактор без корпуса типа РБМК-1000 экранирован от магнитного поля (МП) Земли, поэтому внутри реактора уменьшается МП;

для наработки ^{239}Pu из ^{238}U или ^{233}U из ^{232}Th необходим источник быстрых нейтронов, а взрывная реакция деления, как известно [3], начинается за счет имеющихся нейтронов спонтанного деления или нейтронов космического излучения.

Итак, необходим источник быстрых и тепловых нейтронов или источник в широком спектре энергий нейтронов, т.е. источник космического излучения.

В статье [4] исследована быстрая разгерметизация первого контура системы охлаждения ядерного реактора АЭС. Измерены давления на различных расстояниях от места разгерметизации и быстрые пульсации пароводяной смеси, которые передавались на опору, ограничивающую движение трубопровода, что вызвано реактивным усилием пароводяной струи, истекающей из разрыва. В статье [5] выполнен численный расчет, который сравнивался с измерениями [4]. Получен апериодический процесс, отличающийся от усреднения затухающего колебательного процесса, характеризующего быстрые пульсации пароводяной смеси. Такое несовпадение отнесено к тому, что упругие свойства опоры ограничителя в статье [4] не приведены, а потому не учитывались. Однако ошибка расчета заключается в том, что в [5] за основу принято уравнение состояния идеального газа. Для парожидкостной смеси справедливо, по крайней мере, уравнение состояния Ван-дер-Ваальса. Тогда разделение метастабильной жидкости в отдельности на жидкость и газ выражается в виде колебаний пароводяной смеси, где схлопыванию жидкости соответствует сжатие. Этот режим свидетельствует о нарушении работы реактора.

Целью настоящей работы является обнаружение источника природных нейтронов и обеспечение безопасности работы ядерных реакторов.

Как известно, вторичное космическое излучение возникает на высоте $h=20$ км, а для всех $h \rightarrow 0$ его интенсивность уменьшается, но эти данные соответствуют обычным сферическим слоям атмосферы и ионосферы. В геомагнитных аномалиях (ГМА), которые возникают, если вертикальная H_z -компонента МП Земли стремится к нулю (рис. 1), магнитогидродинамическое давление оказывает давление на нижележащие сферические слои атмосферы и ионосферы. Получаем вырождение сферических слоев атмосферы и ионосферы, по-видимому, в гиперболическую геометрию Лобачевского, что на рис. 1 отображено траекториями различных слоев. Все слои атмосферы и ионосферы приближаются к поверхности Земли. Это обуславливает движение перемежающихся потоков холодного и горячего воздуха из различных слоев атмосферы к поверхности Земли, а потому – резкое изменение и колебания погодных условий в районе ГМА: образуется циклон.

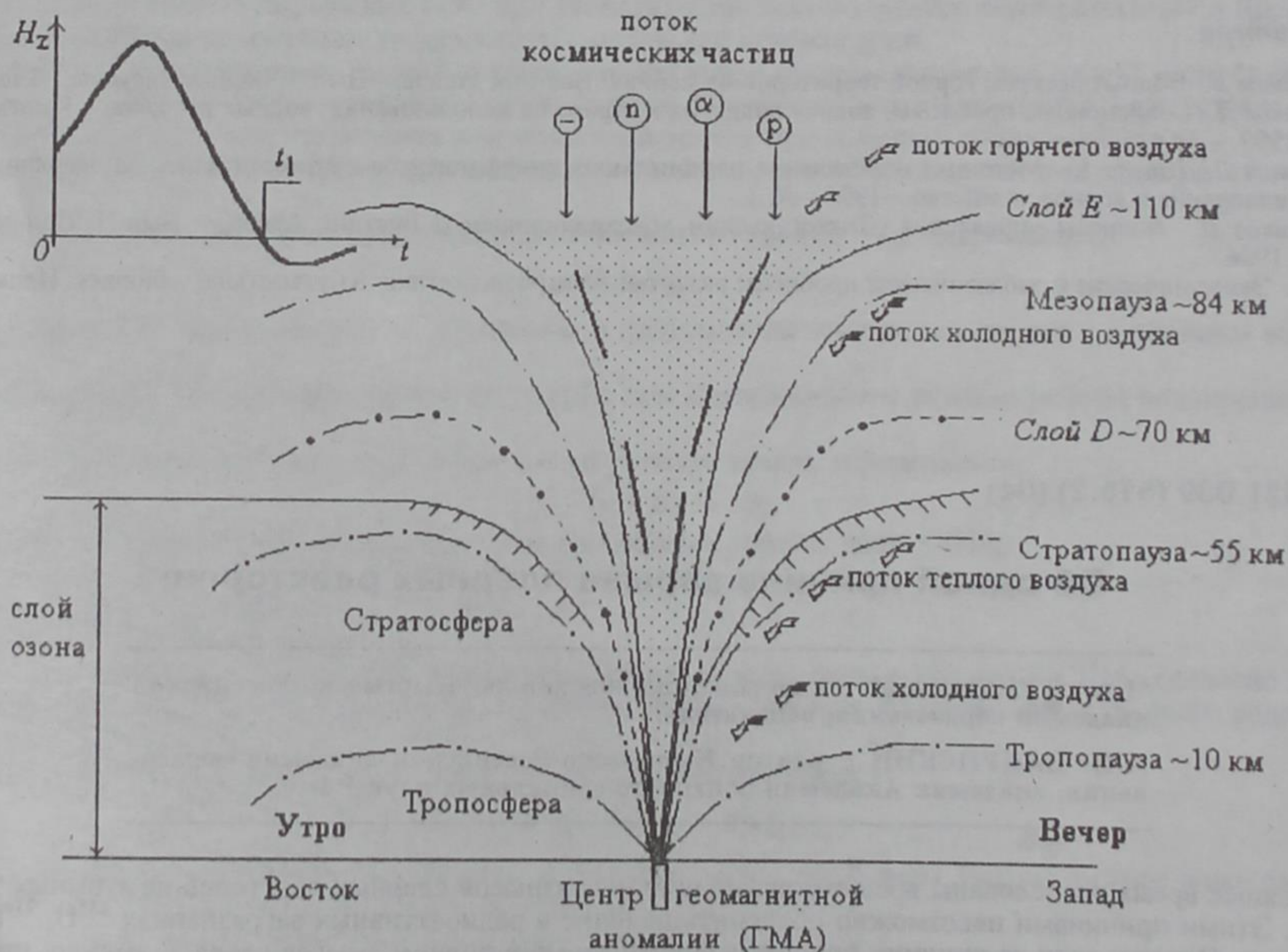


Рис. 1. Вертикальный разрез атмосферы в аномальном каспе. В левом верхнем углу изменение вертикальной H_z компоненты МП в центре ГМА, t – время, «—» – свечения неба в аномальном каспе.

Во время восхода и захода Солнца в слое D концентрация электронов резко нарастает, что наиболее сильно проявляется в ГМА, над которой текут токи до 10^9 А (обусловлены структурой ГМА) между слоями D и E . Рассматривая полярные сияния как тлеющий разряд, имеем в верхней области положительный столб светящегося газа, отделенный от нижней области тлеющего свечения фарадеевым темным пространством. Тлеющее свечение имеет резкую границу снизу и постепенно исчезает в направлении фарадеева пространства, что и наблюдается для полярных сияний. Так как на полюсах Земли и в ГМА силовые линии МП Земли разомкнуты (рис. 2), то сияния в полярном небе и в ГМА имеют общую природу и вызваны свечением ионизированной плазмы в магнитном поле. Следовательно, свечение плазмы в ГМА будет визуально обнаруживаться: 1) как нераспознаваемый объект сложной природы при соответствующем воздействии на электромагнитные приборы и устройства и 2) на низких высотах $h < 8-10$ км. Частицы космического излучения не способны проникнуть в ГМА днем или ночью. Днем аномальный касп находится непосредственно за фронтом ударной волны или в хвосте ночью (рис. 2). Утром или вечером силовая линия межпланетного МП может совпасть с осью ГМА, а потому аномальный касп открыт для проникновения внешнего излучения. Силовые линии МП Земли замкнуты по направлению на восток (на рис. 1 отобрано загибом), но способны размыкаться – на запад

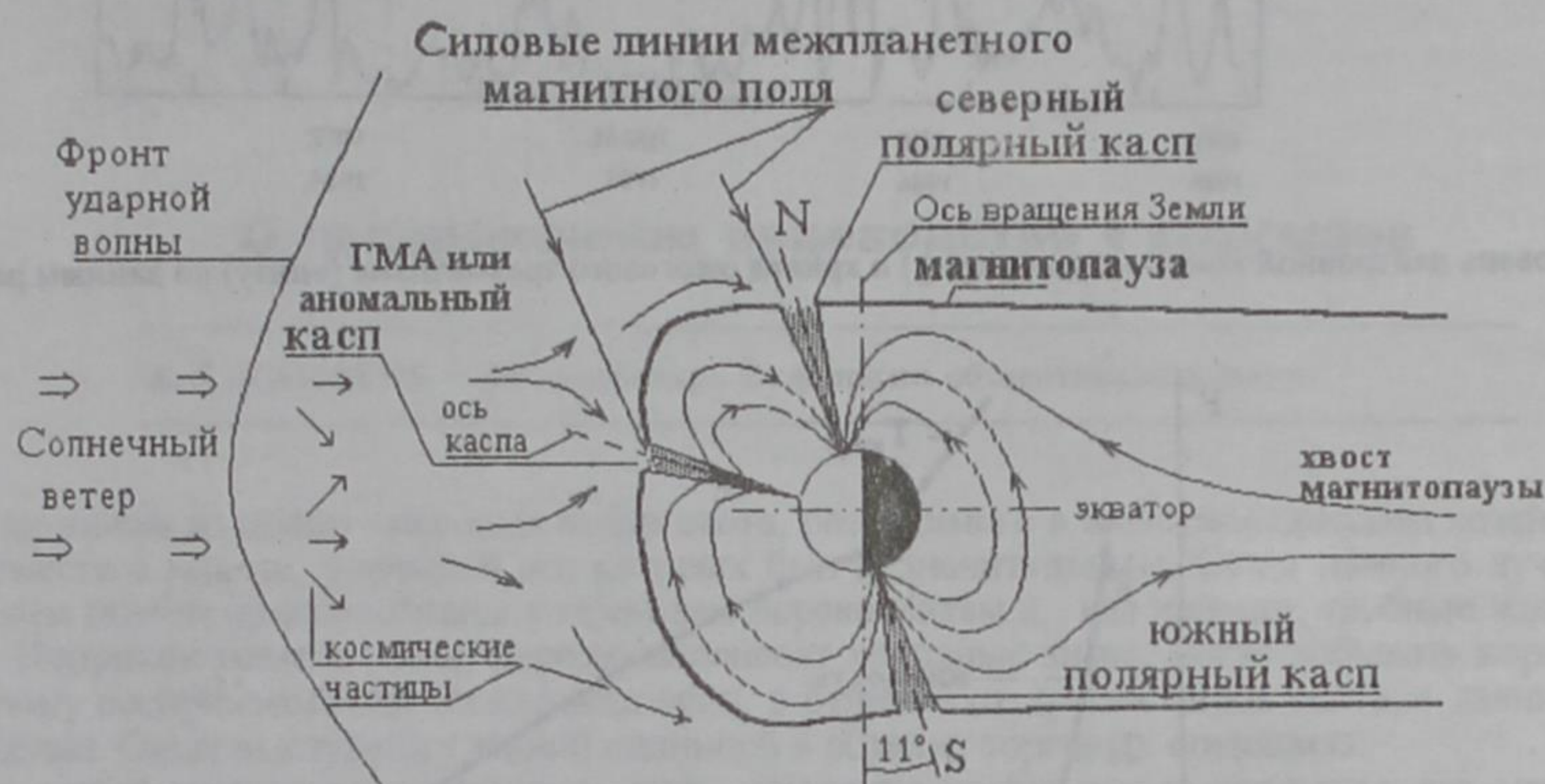


Рис. 2. Аномальный касп в магнитном поле Земли.

В работе [6] исследовано действие форбуш-спадов нейтронной компоненты вторичного космического излучения на организмы, которые соответствуют моментам вспышек на Солнце, что в особенности проявляется при уменьшении вектора МП Земли. Уровень нейтронной компоненты измерялся на геофизической станции в г. Дымер, расположенной почти на прямой между Киевом (40 км) и Чернобылем (55 км). Данные магнитометрических измерений МП Земли в районе Чернобыля до и после 26.04.1986 г. нам неизвестны. Зарегистрировано уменьшение массы подопытных мышей и свинок на 30%, а также несколько смертельных случаев при понижении МП Земли на 1/4 и повышение аварийности дорожного движения и ожогового травматизма (рис. 3). Хотя в феврале имели место мощные форбуш-спады, но это не отразилось на ожоговом травматизме, однако в начале апреля маленький форбуш-спад вызвал резкий скачок, что, вероятно, связано с координатами вспышек на солнечном диске. Ожоговый травматизм учащается, как следует из рис. 3, при малых форбуш-спадах. На рис. 3 нами отмечен крестиком маленький форбуш-спад, произошедший 26 апреля, т.е. в день Чернобыльской аварии. Исключением является май 1986 г., когда следовали друг за другом несколько мощных форбуш-спадов, однако реакция на них, видимо, является следствием Чернобыльской аварии.

Неуправляемая реакция деления действительно имела место, так как непосредственный выход один раз обогатенного, β^- -радиоактивного ^{134}Cs возникает только при делении ^{235}U и только через изомерное состояние ядра радиоизотопа $^{134}\text{Cs}^m$ (2.91 часа), что обуславливает присутствие радиоизотопа ^{134}Cs (2.3 лет) в основном состоянии (в круглых скобках – периоды полураспада). Плутоний ^{239}Pu и ^{233}U выхода $^{134}\text{Cs}^m$ или ^{134}Cs не дают [8]. Деление ядра с выбросом 1 нейтрона соответствует случаю, когда коэффициент размножения нейтронов $k=1$, но тогда вместе со вторым осколком выделяется радон [9], который насыщает воду в системе охлаждения ядерного реактора. Получаем парожидкостную смесь, которая подчиняется уравнению Ван-дер-Ваальса (рис. 4). При насыщении удельный объем V растет так, что в точке b парожидкостная смесь переходит в метастабильное состояние, из которого через точку c начинается разделение на жидкость (т.а) и газ (т.д). Так как реактор представляет замкнутый объем, то газ растворяется в жидкости. Вновь образуется парожидкостная смесь и повторяется процесс насыщения в метастабильное состояние (т.б), что вызывает колебания пароводяной смеси, но температура такой системы повышается из-за роста энтропии. Следовательно, вода в системе охлаждения нагревается, приближаясь к критической температуре $T_{кр}$, при достижении которой наступает фазовый переход 1 рода. Тогда вся парожидкостная смесь превращается в газ скачком (мгновенно увеличивается объем), который подчиняется уравнению состояния идеального газа, а это может привести к разгерметизации системы охлаждения. Однако, если корпус реактора способен выдержать такое расширение, то температура продолжает увеличиваться. Тем не менее, это является только одним из факторов, приводящих к неуправляемой реакции деления ядра.

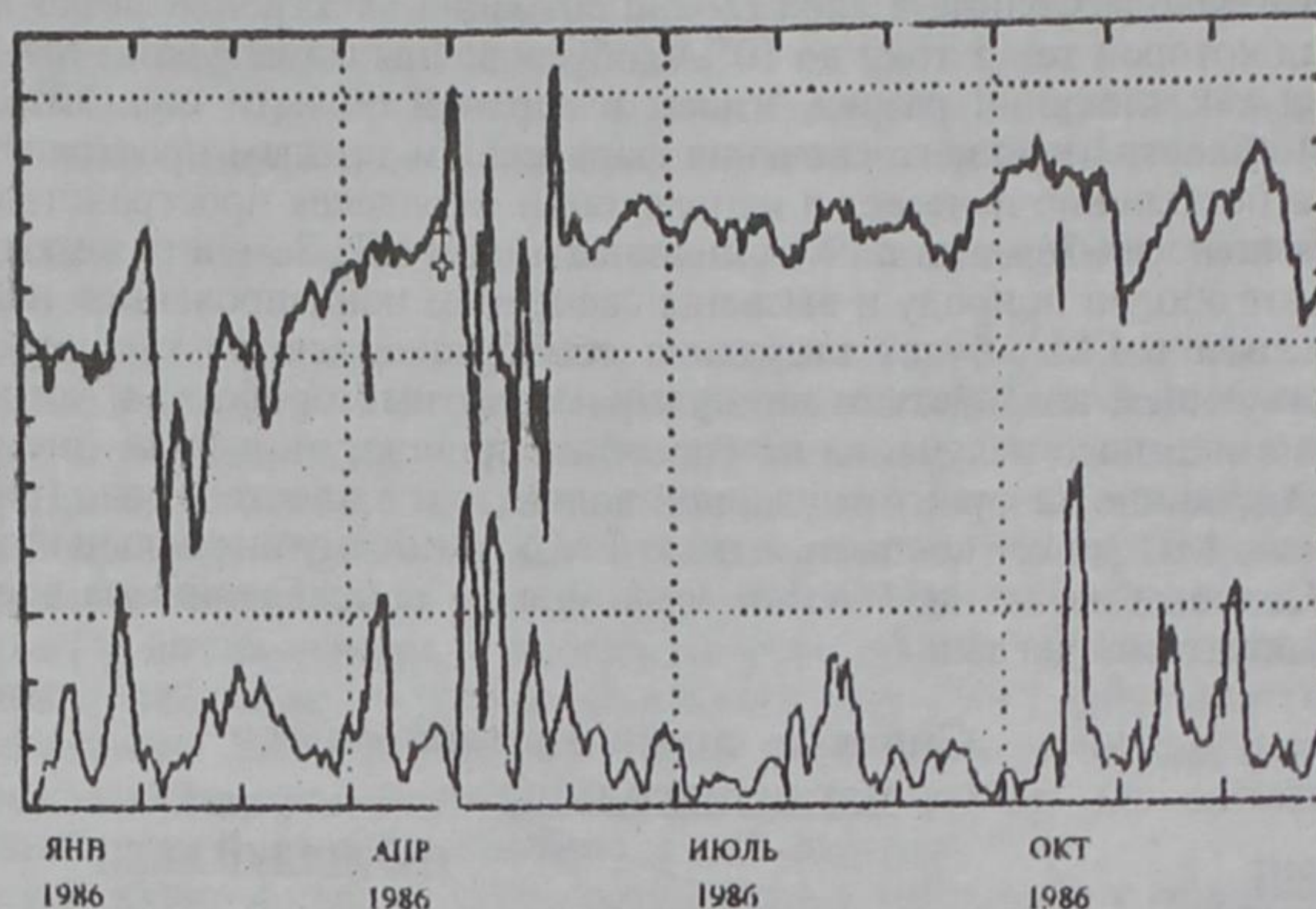


Рис.3. Уровень нейтронной компоненты (вверху) и кривая ожогового травматизма (внизу) по данным работы [6].

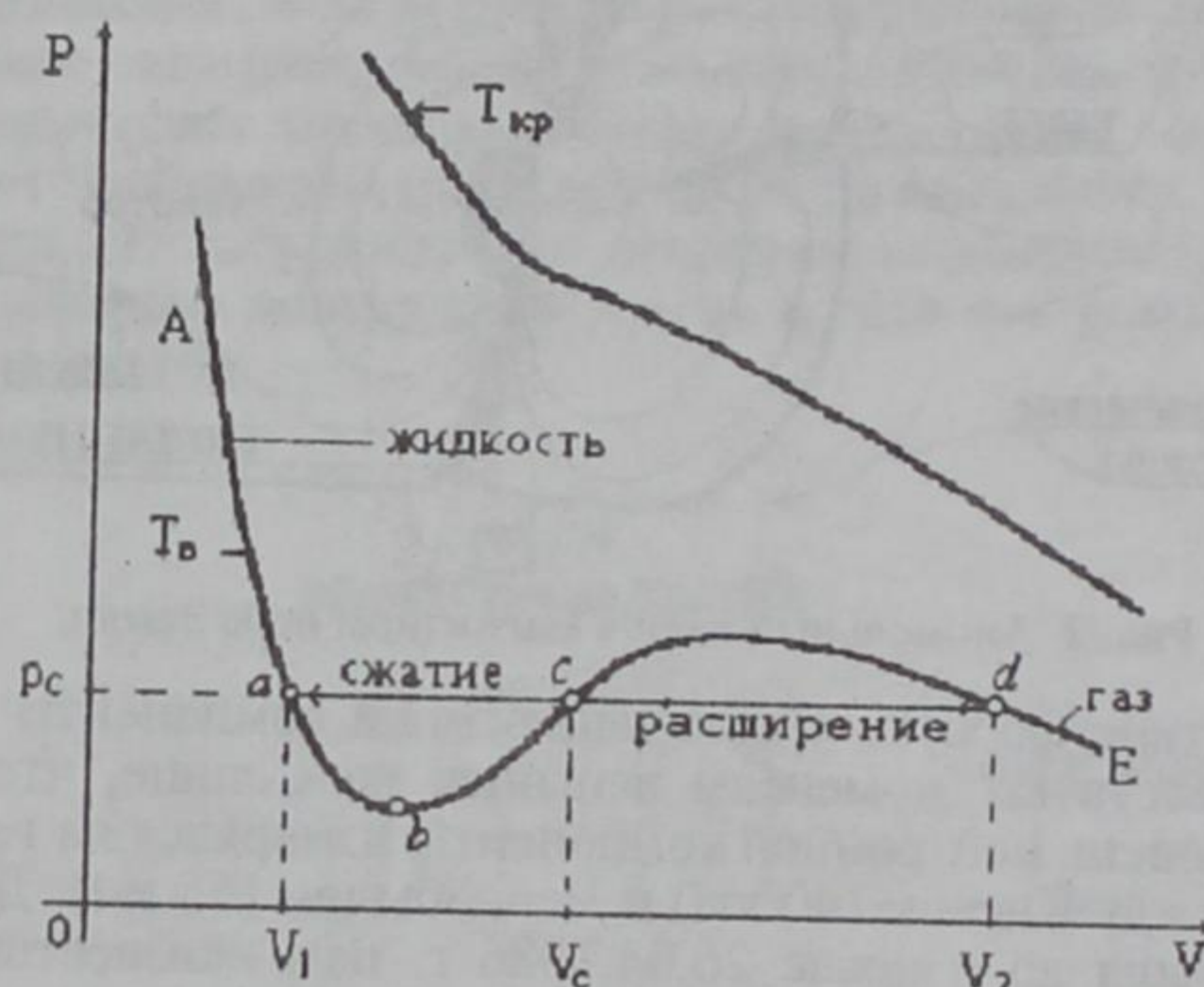


Рис. 4. Процессы сжатия и расширения на кривой Ван-дер-Ваальса.

Из работы [6] (а также рис. 3) следует, что над Чернобылем космический поток нейтронов имеет широкий спектр энергий. Следовательно, в результате радиационного захвата из ^{238}U нарабатываются ^{239}Pu , ^{240}Pu и далее америций по цепочке: $^{240}\text{Pu}(n, \gamma)^{241}\text{Pu} (\beta, 13.2 \text{ лет}) \rightarrow ^{241}\text{Am} (\alpha, 458 \text{ лет})$. Теперь, по радиационному захвату из ^{241}Am имеем сначала $^{242}\text{Am}^m$ в изомерном состоянии, который испытывает спонтанный распад ядра, делится за 14 мкс и возникает выброс нейтронов спонтанного деления.

Сценарий (на изложенной основе) ядерных взрывов на АЭС следующий. Электромагнитное поле, генерируемое АЭС, накладывается на МП Земли так, что образуется ГМА – аномальный касп. Утром, предпочтительней в весеннее время, и вечером (осенью) для северного полушария аномальный касп открыт для космического излучения и проникновения нейтронов. Это вызывает наработку плутония- ^{239}Pu из ^{238}U (или ^{233}U из-за присутствия тория- ^{232}Th). Далее захват нейтронов космического излучения дает ^{240}Pu (или ^{234}U), затем — ^{241}Pu (или ^{235}U , т.е. происходит наработка U-235), который по β -распаду ($T_{1/2}=13.2 \text{ лет}$) превращается в ^{241}Am . Теперь, нейтроны незначительного форбуш-спада утром 26 апреля 1986 года инициировали ядерный взрыв: из ядра ^{241}Am образовалось возбужденное (изомерное) ядро $^{242}\text{Am}^m$, которое начало спонтанно делиться с выбросом нейтронов спонтанного деления.

Таким образом, АЭС, расположенные в ГМА, заведомо подвержены возникновению неуправляемой реакции деления ядра, а потому – взрыву ядерного реактора. В зоне АЭС необходимо постоянно измерять геомагнитное поле, как минимум ее вертикальную компоненту, уровень нейтронной компоненты вторичного космического излучения и энергию нейтронов. Реакторы без корпуса экранированы от геомагнитного поля, но не защищены от нейтронов космического излучения. Атомные и другие электростанции генерируют мощные электромагнитные поля, наложение которых на МП Земли образует ГМА. Тогда, различные свечения, обнаруживаемые над этими станциями и наблюдаемые как нераспознаваемые объекты, сигнализируют об образовавшейся геомагнитной аномалии и являются предвестниками аварии.

Литература

1. Гофман Дж. Чернобыльская авария: Радиационные последствия для настоящего и будущих поколений. / Пер. с англ. – Минск: Высшейш. шк., 1994. – 460 с.
2. A report on the Chernobyl Sasakawa project workshop, May 16-17, Moscow. – 1994. – 129 p.
3. Трофимова Т.Н. Курс физики. – М.: Высш. шк., 1985. – 432 с.
4. Yano T. Blow down thrust force under pipe rupture accident // Nucl. Engineering and Design. – 1984. – V.79. – P.377–385.
5. Нигматулин Р.И., Канцырев Б.Л., Ашбаев А.А. Расчетная программа для анализа нестационарных двумерных пароводяных потоков // Изв. НАН КР. – 1997. – № 2–3. – С.79–88.
6. Василик П.В. К построению модели генерации вспышек на Солнце и их влияние на биосферные процессы / Препр. НАН Украины. Ин-т кибернетики им. В.М.Глушкова; 94-11. – Киев, 1994. – 31 с.
7. Валуцкий П.П., Тукембаев Ч.А., Турдукулов А.Т. Воздействие аномальных геомагнитных полей на биологические процессы // Изв. НАН КР. – 1998. – № 1. – С.52–58.
8. Гордеев И.В., Кардашев Д.А., Малышев А.В. Ядерно-физические константы. – М.: Госатомиздат, 1963. – 508 с.
9. Тукембаев Ч.А. Вынужденный распад компаунд-ядра U-236 в уран-235 при избытке U-238 в урано-ториевых рудах. // Изв. НАН КР. – 1997. – №2-3. – С.19–26.

О традиционном овцеводстве у кыргызов

А.З.ЖАПАРОВ – уч. секретарь Отделения общественных наук.

Овцы были одним из самых массовых видов скота, разводимого в животноводческом хозяйстве кыргызов. Они содержались вместе с козами, удельный вес которых был незначительным. Овцы намного лучше по сравнению с крупным рогатым скотом приспособлены к сезонным перекочевкам и, как лошади, удобные животные при кочевом образе жизни. Неприхотливые к пище, хорошо переносят холодные зимы, могут добывать корм из-под снега, способны к быстрому воспроизводству. Разведение овец, в отличие от других видов скота, с давних пор имело и промысловое значение. Овцы выступали главной единицей в обмене, торговых операциях.

Мелкий рогатый скот давал кочевникам такие жизненно необходимые продукты, как молоко, шерсть, кожу. Как и другие животные, способствовали освоению окружающей экологической среды. Отметим также огромную роль указанного вида скота в социальных отношениях.

О первостепенном значении мелкого рогатого скота в хозяйстве с давних времен свидетельствуют материалы многих археологических исследований как в Южной Сибири, так и на территории Внутреннего Тянь-Шаня, Памиро-Алая. Л.А.Евтюхова, проводившая раскопки на Копенском поселении, несмотря на скудность материалов, все же показала, что на первом месте в процентном отношении в кочевом хозяйстве находилась овца, затем лошадь и корова. Она пишет: "Все кыргызские погребения преимущественно сопровождалось мясом барана. В некоторых случаях в богатых погребениях покойнику клали разные деревянные фигурки баранов с головой обложенной золотом. Очевидно, эти изображения символизировали богатство их обладателей"¹.

Анализ материалов раскопок 36 погребений из 12 могильников, проведенный К.Ш. Табалдиевым, показал, что во второй половине I тысячелетия кочевое население Внутреннего Тянь-Шаня в погребальном обряде помимо коня использовало барана. На данном этапе появляется новый обряд, по которому "около погребенного кладут только заднюю ногу барана..."².

О разведении овец кыргызами говорилось в китайских, арабских, персидских и других источниках. "Тан-Шу" сообщает, что кыргызы разводили лошадей, овец, коров, верблюдов, причем преобладал крупный и мелкий рогатый скот, который в стадах богатых кыргызов насчитывал по несколько тысяч голов³. Неизвестный автор сочинения "Худуд-ал-алам", географ Ал-Идриси, арабский автор Ал-Джахиза указывали на содержание кыргызами овец⁴. Такие же сведения находим и в более поздних источниках.

Особое место мелкого рогатого скота в структуре кочевого хозяйства кыргызов сохранялось на протяжении всех последующих периодов. Статистические материалы указывают на его существенное превалирование, особенно после присоединения Кыргызстана к России. Так, по результатам переписи 1909–1913 годов, овцы в стаде кыргызов составляли 66,68%, а козы – 11,81%⁵.

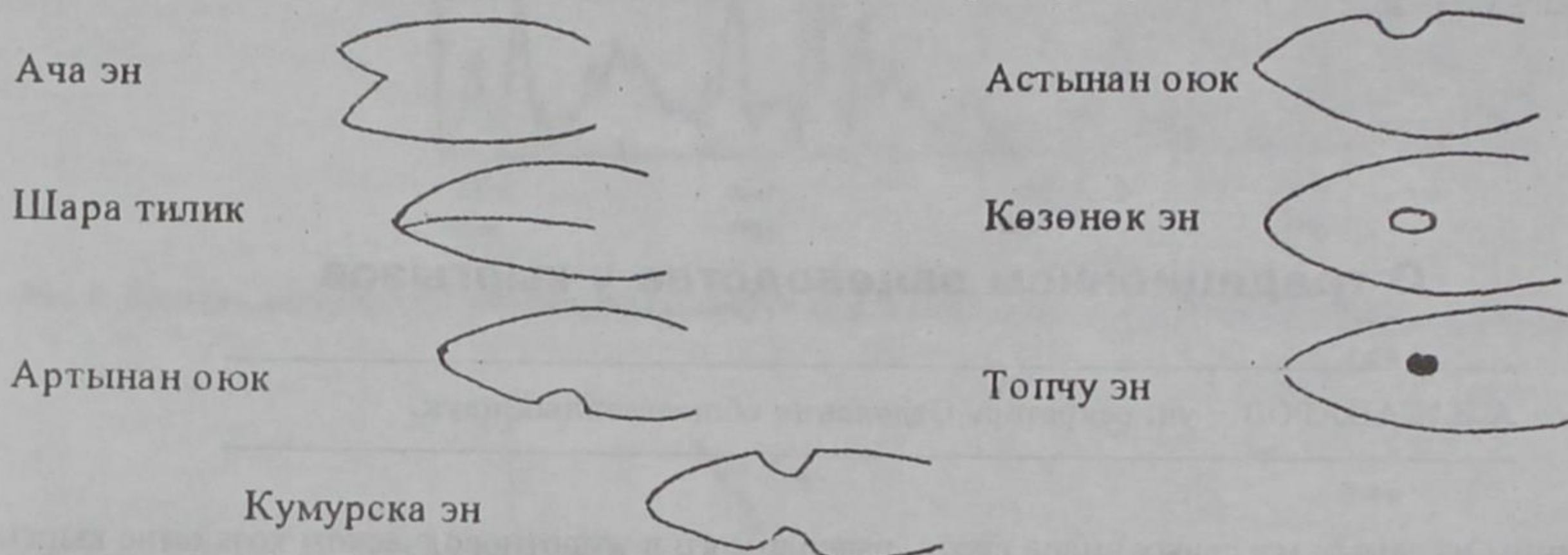
В течение длительного времени, вплоть до 30-40-х годов XX века, кыргызы разводили главным образом грубошерстных, курдючных овец (*кылчык жундуу койлор*). Такие же породы были широко представлены и у других тюркских народов Средней Азии, Южной Сибири, казахов и монголов. Описывая тувинских овец, С.И.Вайнштейн отмечал, что они "относятся к отродью мясо-сальных овец монгольского типа, для которых характерны грубая шерсть и сравнительно маленький удой"⁶. В то же время они являлись хорошо приспособленными к природно-климатическим условиям животными.

Разводимых овец кыргызы в целом называли *кой*, а когда речь заходила о породе – *кыргыз-кой*. По видовым особенностям овцы имели следующие названия: *субай кой* – яловая овца, *тубар кой* – овцематка, *ирик* – валух, *кочкор* – баран-производитель.

Возраст овец определяли, как правило, по состоянию зубов, присваивая им в связи с этим соответствующие названия. Приведем их: ягненок до одного года независимо от пола – *козу*, самец до двух лет – *токту*, двухлетний валух – *борук*, трехлетний самец – *эки тиштүү кой*, четырехлетний – *төрт тиштүү кой*. Четырехлетний валух – *бир төгөрөк ирик*, пятилетний – *эки төгөрөк ирик*, старый же валух – *чарк ирик*.

Клички, данные скотоводами своим животным, достаточно точно отражали их некоторые отличительные признаки, связанные с особенностями характера, голоса, формы тела, рогов, ушей, цветом шерсти. Например, прожорливую овцу называли *айманкы кой*, рогатого самца – *мүйүздүү кой*, вислоухую овцу – *шалпаң кулак кой*, круглого телосложения – *томолок кой*. Овцу, всегда идущую впереди и ведущую за собой стадо, – называли *баштаак* (*баштаанак*) *кой*.⁷ Кыргызы, хорошо знавшие все тонкости овцеводства, безошибочно различали своих животных по этим признакам, причем такой способностью обладали не только взрослые, но и дети.

Для защиты своих животных во всех хозяйствах им наносили особые метки на левом или правом ухе (эн). В случае потери овец кочевники находили их по характерным надрезам на ушах. Они достаточно четко показывали принадлежность овец определенной семье, общине. В качестве примера приведем отдельные метки и их названия:



Немаловажное значение кочевники-кыргызы придавали масти животных. Так, мясо черной овцы считалось более вкусным, чем мясо овцы другой масти. Ее широко использовали и в погребальных обрядах, о чем говорит следующая поговорка: "Кара кой союп көрүндө, көмүштү көрдүн төрүнө, абалтан бери кыргыздын атадан калган адаты", что в переводе означает: "Открыто зарезали черную овцу и зарыли в передней части могилы" – таков древний обычай кыргызов, оставшийся от предков⁸. В хозяйстве нужна была и черная шерсть, которая широко использовалась для изготовления войлочных изделий.

В качестве жертвенного животного чаще всего резали желтоголовую овцу (*ак сары башыл*). По традиционному представлению кыргызов она лучше, чем овцы другой масти, выполняла искупительную или благодарственную роль. Для этой цели использовали также желтого козленка (*сары улак*). Причем для изгнания болезни, от сглаза и т.п. предпочтение отдавали последнему. Об этом говорит, в частности, действие Бокмуруна на поминках своего отца Көкөтөя, описанное сказителем эпоса "Манас" Сагымбаем Орозбаковым следующим образом:

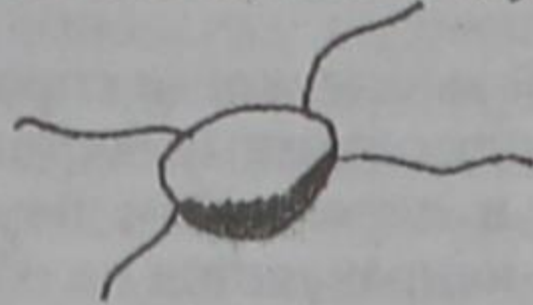
*Сарыдан улак талтырып
Садагасын чалтырып.
Заставил найти желтого козленка,
Чтобы принести в жертву*⁹.

Стада мелкого рогатого скота обычно пасли верхом на лошади, в отдельных случаях бедняцкие хозяйства использовали волов как верховых животных. Когда пастбища покрывались глубоким снегом, пастухи предпочитали быть пешими. При этом овец пасли на южных склонах гор и адыров на строго определенной территории, не позволяя переходить намеченный рубеж. В противном случае, согласно народным знаниям, образовывались бы твердые льдинки на тех участках, где в последующие дни скот не мог бы добыть себе корм так легко, как из-под мягкого снега. Как рассказал мне 72-летний Абышбаев Маамет, в 1992 году (село Баатов, Ак-Талинский район) опытные скотоводы старались не пастись скот в окрестностях зимнего стойбища, специально оставляя эти места на тяжелые неблагоприятные дни (сильные бураны, метели и т.д.).

В целях личной безопасности в зимний период года пастухи использовали различные приспособления. Например, в качестве противоскользящего средства применялось *темир туяк* (букв. железное копыто). 75-летний Копоев Маамат (с. Кара-Булуң, Ат-Башинский район) говорил о том, что его дедушке были известны факты использования кыргызами Алайкуу *жапкака* для хождения по глубокому снегу⁹. Указанные устройства и их функции описаны в довольно интересном исследовании А.Байбосунова¹⁰.

Большого напряжения от овцеводов требовал период получения приплода, который по времени соответствовал наступлению весны. А.Сыдыков указывает на те виды работ, с которыми должны были справиться овцеводы. Они сводились: "1) к слежке за моментом ягнения каждой овцы, 2) приучению ягнят к своим матерям, 3) обязательному выпасу самцов, ягнят и самок – каждой группы отдельно"¹¹. Наряду с этими возникали и другие дополнительные задачи, например, как заставить овцу принять чужого ягненка. Некоторые скотоводы по внутренним краям своих загонів делали ямочки, куда после подстилки сухим пометом (*кык*) помещали ягнят и козлят. Подобные ямочки укрывали последних помимо холодов и ветров от посторонних глаз.

Чтобы не допустить незапланированного кормления ягненка или козленка молоком, кыргызы использовали приспособление *желин кап*, изготовленное главным образом из войлока. Его подвешивали к вымени маток, что позволяло выпасать их вместе в общем стаде. Оно выглядело следующим образом:



Период приплодной кампании сопровождался множеством народных поверий, обычаев и ритуалов. Они были связаны как с доисламскими, так и мусульманскими представлениями, где переплетались элементы анимистических воззрений, разные природные и хозяйственные культы. Особое место занимали обряды магического характера с использованием отдельных предметов (священная книга Коран, 7 зажженных свечей в загоне, арча, священное место мазар и т.п.). В это время строго применялась система табуации. От начала до конца окота запрещалось: резать животных, уносить молочные продукты (молоко, айран и т.д.) с наступлением сумерек. Однако было очень много людей, распространявших данный запрет на любое время суток. Вечером не разрешалось давать и огонь (чок). Согласно представлениям скотоводов, указанные действия могли способствовать сохранению целостности стада, от которой зависело благополучие и достаток в семье, общине.

Примечания

- ¹ Евтюхова Л.А. Археологические памятники енисейских кыргызов (хакасов). – Абакан, 1948. – С. 85.
- ² Табалдиев К.Ш. Эволюция погребального обряда кочевников Внутреннего Тянь-Шаня в средние века. – Автореф. канд. дисс. ист. наук. – Новосибирск, 1994. – С. 8.
- ³ Бичурин Н.Я. Собрание сведений о народах, обитавших в Средней Азии в древние времена. – М., Л., 1950. – Т.1. – С. 349–350.
- ⁴ См.: Караев О.К. Арабские и персидские источники IX–XII веков о киргизах и Киргизии. – Фрунзе, 1968. – С. 88–89.
- ⁵ Погорельский П., Батраков В. Экономика кочевого аула Киргизстана. – М., 1930. – С. 20.
- ⁶ Вайнштейн С.И. Историческая этнография тувинцев. – М., 1972. – С. 13.
- ⁷ Полевые записи автора.
- ⁸ Юдахин К.К. Киргизско-русский словарь. – Фрунзе, 1985. – Т. 2. – С. 393.
- ⁹ "Манас" (по варианту С.Орозбакова). – III кн. – Фрунзе, 1981. – С. 114.
- ¹⁰ Байбосунов А. Донаучные представления киргизов о природе. – Фрунзе, 1990.
- ¹¹ Сыдыков А. Организация выпаса скота в кочевой группе // Курманов З., Плоских В.М., Бегалиев С., Ногойбаева Ч. Абдыкерим Сыдыков – национальный лидер. – Бишкек, 1992. – С. 115–116.

Инфляция и стабилизация экономической системы Кыргызстана в период перехода к рыночным отношениям

В.И.ШЕСТАКОВА — канд. эк. наук, ст. научн. сотр. НАН КР.

Для переходной экономической системы Кыргызстана, в которой элементы старой системы вытесняются элементами новой, особенно актуальна проблема экономического равновесия, означающего соответствие между ресурсами и потребностями. От ее успешного решения во многом зависит плавность осуществления этого перехода. Как известно, потребности всегда опережают ресурсы. Поэтому равновесие рыночной экономической системы обычно достигается либо ограничением потребностей, платежеспособного спроса, либо увеличением и оптимизацией ресурсов, являющихся главным фактором предложения товаров и услуг на рынке. Разбалансированность экономической системы, нарушение ее равновесия, имеющее место в Кыргызстане в настоящее время, характеризуется появлением инфляции, отражающей наличие диспропорции между спросом и предложением.

В мире почти нет стран, даже с развитой экономикой, где в настоящее время не существовала бы проблема инфляции. Она приводит к появлению экономических кризисов, и поэтому правительства всех стран называют инфляцию "проблемой номер один" современной экономики, держа ее под постоянным контролем. Для национальных экономик постсоветских стран, в том числе и Кыргызстана, ставшего на путь рыночной экономики, эта проблема нова, поэтому требует внимания.

Диспропорции между спросом на товары и услуги и их предложением, превышение доходов над потребительскими расходами в Кыргызстане ведут к обесцениванию денег и порождаются такими внутренними факторами инфляции, как дефицит госбюджета, когда расходы государства превышают доходы; произвольное установление государственных цен, вызывающее перекосы в величине и структуре спроса; наличие у состоятельной части населения большого количества денег, скрываемых от налоговых органов (так называемых "черных денег"); отрицатель-

ные последствия роста издержек производства, вызванных усилением косвенного налогообложения и медленным ростом производства в основных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Все вместе взятое приводит к росту цен и снижению реального дохода в расчете на душу населения, что и наблюдается в текущем переходном периоде экономики Кыргызстана.

Несоответствие денежного спроса и товарной массы, когда спрос на товары и услуги превышает размеры товарооборота, создает условия для поднятия производителями и поставщиками цен, независимо от уровня издержек. Чтобы рост цен не происходил неограниченно, в переходном периоде экономики государством осуществляется регулирование (денежное и фискальное), которое направляется на общее снижение цен и издержек. В Кыргызстане это производится в зависимости от имеющегося уровня инфляции. Так, осуществленный в 1992 г. в республике переход к свободным ценам в рамках несбалансированной дефицитной экономики при условии обвального падения промышленного производства (на 27%) спровоцировал появление бурной инфляции (1259% в 1992 г.).

От возникновения гиперинфляции спасла дефляционная мера Правительства – введение в мае 1993 г. национальной валюты – сома. Далее инфляция сдерживалась проводимой жесткой монетаристской политикой: снижением роста денежной массы путем ограничения роста во всех сферах экономики заработной платы и социальных пособий. Денежно-кредитная политика, проводимая Национальным банком, ставила своей целью финансовую поддержку национальной валюты кредитным вливанием.

Следует отметить, что в 1992–1993 гг. в республике присутствовала инфляция спроса на товары и услуги. Спрос на товары и услуги был ограничен отсутствием денежных средств у населения. В 1993 г. производство потребительских товаров составило 53,8%, а объем произведенной промышленной продукции – 55,3% уровня 1990 г. В 1994 г. началась инфляция предложения, когда производство потребительских товаров и объем произведенной промышленной продукции составили соответственно – 34,6 и 39,9%. В удовлетворении спроса большую роль начало играть предложение "челночного бизнеса". Рыночные цены стали с этого периода ценами монополий производителей и посредников. Дефляционные меры Национального банка в это время направлялись по-прежнему на устойчивость национальной валюты.

Наличие высоких показателей инфляции ("галопирующей инфляции", присущей экономике Кыргызстана в 1993–1994 гг.) негативно сказалось на развитии производства, так как у предпринимателей и бизнесменов исчезла заинтересованность в росте производства, в банковской сфере. Это выразилось в оттоке денег из банков, исчезновении банковских резервов и необходимого запаса ликвидности банков, возрастающей тенденции роста кредитруемых задолженностей коммерческим банкам, что вело к банкротству банков. При этом производство во всех сферах экономики катастрофически падало.

В 1995 г. уровень инфляции в потребительском секторе отмечен как наиболее низкий за все предшествующие годы экономической реформы (31,9%), среднемесячный прирост цен составил 2,4%. На уровень последнего значительное влияние оказывал относительно стабильный курс национальной валюты по отношению к доллару США. В результате умеренной инфляции отмечалось замедление темпов спада ВВП, национального дохода, объема промышленной продукции, валовой продукции сельского хозяйства, розничного товарооборота. Да и падение производства достигло предельной черты, так как в 1995 г. производство промышленной продукции в республике к уровню 1990 г. составило 34,9%, производство потребительских товаров – 29,2%. В 1996 г. произошло сближение динамики цен производимой промышленной продукции с динамикой потребительских цен. Но это было фиктивным равновесием цен, так как 45% продуктов питания и 70% непродовольственных товаров в потреблении были импортные. Мощности же оставшихся действующих предприятий Кыргызстана восстанавливались все меньше.

В 1993–1995 гг. курс сома по отношению к доллару США поддерживался на относительно стабильном уровне за счет выделения со стороны МВФ долларового целевого кредита, преднамеренного создания дефицита денежных средств на рынке путем проведения политики спада экономики и высвобождения рабочих из ее сфер, переключения потребительского спроса населения на импортные товары и ограничения роста заработной платы. Таким образом, поддержание стабильности курса сома осуществлялось искусственно, а следовательно, отмечаемое с 1996 г. Нацстаткомом республики незначительное оживление промышленного производства в республике не сопровождалось благоприятными структурными сдвигами и поднятием национальной экономики. Кыргызстан к 1995 г. снизил отечественное производство до критически опасной черты, его производители потеряли более 70% внутреннего рынка и более 85% рынка СНГ и на восстановление утраченного теперь потребуются десятилетия.

Последствия катастрофического падения промышленного производства уже начинают негативно проявляться. Так, несмотря на почти 11% его прирост и рост ВВП, отмеченный Нацкомстатом по итогам за 1996 г., начиная с октября курс доллара по отношению к сому начал быстро расти. С этого периода Нацбанк республики начал ощущать дефицит валютных средств. Такое положение могло привести к краху на валютном рынке, к проигрышу завоеванного. На обвальное падение (если бы оно началось) сразу откликнулся бы потребительский сектор. В результате этого начал бы раскручиваться новый виток инфляции, так как у нас не развито отечественное товарное производство. К началу 1997 г. курс доллара по отношению к сому удалось несколько нормализовать, вновь используя целевой долларовый кредит МВФ.

Искусственное поддержание стабильности национальной валюты затушевывает подлинные причины инфляции, которые связаны с диспропорциями воспроизводства, с неэффективным государственным управлением экономикой страны и лежат за пределами непосредственно денежной сферы. Анализ существующих теоретических работ современной рыночной практики свидетельствует о том, что рост цен и расширение денежного обращения являются, как правило, следствием, а не причиной инфляции. Одной же из главных причин инфляционных процессов в республике на этапе стабилизации экономики служит деформация структуры производства, а также отсутствие

на внутреннем рынке конкурентного мелкотоварного производства, ориентированного на определенные узкие секторы потребительского рынка, либо на обслуживание создаваемых больших и средних производств.

Наблюдающаяся в 1996 и в 1997 гг. диспропорция между спросом и предложением товаров порождена отрицательными последствиями роста издержек производства, вызванными усилением и несовершенством системы налогообложения и медленным ростом производства в основных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Сейчас толчком к инфляции служат высокие издержки (удорожание сырья, топлива, материалов оборудования, рост транспортных расходов, несовершенное и высокое налогообложение).

Спад производства, при котором объем выпуска существенно снижен по сравнению с потенциальным, не может остановить роста цен. В 1995 г. значительный спад производства промышленной продукции и производства потребительских товаров привел к тому, что индекс потребительских цен на товары и услуги возрос более чем в 1000 раз. Очевидна необходимость изменения антиинфляционной политики для стабилизации экономики. Для этого следует перевести ее из плоскости политики финансовой стабилизации сома путем ограничения денежной массы в обращении (сокращением численности рабочих мест, сдерживанием повышения зарплаты, несвоевременной выплатой зарплаты, пенсий, социальных пособий и т.п.) и подпиткой иностранными кредитами к политике создания надежной системы образования банковского капитала и его инвестирования в отечественное производство, тем самым поднимая и развивая товарное производство Кыргызстана.

Ранее, при проведении указанным способом финансовой стабилизации сома, Правительство в качестве антиинфляционной меры использовало (по рекомендациям МВФ) снижение темпов экономического развития страны. Подобный прием иногда используют в борьбе с инфляцией такие высокоразвитые страны, как Англия и США. Он позволяет им сохранить дефицит государственного бюджета и выпуска денег в обращении, так как высвобождает людей и суммы на их зарплаты. В нашей же стране ради достижения стабильности валютного курса ставится под угрозу самостоятельное развитие национальной экономики, поскольку снижению инфляции может способствовать не приостановка, а развитие производства.

Обеспечение стабилизации экономики напрямую зависит от такой дефляционной политики, как создание и развитие надежной, стабильной банковской системы республики, более гибкой, унифицированной, приближенной к реалиям сегодняшнего дня. Одной из важнейших задач реализации такой политики является создание мощной базы капитала, способной и в дальнейшем кредитовать отечественные промышленные предприятия, компании и, следовательно, поднимать экономику. С этой целью необходимо создать условия возврата доверия населения к банкам, признав допущенные ранее по отношению к его сбережениям ошибки и ликвидировав их, что обеспечит тем самым рост сбережений населения в банках.

Утрата доверия населения к банковской системе вызвала в Кыргызстане с 1996 г. проблему большого налично-денежного оборота (до 70%), который в значительной мере представляет теневую экономику. Наличие 10% денежной массы на текущих счетах предприятий повлекло к взаимным неплатежам, бартерному обмену, невыплате зарплаты и задолженности государства перед бюджетной и социальной сферой. А "бартеризация" экономики, присутствующая и по сей день, характеризует неразвитость товарных отношений и лишней раз сигнализирует о необходимости поднятия отечественного производства и совершенствования денежно-кредитной политики республики.

Наличие большой денежной массы вне банковской системы является результатом непривлекательности (из-за негарантированности) денежно-кредитной политики для населения Кыргызстана. Не рост инфляции вынуждает население уменьшить объем наличных денег на банковских депозитах, несостоятельность банковской системы. А ведь именно депозиты населения являются основным источником привлечения средств у коммерческих банков, и их сокращение результируется неспособностью банка многократно воспроизводить кредиты в производство на основе увеличения банковских резервов.

Люди не хотят хранить деньги в банках, которые стали для населения Кыргызстана непривлекательными по сравнению с существовавшей ранее государственной системой сбербанка. И это – одна из очень важных проблем, требующая решения. Следует напомнить, что одной из причин быстрого экономического развития ряда стран Юго-Восточной Азии (Японии, Южной Кореи, Сингапура, Таиланда) является очень высокий уровень сбережений в них. Правительствами и финансовыми властями этих стран принимались специальные меры по увеличению объемов сбережений населения.

В России, после издания Указа Президента об индексации вкладов системы Сбербанка СССР, последний получил огромную популярность среди населения. Пусть за невысокие, но гарантированные государством проценты на сбережения 70% населения доверило свои сбережения Сбербанку. Несмотря на конкуренцию со стороны ряда серьезных коммерческих банков Сбербанк России становится одним из значимых и популярных банков страны.

В Кыргызстане с июня 1997 г. тоже введен в действие Закон "О восстановлении и защите сбережений граждан Кыргызской Республики". Но предусматриваемое им частичное возмещение трудовых сбережений граждан не восстанавливает у них утраченного доверия к банкам. Ликвидация привычной населению системы Сбербанка (переименованного в дальнейшем в "Кыргызэлбанк") ввиду банкротства последнего без выявления и наказания лиц, доведших десятилетиями функционировавший банк до банкротства, и непринятие мер по его восстановлению, а также создание вместо него Расчетно-сберегательной компании при Нацбанке Кыргызстана с наделением всеми функциями Кыргызэлбанка, пока весомых результатов по привлечению средств населения на депозиты также не дают. Экономика Кыргызстана живет сейчас в долг, на кредитах, не имея отечественного производства.

Реальное изменение структуры производства возможно при наличии в государстве отечественного капитала, инвестировании его в производство и только в перспективе, через его активизацию, возможно изменение структуры доходов населения, его уровня жизни и спроса. При этом дефляционную политику надо менять сегодня, переходя от

проблемы стабилизации денежного обращения и национальной валюты к проблеме достижения подъема производства и его результатов. Хотя конечной, естественной целью экономической жизни является потребление, а важнейшей сферой экономики – производство. Без его развития не может быть никакого рынка, именно производство рождает товарную массу. А импортирование ее создает временный эффект насыщения внутреннего рынка и положительных подвижек в экономике нет. Только в изменении отечественной производственной сферы – ключ ко всем изменениям в других сферах экономики. Это особенно важно для страны, формирующей рыночные отношения.

Несмотря на отмеченный Нацстаткомом почти 47%-ный рост объема промышленной продукции в 1997 г. фактического роста в производственной сфере республики не было, т.к. указанный прирост дал золоторудный комбинат "Кумтор". Следовательно, в настоящее время необходимо менять экономическую политику, переводя ее от направления стабилизации макроэкономических показателей к стабилизации микроэкономических показателей республики.

Следует отметить, что определение инфляции, характерное для 90-х годов и тождественное росту потребительских цен, измеряемому индексом цен, является не совсем верным, так как индекс потребительских цен измеряет стоимость "корзины" потребительских товаров и услуг. А инфляция – это сложный и многофакторный социально-экономический процесс, обусловленный взаимодействием сферы производства и обращения. Это – обесценивание денег, снижение их покупательной силы, способствующих повышению денежных цен на блага общества и снижению уровня жизни населения. Необходим более универсальный показатель, отражающий рост не только потребительских цен, но и других цен, основанный на множественной регрессии, например, прироста цен на потребительские товары от средней зарплаты занятого, индекса цен импортируемых товаров, индекса производительности труда и т.д.

Тесное переплетение денежных и неденежных факторов в едином процессе устойчивого и необратимого роста цен и обесценивания денег осложняет не только анализ конкретных форм инфляционного процесса, но и разработку объективных критериев для оценки его масштабов.

Насилие против женщин: мифы и реальность

Б.Г.ТУГЕЛЬБАЕВА – проректор по внешним связям и маркетингу Кыргызского горно-металлургического института.

С.Д.ХАМЗАЕВА – аспирант кафедры гуманитарных наук Кыргызского горно-металлургического института.

Современная концепция развития человека, новые принципы и критерии гражданского общества, приоритеты общественного согласия выдвигают на первый план проблему свободы женщины, ее разностороннего развития. Но ни в одной стране мира женщины не располагают такими возможностями, какие имеют мужчины. Этот неравноправный статус ведет к сохранению существенных диспропорций, между тем, значительным вкладом, который вносят женщины в развитие общества, и тем, насколько мала их доля в предоставляемых этим процессом льготах¹. Во многих государствах все еще отсутствует признание того, что разное положение и разные возможности мужчин и женщин – это следствие социально различных ролей каждого из полов, а не биологически предопределенных различий.

Одним из препятствий на пути достижения равенства между мужчинами и женщинами является насилие в отношении женщин. Эта проблема, с которой сталкиваются женщины независимо от религиозных, этнических, классовых убеждений, уровня доходов, положения в обществе, возраста, образовательного и культурного уровня.

Термин насилие в отношении женщин "означает любой совершенный на основании полового признака акт насилия, который причиняет или может причинить вред физическому, половому или психологическому здоровью женщины, принести ей страдания"².

Насилие может иметь общие корни и формы своего проявления, но в зависимости от специфики государства оно приобретает локальные модификации, основанные на укладе жизни, идеологии, традициях и обычаях общества. Например, в Америке к борьбе с насилием относят борьбу за разрешение аборт, в странах Тихоокеанского бассейна – Филиппинах, Малайзии – борьбу за доступ к образованию и здравоохранению, в Боснии – борьбу против практики изнасилований, как средства проведения этнической чистки. Эти примеры показывают, что корни насилия уходят и в государственное устройство – это закон, политика, идеология, экономика, и в социум – культура, мораль, религия, традиции, обычаи, и в самого человека – генетическая предрасположенность, неправильная ориентация (воспитание).

Понятие насилие охватывает широкий спектр деяний: от приставаний в повседневной жизни и на работе, кражи невест, унижения достоинства женщины расцениванием ее лишь в качестве объекта для удовлетворения потребностей мужчины, различных форм жестокого обращения и сексуального насилия до торговли женщинами, изнасилований и убийств. Сюда же относятся изощренные формы насилия, например оскорбления, которые в силу своей

специфики имеют несколько эфемерный характер и трудно доказуемы, но которые на деле оказывают на женщину сильнейшее воздействие.

Соответственно существует и множество форм насилия, которые можно условно сгруппировать в 3 категории³:

I. Насилие со стороны государства, II. Гендерное насилие, III. Бытовое насилие.

I. К насилию со стороны государства относят:

1. этническое насилие: этнические конфликты, этнические войны; депортация, вынужденная миграция, выселение;

2. экономическое насилие: ущемление трудовых прав женщин, т.е. безработица; непризнание труда женщин в домашнем хозяйстве экономической категорией, соответственно оплачиваемой;

3. экологическое насилие: разрушение среды обитания, приводящее к изменению генофонда нации;

4. политическое насилие: гражданские войны; ущемление прав женщин в сфере политики.

II. Гендерное насилие: непризнание политики равных возможностей и равной ответственности для мужчин и женщин, основанной на равноценности обоих полов как социальных субъектов. Способствует насаждению патриархальных стереотипов и в результате приводит к подавлению женщины как личности, снижению ее статуса в обществе.

III. Бытовое насилие – самая распространенная категория насилия, включающая такие формы, как физическое; психологическое; социально-культурное; сексуальное.

Если рассматривать подробно каждую форму насилия, то она распадается на отдельные виды, что наиболее наглядно можно продемонстрировать на примере бытового насилия.

Физическое насилие: 1) убийство; 2) доведение или склонение к самоубийству; 3) причинение телесных повреждений; 4) побои и истязания; 5) принуждение к аборту, стерилизация.

Психологическое насилие: 1) оскорбление; 2) клевета; 3) понуждение к вступлению в брак, вопреки воли женщины.

Сексуальное насилие: 1) понуждение к действиям сексуального характера; 2) сексуальная эксплуатация; 3) изнасилования.

Социально-культурное насилие: 1) религиозное; 2) социокультурное, основанное на традициях, обычаях; 3) социоэкономическое, т.е. лишение имущественных прав или средств к существованию; 4) лишение права на планирование семьи.

Можно еще много говорить о насилии как явлении в целом, о его трагических последствиях для самой женщины, семейных отношений, общества, государства, но уже можно сделать вывод, что насилие пронизывает все области человеческой жизни и, следовательно, миф о том, что его не существует, либо оно не столь значительно влияет на нашу с вами жизнь, разбивается вдребезги.

Досье: Как показывают исследования, третья часть женщин в Барбадосе, Канаде, Нидерландах, Новой Зеландии, Норвегии и Соединенных Штатах Америки заявляет о том, что в детстве или в подростковом периоде они становились жертвами сексуального насилия. Каждый год примерно миллион детей, в основном девочек из стран Азии, принуждают к занятию проституцией. Около 100 миллионов девочек подвергаются калечащим операциям на наружных половых органах⁴.

Насилие в отношении женщин усугубляется социальным давлением, главным образом чувством стыда, не позволяющим женщинам сообщать об определенных актах, которые совершаются по отношению к ним; отсутствием у женщин доступа к юридической информации, помощи или защите; отсутствием законов, фактически запрещающим семейное насилие, недостаточными усилиями со стороны государственных органов и общественных организаций по распространению информации о существующих правовых нормах и обеспечению их соблюдения, а также отсутствием просветительских и других мер по устранению причин и последствий насилия. Все вышесказанное привносит в жизнь женщин чувство страха и отсутствия безопасности и является препятствием для реализации их стремления к достижению равноправия.

Досье: Домашнее насилие зачастую имеет скрытые формы и поэтому выявить его и бороться с ним достаточно трудно. Оно обычно представляется как проблема "спальни", что ограничивает возможности женщин для ее раскрытия. Некоторые культуры в Центральной Азии поддерживают права мужчин бить жен, ставить их на "свое место", что выражается в существующих поговорках типа туркменской, "Бей свою жену дважды в день. Если она сбегит, бей то место, где она сидела". Почему же она не уходит? Самая первая причина – страх быть наказанной мужем, родственниками, обществом, потому что наше традиционное общество "не любит" одиноких женщин с детьми. Оскорбленные жены часто считают, что лучше терпеть побои, чем одной поднимать детей. Другая важная причина – у женщин с детьми очень часто недостаточно денег и возможностей, чтобы жить отдельно⁵.

Страх перед насилием, в том числе перед домогательствами, служит постоянным барьером для мобильности женщин и ограничивает их доступ к ресурсам и основным видам деятельности. Насилие в отношении женщин связано с высокими издержками в социально-экономической сфере и в сфере здравоохранения как для каждого члена общества, так для всего общества в целом, и является одним из ключевых социальных механизмов, при помощи которого женщин вынуждают занимать подчиненное положение по сравнению с мужчинами. При этом женщины могут быть подвержены опасности насилия, совершаемого лицами, облеченными властью, как в конфликтных, так и в бесконфликтных ситуациях, а также могут быть использованы в качестве живого товара для целей проституции, полового принуждения и секс-туризма⁶.

В поле зрения общественности попадает лишь та незначительная доля случаев полового насилия, которая более или менее значима с точки зрения уголовного права, либо представляется особо аморальной в силу слабости и беспомощности жертвы или же по своему характеру пригодной для создания скандальной сенсации средствами массовой информации.

Юношеская и детская порнография и проституция, продажа порнографической продукции с сценами насилия, распространение секс-видеоигр, а также торговля девушками и принудительная проституция – вот примеры того, как "мужчина" овладевает все новыми и все более слабыми категориями жертв, пользуясь их зависимым положением. Широко используются возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, благодаря которым распространилось такое явление, как брачная торговля и вербовка женщин на нелегальную работу в другие государства. Торговлю женщинами можно рассматривать в данном случае, как специфический половой вариант миграции, причем наблюдается устойчивая тенденция к лидирующему положению секс-туризма, в котором для удержания женщин в зависимом положении используются помимо физического насилия методы так называемого "структурного насилия", к которым относятся долги, угроза депортации из страны пребывания⁶ и т.д. По оценкам ООН, приведенным на международной конференции "Женщины и насилие" (Москва, октябрь 1997 г.), ежегодный доход криминальных групп от секс-торговли достиг семи миллиардов долларов, что делает секс-торговлю женщинами выгодным бизнесом, вполне сравнимым с торговлей оружием и наркотиками⁷.

Насилие против женщин и девушек не должно больше оставаться чисто "женской" темой. Общество должно наконец увидеть эту проблему и осознать ее серьезность и важность, так как насилие представляет собой угрозу основам нашего гражданского общества. Ликвидация насилия имеет важнейшее значение для построения парадигмы безопасности человека: мир дома, мир в семье, мир в обществе и государстве.

Проанализируем:

1) каковы потери женщины, если она объект насилия?

Жизнь, здоровье, очень часто семья, образование, работа, профессионализм, уважение в обществе, возможна деградация личности с такими последствиями, как преступления, проституция, наркомания, алкоголизм;

2) что теряет семья?

Полноценное потомство, нормальное воспитание детей, стабильный экономический статус, созидательную функцию семьи, приводящую очень часто к распаду семейных отношений;

3) что теряет общество?

Личность, полноценного работника, семью как ячейку общества и, как следствие, - интеллект, трудовые ресурсы, толерантность, стабильность и, наконец, потенциал для развития. При этом идет рост напряженности в обществе за счет усиления преступности и других негативных явлений, например, этнической неприязни.

4) что теряет государство?

Прежде всего правовой имидж, и, самое главное, безопасность социальную, политическую.

Таким образом, рассматривая проблему насилия в отношении женщин, надо четко представлять себе, как соотносится безопасность женщин с общей проблемой безопасности. Если государство не обеспечивает человеку вообще, и женщине в особенности, личной безопасности, то оно вплотную приближается к потере безопасности политической и военной.

Международное сообщество уже осознало важность этой проблемы. Целый раздел итогового документа четвертой Всемирной женской конференции ООН в Пекине (1995 г.) был посвящен насилию против женщин. В платформе действий, принятой конференцией, содержится призыв к правительствам всех стран принять необходимые меры для того, чтобы изменить социальные и культурные факторы, которые приводят к насилию против женщин и развивают равнодушие общества к этому социальному явлению⁸.

Каждое государство может начать разработку системы мер по борьбе с насилием с гендерной экспертизы законодательства. Термин гендер означает социальный пол, т. е. социальную детерминированность отношений между полами. Задача гендерной экспертизы выявить и устранить гендерную асимметрию, т. е. возможные искажения, допущенные в результате использования понятия секс – биологический пол, и обеспечить справедливость законодательных норм, а не их благотворительность. Гендерная экспертиза законодательства – это основа формирования политики равных возможностей и равной ответственности для мужчин и женщин, утверждающей их равноценность как социальных субъектов.

Кыргызстан, первое государство в Центральноазиатском регионе, в котором признано на государственном уровне существование насилия в отношении женщин и начата определенная работа по его искоренению. Борьба с насилием вошла в 9 приоритетов национальной программы по улучшению положения женщин "Аялзат" и является одним из основных моментов в деятельности Государственной комиссии по делам семьи, женщин и молодежи при Правительстве Кыргызской Республики. В рамках этой программы с 1996 г. функционирует экспертный совет по гендерной экспертизе законодательства республики, в котором представлены как государственные, так и неправительственные организации. Через экспертизу уже прошли 5 новых законов – "Семейный кодекс КР", "Уголовный кодекс КР", "Трудовой кодекс КР", "О средствах массовой информации КР" и "Об основах государственной службы в КР". Все предложенные поправки и рекомендации были направлены на то, чтобы равенство возможностей женщин на всех уровнях власти и признание стратегической роли женщин в устойчивом развитии стали новой моралью нашего общества.

Досье: При гендерной экспертизе проекта закона "Об основах государственной службы в Кыргызской Республике" экспертами рекомендовано ввести 30 % квоту для женщин на всех уровнях государственной службы и заполнение вакантных мест по формуле 1+1.

Необходима также разработка новых законов, направленных на устранение насилия в семейной сфере, защиту чести и достоинства девочек и женщин, защиту репродуктивных прав женщин. Проект первого подобного закона в государствах СНГ – закона "О семейном насилии" разрабатывается в Российской Федерации⁹.

В результате большой научно-исследовательской работы по проблеме насилия в обществе, обобщенной на научно-практической конференции "Ненадежность гендерной защиты" (Бишкек, декабрь 1996 г.)⁹, Ассоциацией "Диамонд" совместно с Ассоциацией независимых ученых-юристов КР получен грант на написание законов о "Физическом и психическом насилии над женщинами и детьми" и "О репродуктивных правах", которые должны отразить нормы права, направленные прежде всего на искоренение таких видов насилия, как семейное насилие, сексуальные домогательства в быту, на работе и учебе.

Кроме нормотворческой деятельности государство должно поощрять и развивать превентивные методы борьбы с насилием, т.е. повышать правовую грамотность населения, создавать виктимологические программы для юношества, зрелого и старшего возраста.

В Кыргызстане Ассоциацией "Диамонд" в содружестве с Ассоциацией независимых ученых-юристов КР создана первая подобная правовая программа "Права женщин и их охрана в Кыргызстане", направленная на предупреждение насилия против женщин и включающая не только основы конституционного, уголовного, семейного законодательства республики, международно-правовые нормы, но и описание превентивных мер, могущих помочь женщинам избежать насилия¹⁰. На основе этой программы разработаны тренинги и лекции по мерам защиты от насилия, которые проводятся сотрудниками и волонтерами "Диамонда" для преподавателей и студентов вузов, женских НПО, сельских женщин, государственных служащих. В 1997 г. обучение по программе прошло около 230 человек.

Государство также обязано бороться с последствиями насилия, например, путем создания специализированных кризисных и консультативных центров помощи пострадавшим от насилия, телефонов доверия, горячих линий, т.е. институциональных механизмов, обеспечивающих безопасность и конфиденциальность.

В республике определенная работа в этом направлении уже начата неправительственными организациями, которые при поддержке зарубежных доноров (ХИВОС, ПРООН) организовали первый в Центральной Азии консультативно-профилактический центр "Шанс" (Ассоциация "Диамонд") и первое убежище для женщин "Умут" (Лига женщин Чуйской области). Создание кризисных центров было включено в программу "Аялзат" и в течение 1998 г. они должны быть открыты в шести областных центрах республики¹¹. О необходимости таких структур говорят следующие цифры – за период с июня по декабрь 1997 г. в центр "Шанс" обратилось за помощью свыше 200 женщин, девушек, девочек, при этом 142 обращения были по поводу изнасилований. У 80% обратившихся степень тяжести физических и психических травм такова, что требует продолжительной реабилитационной поддержки, 20% заразились болезнями, передающимися половым путем, и у 5 человек были попытки суицида. Из всех обратившихся в "Шанс" в медицинские учреждения обращались только пять, в милицию – три и довела дело до суда только одна пострадавшая. Ситуация такова, что люди не верят нашей доблестной милиции, органам прокуратуры, суда и даже медикам, где по мнению 83,7% опрошенных в социологическом исследовании 1997 г. "Насилие против женщин: мифы и реальность", их ждет грубость, насмешки, откровенные издевательства, вымогательство денег¹². Права Мария Арбатова, координатор российского клуба "Женщины, вмешивающиеся в политику", в том, что в милиции женщину ждет прием не менее оскорбительный, чем само изнасилование¹³. По-видимому, назрел вопрос о создании учебных программ по гуманной этике обращения с жертвами насилия для работников органов, призванных по долгу службы оказывать действенную помощь пострадавшим, что, несомненно, будет способствовать повышению обращаемости в органы правосудия, наказанию виновников и, следовательно, пресечению дальнейшего насилия. Такие обучающие программы по работе с административными структурами являются обязательными для сотрудников полиции, суда, медицинских учреждений в государствах, продвинутых в понимании и решении гендерных проблем, например в США, Нидерландах, в Латинской Америке и Африке¹⁴.

Для более результативной борьбы с насилием необходима разработка информационных и просветительских программ для повышения осведомленности общества о проблеме насилия, создание образовательных программ, направленных на изменение сложившихся в обществе социокультурных моделей поведения мужчин и женщин, осуждение предрассудков и обычаев, основанных на идеях превосходства одного из полов, отказ от массовой западной культуры и пропаганда ненасильственного образа жизни. Средства массовой информации, используя имеющиеся в их распоряжении методики, например, круглые столы, с приглашением всех заинтересованных и должностных лиц¹⁵, особый такт при освещении личных судеб пострадавших, противостояние рекламе, пропагандирующей явные и неявные формы насилия, создание видеопродукции по толерантности, призваны сыграть здесь решающую роль, поскольку именно СМИ формируют новые идеалы и ценности общества, новые убеждения.

Несмотря на проделанную работу, отсутствие необходимой документации и научных исследований по проблемам насилия в семье, сексуальным домогательствам и насилию в отношении женщин и девочек в личной жизни и в обществе, в том числе на работе, достаточных статистических данных о распространенности насилия с разбивкой по признаку пола, затрудняет разработку программ, направленных на искоренение проблемы насилия и наблюдения за изменениями в этой области. Необходимо объединение усилий государственных органов с неправительственными общественными организациями, которые могут обеспечить непосредственную связь с различными группами населения, являясь генераторами и проводниками многих новых идей.

Примечания

- ¹ Джакартская декларация по улучшению положения женщин в Азиатско-тихоокеанском регионе // Вторая Азиатско-тихоокеанская конференция ООН по вопросам участия женщин в процессе развития. – Джакарта, Индонезия, 7–14 июня 1994.
- ² Доклад четвертой Всемирной конференции по положению женщин // Четвертая Всемирная конференция ООН по положению женщин. – Пекин, Китай, 4–15 сентября 1995.

- ³ Карасаева А.Х., Тугельбаева Б.Г., Сыдыкова Л.Ч. Насилие против женщин и политика государства // Вестн. уни-тета Ахмета Яссауи. – Туркестан, 1997. – № 5. – С. 33–35.
- ⁴ Насилие против женщин. Социологическое исследование. – Бишкек: Ассоциация "Диамонд", 1996.
- ⁵ Табышалиева А.С. О традиции насилия над женщинами // Женщины Центральной Азии. – Ташкент, 1998. – № 1. – С. 42–49.
- ⁶ Жукова Ю. "Полуночная миссия" для России // Международный женский журнал "Диалог женщин". – М., 1997. – № 1. – С. 26–28.
- ⁷ Материалы Международной конференции "Женщина и насилие". – М., Россия, 22–24 октября 1997.
- ⁸ Цымбал Е. Проблемы домашнего насилия в России // Сексуальные домогательства на работе. – М., 1996. – С. 49–58.
- ⁹ Ненадежность гендерной защиты. – Бишкек: Ассоциация "Диамонд", 1996. – 117 с.
- ¹⁰ Права женщин и их охрана в Кыргызстане. – Бишкек: Ассоциация "Диамонд", 1997. – 111 с.
- ¹¹ Национальная программа по улучшению положения женщин в Кыргызстане "Аялзат". – Бишкек, 1996. – 20 с.
- ¹² Насилие против женщин. Социологическое исследование. – Бишкек: Ассоциация "Диамонд", 1997.
- ¹⁴ Дассо Э. Международный опыт борьбы за права женщин // Сексуальные домогательства на работе. – М., 1996. – С. 65–73.
- ¹⁶ Женские неправительственные организации и информация // Посиделки. Информационный листок. – С.-Петербург, 1997. – № 7. – С. 5.
- ¹⁷ Когда женщина плачет... // Наша газета. – Бишкек, 1998, 25 марта.

Кризис культуры: философские аспекты

У. АСАНОВА – канд. философ. наук, зав. Международным отделом Президиума НАН КР

Приобретение нашей республикой государственного суверенитета диктует необходимость и суверенных, самостоятельных исследований. Но суверенизация научного мышления, избавление его от старых догм тотально бюрократизированного сознания, методично и целенаправленно культивировавшегося в эпоху советского режима – весьма сложный процесс, требующий длительного периода времени, а также соответствующей идеологии и философии образования. Весь этот процесс трансформации от одних ценностей к другим и есть выражение кризиса культуры, который мы ныне переживаем. Философское осмысление этого времени, выявление внутренних законов его развития, его тенденций и перспектив – задача большой государственной важности, которая не может быть осуществлена без новых подходов. Сам подход к переживаемому периоду как своеобразному кризису культуры может быть выражением данного подхода. Прежде чем говорить о кризисе культуры, следует уяснить понятия "кризиса" и "культуры". Известно, что кризис означает крутую ломку, переход от одного состояния в другое, переход, как выше сказано, от одних ценностей к другим. Наше общество, наша культура и переживает сейчас этот процесс Трансформации. Прежде всего следует уяснить для себя, что представляет собой имеющий место в нашем постсоветском пространстве процесс Трансформации. Философия последнего чрезвычайно актуальна, так как только она может высветить и представить перед умственным взором общую картину тех глубинных преобразований, которые происходят ныне в нашем социальном и культурном организме. Итак, Трансформация есть глубинное преобразование, переход от одной системы отношений к другой. Трансформации носят естественный характер, не исключается и насильственный, искусственный характер его проявления. Сделаем философский анализ того, что за Трансформацию переживаем мы, постсоветские государства, мы, люди этих государств. Мы знаем, что сам процесс глубинного переворота, преобразования, ломки и т.д. происходит всегда в форме кризисов. Кризисы варьируют в зависимости от сферы своего проявления (экономический кризис, политический кризис, образовательный кризис, духовный кризис и т.д.), степени и уровня своего проявления (легкий кризис, тяжелый кризис, небольшой кризис и т.д.), субъектов кризиса (кризис государств, кризис культуры, кризис семьи и т.д.), локализации (глобальный кризис, локальный кризис) и т.д. Наш кризис выражен в глубинной ломке, болезненном перевороте наших бывших ценностей, бывших стереотипов сознания, бывшего уклада жизни и постепенной замене их совершенно новыми правилами, новыми ценностями, новым укладом своей жизнедеятельности. Но данной дефиниции недостаточно для выявления сущности переживаемого нами глобального кризиса. Следует рассмотреть вопрос о том, что же представляли собой наши "бывшие ценности", наши "бывшие стереотипы". Ныне, по истечению времени, мы видим, что та система, из которой мы вышли, была по своему существу уникальной. Уникальность ее заключалась в способности унифицировать единые законы, единые нормы, единые стереотипы жизнедеятельности для разных республик, делая их неотъемлемыми частями целостной, единой и, по праву, мощной системы. Не эта ли, кстати, способность в унифицированности всех своих системных компонентов и слаженности, следовательно, всего своего социального организма характеризует и такие развитые страны, как Япония, США, сотворившие чудо азиатские страны-драконы? Унифицированность всей нашей прошлой системы заключалась в слаженном функционировании ее на основе единой коммунистической теории (идеологии), в свою очередь, основанной на единственной философии – марксистско-ленинской. Коммунистическая идеология, предполагавшая прежде всего закон примата интересов "community", т.е. народа, всего общества в целом, экономически основывалась на общественной собственности на средства производства.

Если продолжить дальше рассматривать сущность наших бывших ценностей и стереотипов, то мы видим сейчас, что именно та великая и благородная идея безусловного примата интересов "community", т.е. народа, общества в целом и вторичности интересов отдельной личности сыграла свою роковую роль в нашем общественном развитии. Именно она, методично и систематически, посредством унифицированного образования, унифицированных средств массовой информации и специальной мощной сети политпросвещения, культивировавшаяся среди всех людей, породила не только особый тип истинно преданных делу коммунизма людей, истинных коммунистов, но и особый номенклатурный тип "борцов за счастье народа", которые именно данную великую идею сделали безупречным орудием достижения своего собственного блага – политической карьеры, обогащения и т.д. Все средства были хороши для тех, которые могли опорочить неудобных себе лиц как "врагов народа". Так, великая идея превращалась в низменное орудие мести и удовлетворения собственных личных интересов. Так, временами Советскую историю характеризуют страшные периоды чудовищных, открытых репрессий и застойный период более утонченных и рафинированных репрессий. Политика довлела над всеми сферами и социальной, и индивидуальной жизни. И разве сейчас мы также не болеем этой болезнью, болезнью политизированного сознания? Болезнью радения за общественное благо? Идею "безусловного примата блага народа" должны выстрадать и заново сотворить в духовном своем мироощущении, иначе бездумное, более того, специально сознательное применение ее чревато теми же последствиями, что явила нам недалекая многострадальная наша история.

Возвратимся же вновь к коммунистической идеологии, основанной на марксистско-ленинской философии. В основе последней лежала материалистическая философия первенства материи над идеей, бытия над сознанием, условий жизни над духом. Унифицированная общественная система с унифицированным образованием и т.д., эта мощная тотально политическая система, как основную свою миссию, культивировала данные идеи, целенаправленно, методично и систематично возвращая некий унифицированный менталитет самоотрицания, самоуничтожения, пассивности, социального и индивидуального изживенчества. Происходила постепенная, но верная кастрация великого Инстинкта Творчества, Инстинкта Жизни. Но заметим, что данная культивация осуществлялась весьма активными поборниками коммунистических идей, не замечавших, что, проповедуя воинственный материализм идеализировали, проповедовали идею о вторичности идеи как абсолютно верное и единственно созидательное, более того считая ее основой развития общества. Вот так происходила двойственность сознания, углубляемое противоречивостью вышеприведенного закона доминантности общественных интересов над интересами отдельного человека. Это противоречие между тем, что проповедовалось, и тем, что требовала сама реальная жизнь, породила сплошь и рядом двойное сознание, проявлявшееся в двойном (подпольном) образовании, двойном здравоохранении, двойной экономике, двойных взаимоотношениях и т.д. Социальное и индивидуальное лицемерие стало почти естественной сущностью партийной, номенклатурной интеллигенции. В нашей стране доминировавшая, более того – единственная коммунистическая политика в недавнем прошлом сменилась политикой демократии и рыночных отношений во всех сферах общественной жизни. И весь этот процесс осуществляется в пределах определенной культуры и представляет собой одновременно как одну из форм проявления кризиса культуры.

Для более глубокого уяснения вопроса обратимся к вышеназванным понятиям. Так, анализируя понятие "культура", следует уяснить его особенности с точки зрения и терминологии. Известно, что его терминологической основой служат, с одной стороны, понятия "культ", а с другой, "культивирования". "Культ" означает преклонение перед нечто или некто, абсолютную любовь и преданность. Поэтому, уже исходя из терминологического смысла, культура неизбежно включает в себя как необходимые свои компоненты – любовь, преклонение, почитание, приверженность, преданность. "Культивирование" же означает основанную на том или ином культе (т.е. любви, приверженности и т.д.) природопреобразующую деятельность (обработка земли, выращивание растений или животных), результатом чего представлена та или иная выращенная культура. Последнее имеет и более широкое, социальное свое проявление. Система определенных социальных связей, характеризующихся единством придерживаемых культов, единством от века к веку передающихся норм, правил природопреобразующей (как внешней, так и внутренней) деятельности, являющаяся одновременно как формой проявления, так и результатом естественной адаптации к окружающей природной среде, есть культура в социальном своем смысле. Язык, традиции, обычаи, ритуалы, обряды, народные игры, одежда, кухня, искусство, в целом, весь образ жизни, представляющие собой определенные ценности, и есть содержание такой культуры. Этнос еще не есть культура. Социум еще не есть культура. Но ни этноса, ни социума без присущей только им специфической культуры не существует. Последняя же, в свою очередь, находит свою жизненность и свое проявление в жизнедеятельности или бытии именно этноса или определенного социума. Носителями этнического или социального, а следовательно, той или иной культуры, являются конкретные люди, конкретный человек. В этом плане уровень развития этнического (культурного) прямо пропорционален уровню или качеству развития человека. Но первое не может развиваться само по себе. Фактором его развития является прежде всего образование. В век высоких технологий, динамики межкультурных интеграций, расширения и углубления информационного пространства, вхождения малых и больших культур в мировое сообщество вопрос сохранности и выживаемости культур не через музейную атрибутику, а через полнокровную жизнь полнокровно культурного человека имеет жизненно важное значение. Большое внимание поэтому должно быть уделено проблеме своеобразной "культуризации" образования, т.е. механизму вовлечения в образовательные процессы ценностей культуры, а также процесса обратного влияния такого образования на сохранение и выживание самой культуры. Именно образованный в таком плане человек становится проводником сохранения и выживания своей культуры. При дифференциации понятия культуры в качестве стержневого понятия выделено понятие

"нормы, правила, законы деятельности". И когда мы говорим о кризисе культуры, мы подразумеваем прежде всего коренную ломку, трансформацию именно норм, правил, законов, стереотипов поведения и мироотношения, кризис ценностей. Такой подход к культуре, с точки зрения выделения ее стержневого понятия, мы сочли целесообразным в том смысле, что совершенно многообразно, многомерно и многовариантно употребление понятия культуры, и в этой связи есть объективная потребность в систематизации такой многовариантности. Поэтому многовариантность понятия культуры раскрыта и по другим ее аспектам. Так, если подойти с точки зрения различных направлений общественной деятельности, то совокупность норм, правил, законов деятельности следующих ее направлений: экологическая, политическая, правовая, экономическая, производственная, религиозная и т.д. – могут быть варьированы соответственно как "экологическая культура", "политическая культура", "правовая культура", "экономическая культура", "производственная культура", "религиозная культура" и т.д. Если рассматривать с точки зрения тех или иных видов деятельности относительно личности, то можно варьировать такие понятия, как "культура дыхания", "культура слуха", "культура чувств", "культура поведения", "культура мышления", "культура сна" и т.д., причем такую вариацию можно продолжать дальше в зависимости от того, какие нормы, правила, законы тех или иных действий или деятельности отдельной личности подразумеваются. Если же рассматривать с точки зрения дифференциации носителей или субъектов норм, правил, законов деятельности, можно варьировать такие понятия, как "женская культура", "мужская культура", "культура девочек", "культура мальчиков", "народная культура", "этническая культура" и т.д. С точки зрения тех или иных сфер проявления норм, правил и законов деятельности, варьируют такие понятия, как "культура семьи", "культура производства", "культура досуга", "культура быта" и т.д. Если рассматривать с точки зрения исторических этапов развития норм, правил и законов деятельности, то последуют вариации таких понятий, как "культура первобытности", "культура античности", "культура средневековья", "культура возрождения" и т.д. Если подходить с точки зрения норм, правил, законов деятельности, характерных той или иной стране, выделяют такие вариации, как "культура Англии", "культура Америки", "культура Японии", "культура России", "культура Кыргызстана" и т.д. и т.п., в зависимости от того, о какой стране речь идет. С точки зрения норм, правил, законов деятельности, характерных той или иной профессии, варьируют понятия "культура врача", "культура педагога", "культура музыканта", "культура артиста", "культура дипломата" и т.д. С точки зрения типов норм, правил, законов деятельности (причем типологизация культуры разнообразна у разных авторов), можно варьировать понятия "традиционной культуры", "нетрадиционной культуры", "современной культуры", например, по П. Сорокину – выделяются такие типы культуры, как "идеациональный", "чувственный" и "идеалистический" или «дионисический», или «аполлонический» (Ницше) и т.д. Следует подчеркнуть, что дифференциация вышеперассмотренных вариаций употребления понятия культуры есть результат применения определенного систематизирующего подхода, заключенного в том, что ядром понятия культуры является, как выше сказано, понятие "нормы, правила, законы деятельности", т.е. результат применения деятельностного подхода. Только такой подход позволяет упорядочить, систематизировать и субординировать огромное, на первый взгляд, хаотическое многообразие употребления понятия культуры. Но это лишь определенный подход к систематизации вариаций употребления данного понятия, ничуть не больше. Дальнейшее движение мысли должно быть сосредоточено на раскрытии сущности или закономерностей рассматриваемых "норм, правил, законов деятельности", т.е. культуры с точки зрения тех или иных ее аспектов. Поэтому, когда мы говорим о кризисе культуры, следует четко установить, о какой вариации употребления последнего речь идет. Или речь идет о "национальной (этнической) культуре", или о "культуре педагогов, как субъектов образования", или о том или ином направлении ее, как-то: экологической, правовой, политической, эстетической, гигиенической и т.д., что требуется прививать или культивировать. При такой постановке проблемы выясняется, что в вышеперассмотренной субординации многообразия понятия культуры главенствующим, задающим тон, исходным, определяющим и обуславливающим понятием выступает понятие "национальная (этническая) культура" или культура того или иного конкретного социума (той или иной страны, того или иного типа общества), от которой зависят все вышеперассмотренные аспекты культуры. В нашем случае, как об этом было изложено выше, речь идет о кризисе Советской культуры, и кризисе или крутой ломке тех ценностей, тех норм, правил, законов и стереотипов деятельности, которые были присущи Советской культуре. Проведенное нами социологическое исследование "Кыргызстан глазами кыргызстанцев" показало, что подавляющее большинство респондентов на вопрос: "Что же характеризует нашу сегодняшнюю жизнь?" отметили экономический застой 46,4% и упадок нравственности и увеличение бедности – 42,6%. Почти каждый третий респондент (30%) указал, что коренным образом меняются привычки людей, их взгляды на жизнь. Данный кризис означает, что политически все то, что было для людей важным, ценным, рухнуло в одночасье, не стало таковым в политическом, а, следовательно, и в другом аспекте.

Философия образования имеет непосредственное отношение к философии рассматриваемых проблем. Единство образования и культуры заключается в том, что и первое, и второе представляют собой определенную деятельность, процесс, вызванный, обусловленный определенными силами, факторами, и опредмеченный, овеященный, осубстанционализированный в том или другом своем результате. Например, здание как явление культуры есть опредмеченные, овеященные нормы, правила, законы соответствующей деятельности. И благодаря такому подходу можно судить о специфике той или иной культуры. То же здание одновременно представляет собой опредмеченные, овеященные идеи, знания, умения, энергию, духовность. А последние выступают результатом того или иного образования, характерного для той или иной культуры. Единство их заключается и в том, что через образование культивируются ценности культуры и что оно функционирует только в рамках культуры. Есть ли различие

между образованием и культурой? Если под образованием понимать его узкий смысл, т.е. процесс официального, целенаправленного привития знаний и т.д., т.е. официальную школу, то последняя не всегда может служить идеалом в передаче культурных ценностей. Более того, она может играть и негативную роль, не только не транслируя культурные ценности, но и способствуя их исчезновению, или культивированию антикультуры. Если же под образованием понимать его широкий смысл, т.е. объективный процесс физического, духовного и интеллектуального становления и формирования человека, т.е. тот процесс, который может совершаться и без официальной школы, но в рамках определенной культурной среды, и посредством нее, то здесь можно наблюдать их внутреннее, нерасторжимое единство, одно другое предполагающее и обуславливающее. Человек здесь и без получения официального образования, обладая жизненно впитанными из своей культуры знаниями, умениями, навыками, духовностью, является могучим локомотивом и транслятором ценностей своей культуры в последующие поколения. Тем самым необходимо и неизбежно обеспечиваются жизнестойкость и стабильность культуры. Большая часть населения, не охваченная образовательными институтами, не имеет представления о своих правах и свободах, подвергается унижению своего достоинства как по незнанию, так и вследствие отсутствия демократической культуры своих руководителей. Подобные проблемы характерны и самим образовательным институтам. Поэтому недостаток демократической культуры на всех уровнях социальных связей есть результат недостатка или порой отсутствия демократизации образования. В связи с этим принцип демократизации образования также констатируется неотъемлемым принципом новой философии и идеологии образования, ответственного за объективные процессы демократического курса в Кыргызстане.

Вопрос о тенденциях "архаизации" и "модернизации" в процессе совершенствования образования, а тем самым, преодоления кризиса культуры поставлен не случайно. Известно, что и в философии образования, и в философии культуры наблюдаются два явных направления. Первое направление в стремлениях сохранить культуру, а тем самым человека как носителя данной культуры, ориентировано на возрождение традиционных национальных ценностей, на их приоритизацию в сфере образования. Через образование – привитие традиционных ценностей культуры – и само образование осуществлять через традиционные культурные ценности вот суть первого направления. Вильгельмом Вандельбаном такая тенденция названа "архаизацией" философии культуры и философии образования. Вторая тенденция связана с абсолютизацией новейших технологических достижений, их внедрения в сферу культуры и образования. Технологизация и компьютеризация образования – суть второго направления, т.е. "модернизации". Последняя ориентирована на западную культуру, так называемую "вестернизацию", т.е. рационализацию, логизацию, прагматизацию. Итак, два совершенно противоположных направления претендуют на истину в философии образованного (культурного) человека. Так как эти концепции отражают объективные тенденции и одновременно подчеркивают их ценность, то зададимся вопросом и мы: какая из этих жизненных направлений или тенденций развития культуры и образования более реальна, более жизненна, более ценна. И мы видим, что в нашей ситуации, в условиях Кыргызстана ни первая, ни вторая тенденция не заняли еще своего господствующего положения. Но на уровне концептуальных подходов, на уровне определенных политических лозунгов они имеют свое легализованное место. Тенденция к возрождению национальных ценностей культуры обусловлена переходным этапом от советской системы к постсоветскому строю, когда идеологически и политически разрушенными оказались прежние советские ценности и необходимо было заполнить образовавшийся культурный вакуум. Тем более образование государственного суверенитета диктовало внутреннюю потребность в таком возрождении своих, исконно национальных ценностей. И в этом нет ничего предосудительного. Более того, философия гуманизации отношений, экологизации сознания, демократизация социальных связей всегда характеризуют именно исконно национальную культуру, в частности, традиционную культуру кыргызов. В сказках, легендах, преданиях, пословицах, поговорках, во всей традиционной мифологии кыргызов можно обнаружить великие идеи свободолюбия (сравни с демократизацией), любви, воспитания человеколюбия и человекоуважения (сравни с гуманизацией), ответственности перед природой и заботой о ней (сравни с экологизацией). При достаточно аргументированной концептуализации роли национальной культуры в совершенствовании образования можно ее применять на деле, в процессе самого образования. Поэтому мы совершенно убеждены в том, что тенденция "архаизации" образования при правильном подходе имеет неопределимое значение в воспитании культурного и образованного человека.

"Модернизация" также еще не господствует в образовательной практике Кыргызстана. Нельзя утверждать, что происходит повсеместная компьютеризация образования. Но концептуально приверженность идее компьютеризации всей системы образования – закономерный, неизбежный и объективно необходимый акт, продиктованный велением времени. Знание английского языка, как средства международного общения, глубокое освоение компьютерной технологии, всесторонняя информированность, безупречная профессиональная компетентность – вот на что нацелена "модернизация" образования. "Модернизация" образования – кредо информационного общества, общества XXI века. При рассмотрении двух тенденций "архаизации" и "модернизации" важны сохранение их единства или их гармонизация. Действительно, если второе ориентировано на профессиональную компетентность, интеллект, разум, то первое более склонно формировать в человеке его духовность, чувства, нравственность, внутреннюю культуру. Их правильное, научно обоснованное сочетание формирует человека как носителя своей национальной, так и мировой, общечеловеческой культуры. Целенаправленное, систематическое и осознанное культивирование именно этого принципа безусловного первенства интеллекта и духовности, разумности и нравственности через объективный и субъективный процессы образования человека есть фундаментальная философская основа выхода из кризиса культуры, переживаемого нами.

Новое исследование о государстве Кыргызстан

А.Э. ИЗМАЙЛОВ, А.И. НАРЫНБАЕВ

С приобретением государственной независимости население Кыргызстана испытывает большой интерес не только к истории его становления, но и перспективам его дальнейшего социально-экономического развития. Это закономерно. В истории народов, жизни, деятельности важное место занимала государственность, без которой немислимо общественное развитие. Государство как институт политической системы сыграло прогрессивную роль в истории человечества.

В изданиях прошлых лет историческая реальность – наличие до Октябрьской революции государственности у кыргызского народа – умалчивалась. В недавно опубликованной монографии ведущего научного сотрудника Института истории Национальной академии наук, доктора исторических наук Ж. Малабаева (История государственности Кыргызстана. – Бишкек: Илим, 1997. – 215 с.) на основе привлечения большого количества зарубежных и местных печатных и документальных данных впервые показаны пути образования и развития государственности кыргызского народа с древнейших времен до наших дней.

Опираясь на китайские, русские и другие источники, автор утверждает, что начало зарождения государственности кыргызского народа относится к 161 г. н.э. – с периода образования государственности усуньского племенного союза, и что усунь являются предками кыргызов. После усуньского периода государственность получила развитие у енисейских кыргызов. Начиная с I в. вплоть до начала XIII в. государственное строительство кыргызов все больше укреплялось, сложилась единая военно-административная система управления. Особое место здесь занимают IX–X вв. Этот период академиком В.В. Бартольдом достойно назван эпохой "Великое государство кыргызов".

Государство кочевых кыргызов занимало обширную территорию Центральной Азии: на севере – район среднего течения Енисея, на юге – Гобийские пустыни Монголии до Тяньшанских гор, восточные границы государства ограничивались территорией китайской империи до берегов Байкала, на западе – Таласской долины и Иссык-Кульской котловины. Кыргызское государство, судя по китайским источникам, находилось в дружественных связях с Тибетом, карлуками и арабами. Оно не только обменивалось посольствами, но и вело торговлю с этими странами.

Почти все уделы кыргызского владения были заселены кыргызами. Автор книги в подтверждение своего суждения указывает на проживание ныне оставшегося кыргызского населения на территориях в государствах ближнего и дальнего зарубежья: в Западном Китае, Афганистане, Турции, Узбекистане, Таджикистане, Казахстане и других странах Центральной Азии. Делегации из этих стран участвовали во Всемирном курултае кыргызов, проходившем в Бишкеке в 1992 г.

Представляет интерес новый подход автора к изучению истории государственных образований отдельных родоплеменных объединений, пытавшихся восстановить государственность кыргызского народа. После распада целостности государства в период XIII–XVIII вв. происходила борьба родоплеменных предводителей за государственную самостоятельность против монгольских, калмакских и китайских завоевателей. Отдельные из них становились во главе самоуправления в виде ханства-княжества.

Одна из глав работы посвящена раскрытию стремления кыргызского народа к освобождению от колониальной зависимости Кокандского ханства и царского самодержавия, борьбе за государственное самоопределение со второй половины XVIII в. до начала XX в.

Предводители племени сарбыгаши Ормон и Джантай, племени солто – Джангарач и бугу – Боромбай возглавили вооруженную борьбу северных регионов кыргызов против захватнических устремлений казахского султана Кененсары, подстрекаемых администрацией Кокандского ханства. В 1847 г. они одержали победу над десяти тысячным войском Кененсары, который был казнен в Май-Тюбе. Вскоре на курултае кыргызов Ормон был провозглашен ханом, вышел из подчинения Коканда, самостоятельно управлял в течение 8 лет. Предводитель племени солто Байтик баатыр в 1862 г. расправился с комендантом Кокандской крепости Рахматулло, затем с помощью русских отрядов добился ликвидации кокандского владения в Чуйской долине.

Вслед за этим власть в Кокандском ханстве в 1863 г. взял кыпчакский предводитель Молдо Алымкул, который управлял до мая 1865 г. В 1865 г. он, вооружив другого кыпчакского предводителя Якупбека, направился в Капгар, где в 1867 г. основал в Восточном Туркестане государство "Жети-шаар", управлял им в течение 14 лет и погиб в результате цинской агрессии.

Самым крупным вооруженным выступлением против колонизаторской политики было восстание Исак муллы из племени кыпчак, известного под именем ханского потомка Пулат-хана. Восстание продолжалось с 1873 по 1876 гг. Его поддержали предводители нескольких племен юга Киргизии. На сторону восставших перешла часть ханских войск. В июле 1875 г. восставшие без боя взяли Коканд, Пулата провозгласили ханом Коканда. В январе 1876 г. десяти тысячное царское войско нанесло поражение Пулат-хану под Андижаном.

Колониальная политика царизма, по мнению автора, первоначально ограничивалась устранением от власти ханов, акимов, беков и крупных манапов – сторонников старой ханской власти, затем – лишением прав собственности земледельцев и монопольных прав собственности местных феодалов. Усиленно проводилась политика переселения крестьян из центральных губерний России за счет изъятия плодородных земель коренного населения, что вызывало недовольство масс. Местное население Туркестана в 1916 г. поднялось на национально-освободительную борьбу против самодержавной власти, преследуя цель добиться государственной независимости. Вооруженные выступления особенно сильно наблюдались на севере Киргизии. Предводители родоплеменных объединений были избраны ханами. Однако участники восстания не смогли противостоять царским карательным отрядам.

Решающим условием на пути возрождения национальной государственности кыргызского народа явилась победа Октябрьской революции 1917 г., приведшая к ликвидации царского самодержавия. В книге автором показаны меры, принятые Советским государством по ликвидации наследия колониализма и феодализма в земельных и национальных отношениях. Эти функции выполняли ревкомы в 1919–1923 гг. После нормализации военно-политической обстановки, на основе волеизъявления народов бывшего Туркестанского губерниаторства, в 1924 г. осуществлено национально-государственное размежевание народов Средней Азии путем образования государственности узбекского, туркменского, кыргызского, таджикского, кара-калпакского народов.

В работе автора дан подробный анализ основных этапов развития государственного строительства в советское время: автономной области (1924–1926 гг.), автономной республики (1926–1936 гг.), союзной республики (1936–1991 гг.), при этом раскрываются особенности государственного строительства в период его становления. Важными условиями укрепления государственности явились: подготовка новых кадров – осуществление коренизации государственного аппарата, привлечение женщин, составлявших более половины населения, к государственному управлению, участие в управлении государством представителей национальных меньшинств, населяющих Кыргызстан, и организация временных жайлоонных Советов, призванных привлечь к хозяйственному и культурному строительству скотоводческое население, ведущее кочевой и полукочевой образ жизни.

Представляет большой интерес раскрытие автором роли государственного аппарата по укреплению обороноспособности страны путем перестройки всей работы на военный лад, по мобилизации людских и материальных ресурсов на нужды фронта. Внесен был важный вклад в обеспечение победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. над германским фашизмом.

В послевоенный период государственным аппаратом велась огромная работа по организации восстановления и развития народного хозяйства.

Экономический потенциал Кыргызстана с каждым годом возрастал. Его народное хозяйство располагало мощной производственной базой, основанной на достижениях научно-технического прогресса, высококвалифицированных кадрах рабочих и инженерно-технических работников. Промышленная и сельскохозяйственная продукция Кыргызстана поставлялась практически во все экономические районы Союза, а через всесоюзный экспорт – в 60 стран Европы, Азии, Африки и Латинской Америки.

Автор справедливо отмечает, что хотя за 70 лет Советской власти Кыргызстан и достиг значительных успехов в социально-экономическом развитии и государственном строительстве, однако во время вхождения в государственную структуру Союза ССР Кыргызстан, как союзная республика, был лишен суверенитета в проведении внутренней и внешней политики. Только с распадом в 1991 г. советской "империи" стало возможным обретение государственной независимости всеми бывшими союзными республиками, в том числе и Кыргызстаном. Принятием 5 мая 1993 г. Конституции Кыргызской Республики законодательно закреплено образование суверенного государства, которое вступило на самостоятельный путь развития. В стране введена президентская форма государственного правления с тремя ветвями власти: законодательной, исполнительной и судебной. Обновленному Кыргызстану, заключает автор, присущи крупные изменения в экономической, социальной, политической и научно-технической областях.

Книгу вполне можно было бы назвать популярной энциклопедией нашего государства, рассчитанной на широкий круг читателей. Она заслуживает представления на Государственную премию и переиздания на кыргызском языке.

Краткие сообщения

УДК 546.262'742:541.123 (575.2)(04)

**Взаимодействие хлорида цинка с ацетамидом
в неводных растворителях**

Б.И.ИМАНАКУНОВ, К.Т.САЛИЕВА, Т.А.ТОКТОМАТОВ

В последнее время большое внимание исследователей привлечено к химии в неводных средах. Исследования в этой области представляют как научный интерес для развития химии координационных соединений, так и практический – для получения новых видов биологически активных комплексов, неводных электролитов.

Настоящее исследование является продолжением изучения взаимодействия неорганических солей с ацетамидом в неводных растворителях. Взаимодействие хлорида цинка с ацетамидом в этиловом спирте и диметилсульфоксиде (ДМСО) методом растворимости при 25°C изучено нами впервые.

Исследование тройной системы $ZnCl_2 - CH_3CONH_2 - C_2H_5OH$ показывает, что из насыщенных растворов выделяются новые соединения состава $ZnCl_2 \cdot CH_3CONH_2$ и $ZnCl_2 \cdot 2CH_3CONH_2$. Соединение $ZnCl_2 \cdot CH_3CONH_2$ выделяется в инконгруэнтно растворимой форме, а $ZnCl_2 \cdot 2CH_3CONH_2$ в этиловом спирте растворяется конгруэнтно.

Из насыщенных растворов тройной системы $ZnCl_2 - CH_3CONH_2 - (CH_3)_2SO$ выделяется одно конгруэнтно растворимое соединение $ZnCl_2 \cdot 2CH_3CONH_2$.

Соединения $ZnCl_2 \cdot CH_3CONH_2$ и $ZnCl_2 \cdot 2CH_3CONH_2$ выделены в кристаллическом виде и идентифицированы физико-химическими, термическими, ИК-спектроскопическими методами анализа. Определены растворимость в воде и органических растворителях, плотность кристаллов. Кристаллы соединений $ZnCl_2 \cdot CH_3CONH_2$, $ZnCl_2 \cdot 2CH_3CONH_2$ бесцветны, хорошо растворяются в воде, этиловом спирте, диметилсульфоксиде, ацетоне, плохо растворяются в бензоле и толуоле (0,7–0,9%), в хлороформе и четыреххлористом углероде не растворяются. Плотности кристаллов равны 1,25 и 1,59 г/см³. На основании ИК-спектроскопических исследований установлено, что координация ионов цинка с ацетамидом осуществляется через атом кислорода.

УДК 548.0(575.02)(04)

Центры окраски в "ЩГК + Me³⁺"

ДЖ.БАЛБАКОВ, ДЖ.А.АСАНБАЕВА, Р.ДЖ.ДЖАПАРОВ

Центры окрашивания возникают под действием ионизирующего излучения в прозрачных веществах, что связано с возникновением светопоглощающих центров, которые называют центрами окрашивания. В щелочно-галлоидных кристаллах (ЩГК) эффект воздействия излучения также проявляется в виде окрашивания. При облучении ЩГК возникают нарушения решетки и явления захвата электронов, дырок и другие дефекты, что может привести к резкому увеличению поглощения света. Само же явление окрашивания связано с видимой областью спектра, однако резкое увеличение поглощения света необязательно приходится на видимую область.

При облучении, кроме F-полосы поглощения, в ультрафиолетовой области спектра возникают и v-полосы поглощения. Если нагреть или облучать кристаллы, имеющие F- и v-полосы, светом со сплошным спектром, то эти полосы обесцвечиваются. В случае примесного окрашивания v-полосы поглощения не должны возникать, а F-полосы должны обесцвечиваться только при высокой температуре.

Наличие примеси трехвалентных ионов переходных и редкоземельных элементов Me³⁺ в щелочно-галлоидных кристаллах оказывает существенное влияние на процессы образования и превращения центров окраски [1]. Широкие полосы поглощения f- d- переходов этих ионов обеспечивают высокий квантовый выход и позволяет рассчитывать на создание нового класса перестраиваемых по частоте твердотельных оптических квантовых генераторов (ОКГ).

В последние годы выяснилось, что ЩГК обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными материалами для усиления света. Молленауер и Олсон [2] показали перспективность нового класса лазерных материалов

– ЦПК, содержащих центры окраски, в частности примесного характера. На основе ЦПК с центрами окраски также разрабатываются системы оптической записи и хранения информации [3].

На рис. 1 и 2 приведены спектры поглощения "чистых" и примесных кристаллов KCl и NaCl с примесью $\text{La}(\text{NO}_3)_3$. Спектры оптического поглощения измеряли при комнатной температуре на спектрофотометре СФ-4А. Образцы облучали на рентгеновской установке УРС-55А ($U=50$ кВ, $J=20$ мА). Перед измерением образцы подвергались термическому обжигу при $T=300^\circ\text{C}$ в течение одного часа с целью нормализации структуры. Активированные и неактивированные кристаллы окрашиваются при облучении

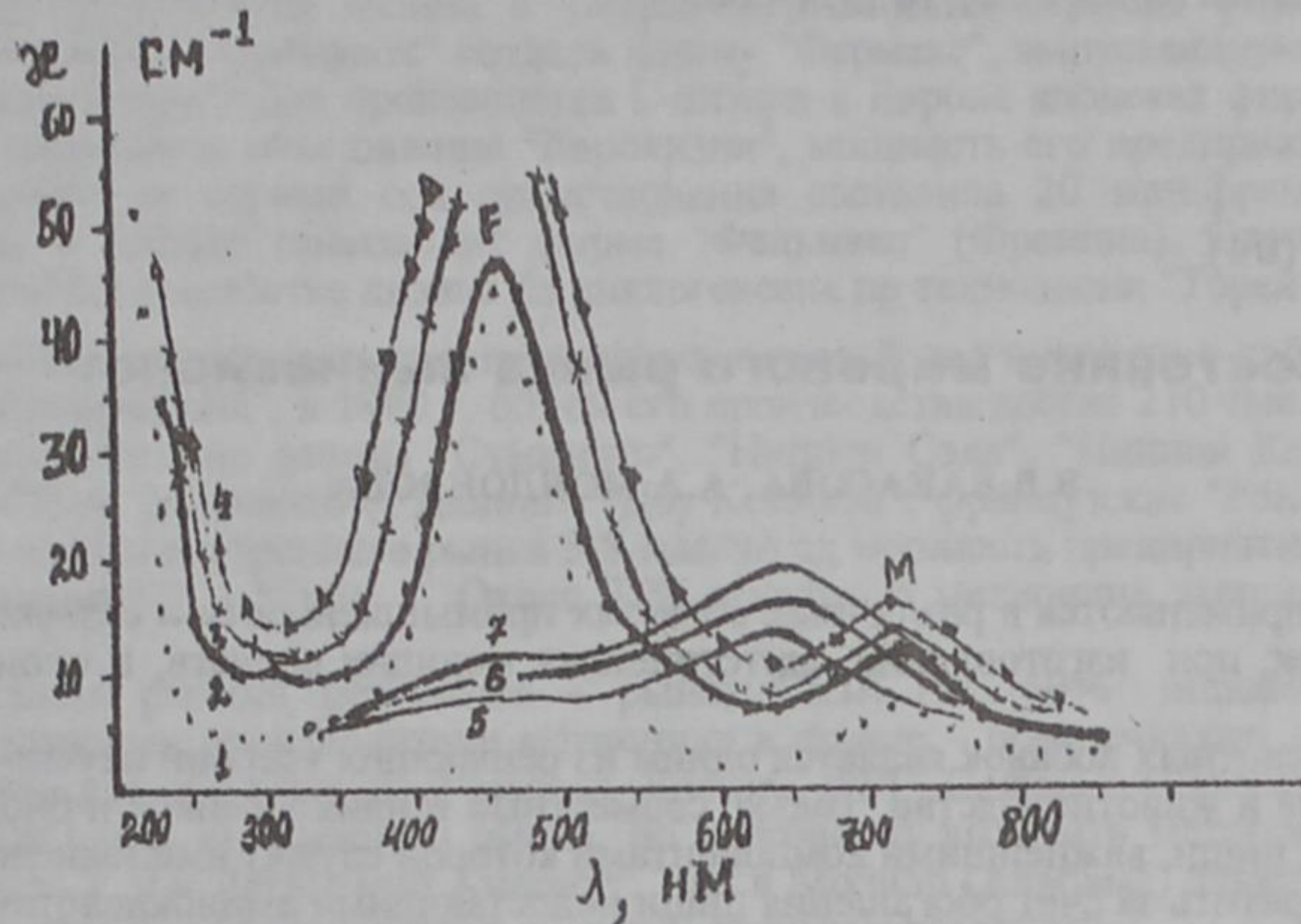


Рис. 1.

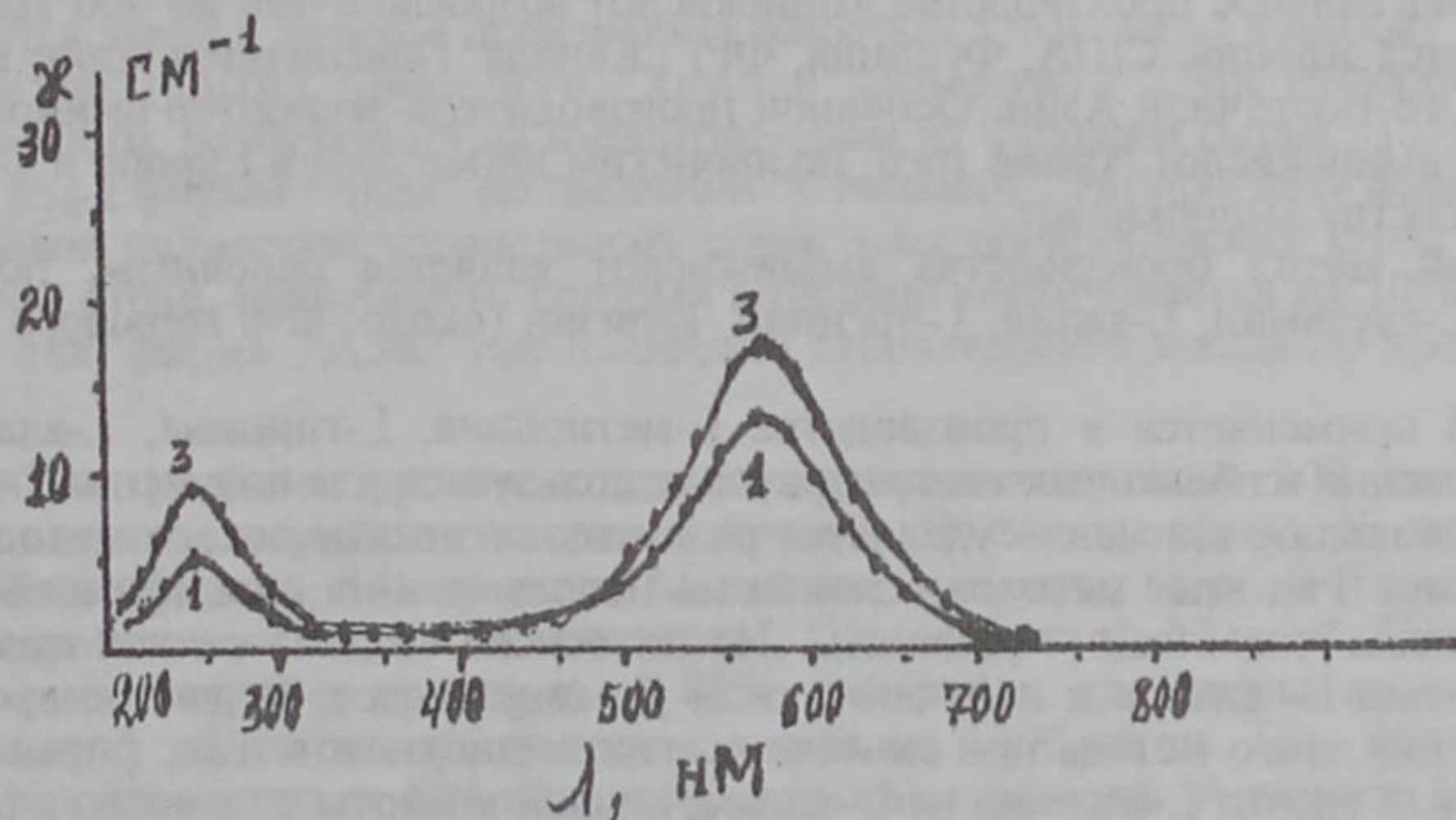


Рис. 2.

На рис. 1 (кривые 1–7) приведены спектры оптического поглощения кристаллов NaCl и $\text{NaCl} + \text{La}(\text{NO}_3)_3$ после рентгенизации в течение 1,5; 3; 4 и 6 ч. В отличие от "чистых" кристаллов NaCl в спектре оптического поглощения $\text{NaCl} + \text{La}^{3+}$, помимо накопления F_1 – (2,70 эВ) и F_2 – (1,72 эВ) – центров, обнаружено усиление оптического поглощения в районе 2,0 эВ. Поскольку в указанной спектральной области для "чистых" кристаллов NaCl появление центров не обнаружено, можно предполагать, что за усиление оптического поглощения в области 2,0 эВ несут ответственность дефекты, сформированные на базе радиационных дефектов и активатора. В кристаллах $\text{KCl} + \text{La}(\text{NO}_3)_3$ после 6-часового облучения появляется лишь слабая полоса поглощения с максимумом 560 нм (рис. 2), т.е. молекулярные ионы $\text{La}(\text{NO}_3)_3$ подавляют образование даже F- центров окраски, тем самым ионы $\text{La}(\text{NO}_3)_3$ существенно повышают радиационную стойкость ЦПК.

Следовательно, процесс генерации радиационных дефектов ЦПК можно регулировать подбором примесных ионов, по-разному воздействующих с междоузельными атомами галоида и дырками. Введение примеси Me^{3+} в решетку ЦПК сильно влияет на эффективность радиационного накопления F-центров [4,5], которое может быть объяснено эффективной стабилизацией междоузельного галоида (H-центр) комплексами типа $\text{Me}^{3+} \cdot \text{V}_\text{c}^-$ и $\text{Me}^{3+} \cdot 2\text{V}_\text{c}^-$, присутствующего в системах "ЦПК + Me^{3+} ".

Литература

1. Beniere F., Rokhani R. The J. of Phys and Chem. of Sol. – 1975. – V. 36. – 1151 p.
2. Mollenauer L.F., Olson D.H / J. Appl. Phys. – 1975. – V. 46. – 1084 p.
3. Mollenauer L.F. // Optics. – 1977. – V. 1 – 164 p.
4. Анненков Ю.М., Балбаков Дж., Пичугин В.Ф. Влияние трехвалентных примесей Me^{3+} на релаксационные процессы в ЦГК. – М., 1976. – 9 с. // Деп. в ВИНТИ АН СССР № 1067-76.
5. Балбаков Дж., Пичугин В.Ф. О структуре примесных комплексов в ЦГК, содержащих ионы трехвалентных элементов и кислорода. – М., 1985. – 6 с. // Деп. в ВИНТИ АН СССР № 7914 – В85.

УДК 547.466 (575.2) (04)

Состояние мирового рынка аминокислот

З.В.БАКАСОВА, А.А.МОЛДОЯРОВА

Аминокислоты широко применяются в различных областях промышленности и сельского хозяйства в качестве пищевых и кормовых добавок, при изготовлении синтетических моющих средств, в производстве искусственной кожи.

Использование аминокислотных добавок является одним из решающих условий научно-технического прогресса в развитии кормопроизводства и животноводства. Только совместные усилия химиков и биологов могут способствовать созданию синтетической пищи, важнейшими компонентами которой служат аминокислоты. Дефицит белкового питания человека можно сократить за счет обогащения пищи недостающими аминокислотами.

Развитие медицины, борьба за продление человеческой жизни и стремление к ликвидации многих болезней повлекло за собой значительное увеличение производства лекарств, среди которых аминокислотные препараты занимают одно из первых мест.

За последние пять лет валовое производство аминокислот возросло с 400 до 500 тыс. т. Основными потребителями аминокислот являются Япония, США, Франция, ФРГ, Канада. Повышается спрос на аминокислоты в странах Латинской Америки и Юго-Восточной Азии. Основной производитель-экспортер аминокислот - Япония. Она производит свыше 60% всех аминокислот, кроме того, по японским лицензиям в Европе и Северной Америке работают шесть заводов по производству аминокислот.

Микробиологический метод производства аминокислот является основным, по которому производят L-глутаминовую кислоту, L-глутамин, L-валин, L-аргинин, L-лизин (около 70% мирового выпуска), L-триптофан, L-изолейцин.

Химический способ применяется в производстве L-метионина, L-глицина, L-аланина, L-фенилаланина, L-триптофана. Метод экстракции из белковых концентратов используется для получения L-аспарагиновой кислоты.

В настоящее время большое внимание уделяется развитию энзиматического метода, по которому в промышленности получают L-лизин. Ряд этих методов основан на использовании специфических гидролаз (ацилазы, гидрантоиназы), а также систем гидролазы – рацемазы. На их основе создана технология разделения рацемических смесей аминокислот, синтеза L-лизина и получения ряда D-аминокислот. В данное время ожидается расширение промышленного применения этого метода при синтезе других аминокислот. Так, фирма "Танабе Сейяку" (Япония) разработала промышленный синтез L-аланина из L-аспарагиновой кислоты с помощью ферментов. Выход L-аланина 260 г/л. Фирма "Торей" (Япония) предложила энзиматический метод получения L-лизина из циклогексена. Промежуточный DL- α -аминокапролактam энзиматически превращает в L-лизин по схеме: D- α -аминокапролактam $\rightleftharpoons$ раце-маза L- α -аминокапролактam L-гидролаза L-лизин. Выход L-лизина составляет 140 г/л. Фирма "Адзиномото" (Япония) разработала энзиматический метод получения L-аспарагиновой кислоты с выходом 161 г/л и предложила процессы получения L-тирозина, L-триптофана из производных пировиноградной кислоты с помощью различных ферментов.

Интерес представляет метод получения L-аминокислот с применением иммобилизованных ферментов, например, аминокислота-1, иммобилизованной на ДЭАЭ-сефадексе. С 1974 г. этим методом производится в промышленном масштабе L-изолейцин, L-метионин, L-фенилаланин, L-валин, L-триптофан и L-аланин при снижении себестоимости продукта на 40%. Реактор с иммобилизованной аминокислота-1 емкостью 100 л позволяет изготавливать около 30 т в год этих аминокислот. Ведутся работы по получению данным способом лейцина, тирозина, лизина и глутаминовой кислоты.

Интересны процессы получения аминокислот из парафинов, уксусной кислоты и этанола, например, фирмами Японии – L-глутаминовой кислоты ("Адзиномото" и "Такеда"), L-лизина ("Санраку" и "Торей"), L-треонина ("Адзиномото"), L-фенилаланина ("Киова Хакко"), L-аспарагиновой кислоты (итальянской фирмой "Ликвихимика").

Ниже приведены данные по состоянию рынка основных аминокислот.

L-ЛИЗИН. Используется в основном в качестве кормовой добавки. Мировая потребность, по некоторым оценкам, должна была достигнуть в начале 80-х годов – около 70 тыс. т/год, в то время как производственные мощности

в мире составляют всего около 45 тыс. т/год. Однако потребности в L-лизине, как и его производство, в значительной мере зависят от урожая сои и цены на нее на мировом рынке. Так, падение цены на сою в 1979 г. привело к снижению спроса на L-лизин до 20-25 тыс. т/год. При этом более 60% использовали США и западноевропейские страны, около 20% – Япония. Одним из потенциально емких и перспективных рынков являются страны Латинской Америки. По прогнозу "Элдриб Инжиниринг" (США), объем их потребления составит к 1990 г. 10 тыс. т/год.

Мировая потребность в лизине на 75% удовлетворяется японскими фирмами "Адзиномото", "Киова Хакко" и "Торей", экспортирующими продукцию в развитые капиталистические страны, страны Латинской Америки и ЮВА. Для расширения производства и сбыта лизина в Латиноамериканских странах фирмы "Киова", "Сумимото" (Япония) и мексиканская компания "Альбамекс" создали фирму "Фермекс", выпускающую около 3 тыс. т/год аминокислот по технологии "Киова Хакко". Для производства L-лизина в Европе японская фирма "Адзиномото" и французская "Орсан" в 1974 г. образовали объединение "Евролизин", мощность его предприятий достигла к 1979 г. 11 тыс. т/год, а прибыль только за первый год существования составила 20 млн. франков. Кроме объединения "Евролизин" аминокислоты в Европе производит фирма "Фельмакс" (Франция). Строится также завод японо-французской фирмы "Сольэк" по выработке лизина из циклогексана по технологии "Торей".

L-МЕТИОНИН. Метионин широко применяется в сельском хозяйстве в качестве добавки в корм для птиц. По оценке фирмы "Эс-Эр-Ай Интернешнл", в 1980 г. объем его производства достиг 210 тыс. т. Основными производителями метионина являются японские фирмы "Сумимото", "Ниппон Сэда", "Ниппон Кагаку", западногерманские "Дегусса", "АЭК", фирмы США "Монсанто", "Дюпон", "Доу Кемикал", французские "Рон-Пуленк" и "Патроль де Л Активен". При емкости японского внутреннего рынка 5-8 тыс. т/год мощность предприятий "Ниппон Сэда" в 1977 г. составила 16 тыс. т, а "Сумимото" – 5 тыс. т. Около 75% японского метионина экспортируется в страны ЮВА, США, Европу, КНР.

Один из наиболее емких рынков метионина – рынок США (ок. 40% мирового производства. Заводы "Монсанто" и "Дюпон" – основные производители метионина в стране – обеспечивают потребности рынка только на 50%. Остальной метионин импортируют из Франции, Японии, ФРГ. Сейчас в США строится ряд заводов, которые не только удовлетворят спрос внутреннего рынка, но и позволят вывозить метионин в Канаду, потребности которой оцениваются в 2 тыс. т, и в Латинскую Америку. Так, в Мобило (Алабама) пущен завод "Дегусса Алабама" мощностью 20 тыс. т/г, строятся предприятия итальянских и японских компаний.

Из европейских стран особенно велик спрос на метионин во Франции, ФРГ, Испании. Потребность в нем во Франции удовлетворяется в основном за счет выпуска на заводах "Рон-Пуленк" в Коммантри (40 тыс. т) и Руссильоне (20 тыс. т), а в ФРГ – на заводах "Дегусса". Для удовлетворения потребности в метионине в Испании, которая сейчас его импортирует, строится завод в Бургосе производительностью 5 тыс. т/год фирмой "Испано Кимика Хаугтон" по лицензии фирмы "Хаугтон" (США). Кроме того, "Хаугтон" совместно с "Сунс Интерпетрол" возводит завод мощностью 4–5 тыс. т/год в Содети, работающий на импортируемом из Франции сырье. В Италии действует предприятие мощностью 5–6 тыс. т/год фирмы "Аник" по лицензии "Сумимото". По прогнозу фирмы "Эс-Эр-Ай Интернешнл", пуск строящихся заводов полностью удовлетворит спрос западноевропейских стран на метионин, усилит борьбу за рынки развивающихся стран, потребность которых ежегодно увеличивается на 10% и ускорит строительство там новых предприятий. Так, фирма "АЭК" уже планирует строительство завода по производству 5 тыс. т/год метионина в Бразилии.

ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА. Мировое производство натрия составляет около 200 тыс. т/год и непрерывно расширяется. Основной производитель глутамата натрия – Япония (70-80 тыс. т/год). Кроме того, аминокислота производится в Таиланде, на Филиппинах, в Индонезии, Малайзии, Бразилии, Перу. В Японии выпуском глутамата натрия заняты 11 фирм, среди них основные – "Адзиномото", "Киова Хакко", "Асаки", "Такеда". Производственные мощности японских фирм используются примерно на 85%. В странах, где данная аминокислота выпускается при участии фирмы "Адзиномото", объем ее производства вырос на 1200 т/год. Так, филиппинская компания "Юнион Кемикал" расширила производство до 580 т/мес., бразильская компания "Адзимото Интерамерикана ИНК" – до 1000, "Адзимото дель-Перу" – до 300 т/мес.

Для удовлетворения потребностей рынка Испании в глутаминовой кислоте (2 тыс. т/год) в дополнение к небольшим установкам фирм "Сиа де Индустриас Агрикола", "Продуктос Риеро" и "Лабораториас Певия" общей мощностью 1000 т/год фирма "Панибейка" по лицензии "Адзиномото" строит завод в Памплоне производительностью 2000 т/год. В качестве сырья используют мелассу или уксусную кислоту.

Потребности Франции в аминокислоте обеспечивают предприятия фирмы "Орсан", мощность которых превышает 30 тыс. т/год [1,2].

Если глутамат натрия используется для пищевых целей, лизин и метионин – в качестве кормовых добавок и в медицине, то другие аминокислоты находят ограниченное применение на небольших пилотных установках производительностью около 100 т/год. Однако, по прогнозам "Элдриб Инжиниринг", в связи с успешными опытами применение триптофана и треонина в качестве кормовых добавок в свиноводстве в последующие годы позволит ожидать повышение спроса на них до нескольких тысяч тонн в год.

Литература

1. Фирма Реанал Венгрия, Будапешт.
2. Фирма Рон-Пуленк, Франция.

УДК 631.46 (575.2)(04)

Метановое сбраживание органических веществ-- продукт нового землепользования

Т.И.СТРУЧАЛИНА, В.А.ВАРЧАКЕЕВ, А.С.ТАШТАНАЛИЕВ,
Б.А.СМАЙЛОВ, В.А.БУДАРИН, В.С.АБАСОВ

Биоконверсия органического сырья методом жидкофазной метангенерации в биотопливо и органические удобрения выгодно отличается от многих способов тем, что сырьем для их получения служат возобновляемые растительные материалы и отходы различных производств.

Перспективность технической биоэнергетики – важнейший фактор в решении Правительственной программы "Аракет", которая направлена на обеспечение населения продовольствием. Метановое сбраживание, с одной стороны – эффективное средство защиты окружающей среды от загрязнения и предупреждения распространения эпидемий, с другой, – один из способов получения экологических биоудобрений. Выделение из бросового органического сырья гуминовых продуктов без использования биокаталитических систем практически невозможно. Гумификация органики метаногенным консорциумом позволяет варьировать процессом и получать удобрения с высоким содержанием целевых продуктов [1].

Утилизация отходов вновь становится актуальной задачей в оживающих животноводческих комплексах. Поэтому метановое брожение может стать хорошим средством обеззараживания жидкого навоза и сохранения его как удобрения при одновременном получении локального источника энергии – биогаза.

Практика показала, что количество образующегося метана зависит от используемого субстрата. Так, из 1 кг сухого органического вещества (СОВ) можно получить 0.3-0.6 м³ биогаза с содержанием метана 50-85% (табл. 1) [2].

Принимая во внимание, что в перспективе в республике будет развиваться туризм и осваиваться курортная зона Прииссыккуля, наиболее выгодным становится разведение свиней. Из табл.1 видно, что анаэробная обработка отходов этого производства позволяет получить биотопливо с высоким выходом метана 60-80%.

Древесная листва и свежая трава близки по конверсии СОВ в метан – 0.25-0.36 и содержанию метана 52-59%.

Таблица 1

Выход метана при анаэробном сбраживании органических отходов
по отношению к весу загруженного сухого органического вещества

Органические отходы	Выход CH ₄ , м ³ /кг СОВ загруженного	Содержание CH ₄ в биогазе, %
Картофельная ботва	0,46	75,0
Свекольная ботва	0,43	85,0
Древесная листва	0,25	59,0
Силосные отходы	0,25	84,0
Трава	0,47	84,0
Трава	0,63	70,0
Свежая трава	0,36	52,0
Подсолнечная шелуха	0,30	60,0
Канализационные стоки	0,60	70,0
Навоз домашних животных	0,21	50,0
Овечий	0,63	70,0
Свиной	0,34	81,0
Свиной	0,58	77,6
Свиной	0,48	60,0

Степень превращения органического вещества в метан наиболее высока для птичьего помета и свиного навоза, поэтому, комбинируя соотношением субстрата, например, навоз свиной и КРС, или гнилой картофель и птичий помет, и т.д., можно получить биогаз с хорошими показателями по метану, а метановый эффлюент на содержание гумусовых веществ (табл. 2).

Таблица 2

**Продукция биогаза и распад сухого органического вещества
(время оборота реактора 16 суток)**

Отходы	СОВ, г		рН	ЛЖК ^х до / после брожения, мг/л	Распад СОВ, %
	до брожения	после брожения			
Свиной навоз	98.4	48.8	7.3/8.1	2609/692	50.4
Навоз КРС	80.8	58.7	7.6/7.9	2096/339	27.3
Овечий навоз	99.0	66.6	8.4/8.5	2943/497	32.7
Гнилой картофель	203.8	125.5	7.1/5.3	1163/1146	38.4
Птичий помет	76.6	28.8	7.7/8.5	1599/1023	62.4

^х ЛЖК – летучие жирные кислоты

Необходимо подчеркнуть, что при хорошем землепользовании плановым сырьем могут служить отходы растениеводства. Нередко стебли, листья и корни становятся отходами и обычно после сбора урожая их запахивают в верхний слой земли, нарушая естественное соотношение углерода к азоту, обычно составляющее 10:1 или 20:1, что приводит к увеличению углерода в 4-8 раз. В этих случаях, чтобы привести баланс углерода к азоту, в норму необходимо добавлять азот, иначе почвенная микрофлора будет инактивирована углеродом.

На юге республики, где высокая температура летом, длительный солнечный сезон и наличие растительных отходов, в том числе бахчевых культур, можно наладить производство биоудобрений с меньшими энергозатратами.

Метановый эффлюент, полученный на основе конверсии биомассы в анаэробных условиях, сохраняет все полезные качества, например, навоза, как удобрительного средства, но само удобрение становится более приемлемым и содержание в нем гуминовых веществ достигает 0.4-0.9% и легко может быть переведено в гранулированную форму. Применение такого удобрения экономически выгодно, так как снижаются расходы на получение единицы продукции с гектара и увеличивается урожайность в среднем до 20%, что особенно необходимо для повышения благосостояния населения Кыргызстана [3,4].

Литература

1. Технология получения удобрений, стимуляторов роста и субстратов на основе биоконверсии /Акималиев Дж., Абасов В.С., Гареев Р.Э. и др. – Бишкек: Илим, 1996. – 37 с.
2. Дубровский В.С., Виестур У.Е. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. – Рига: Зинатне, 1988. – 203 с.
3. Комплексная переработка органических отходов – важный фактор охраны окружающей среды / Стручалина Т.И., Макаренко К.В., Жоробекова Ш.Ж., Акималиев Дж. – Бишкек: Илим, 1997. – С. 70-74.
4. Агроэкология использования биогумуса и метанового эффлюента / Акималиев Дж., Абасов В.С., Стручалина Т.И. и др. – Бишкек: Илим, 1996. – 30 с.

УДК 551.482:556.3 (575.2) (04)

Подтопление грунтовыми водами населенных пунктов Чуйской впадины

Д.М.МАМАТКАНОВ, А.Н.МАНДЫЧЕВ,
В.В.РОМАНОВСКИЙ, С.А.ЕРОХИН

Проблема подтопления населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий как в целом по Кыргызской Республике, так и в пределах Чуйской впадины имеет исторические предпосылки, поскольку изначально населенные пункты возникали в местах с родниковыми выходами подземных вод и их неглубоким залеганием. Здесь же расположена и зона мелкоземистых грунтов, благоприятная для сельскохозяйственного использования. В гидрогеологическом отношении – это зона выклинивания и транзита подземных вод, характеризующаяся неглубоким залеганием (1-2 м и менее) подземных вод, представленных главным образом в четвертичных отложениях глинистыми слабо-водопроницаемыми и реже песчаными породами. Коэффициенты фильтрации находятся в пределах 1-3 м в сутки. Этим определяется низкая дренируемость верхнего грунтового горизонта подземных вод. Питание подземных вод

осуществляется за счет фильтрации воды из рек, каналов, прудов, водохранилищ в основном в южной полосе предгорного шлейфа, а разгрузка – откачкой из скважин, выклиниванием в дрена, родники, образующие ручьи – карасу, путем испарения.

В настоящее время подтопление грунтовыми водами в Чуйской впадине проявляется в затоплении подвалов зданий, выклинивании подземных вод на поверхность земли с образованием в понижениях рельефа заболоченных участков. Существующая на территории впадины коллекторно-дренажная сеть, характеризуется максимальной интенсивностью выклинивания грунтовых вод порядка 40–60 л/с·км в сезонный весенний (апрель–май) максимум стояния уровня и минимальной интенсивностью 7–30 л/с·км в сезонный осенний (сентябрь – октябрь) минимум стояния уровня грунтовых вод. Дренажный модуль по району составляет 0,002–0,004 м³/сут с 1 м² для горизонтальных дрен и 0,01 м³/сут с 1 м² для вертикального дренажа. Инфильтрация с полей орошения (садовые и огородные участки) равна 0,0003 м³/сут с 1 м², интенсивность инфильтрационного питания грунтовых вод поверхностными составляет 0,01 м³/сут на 1 м².

Среди ведущих факторов, определяющих подъем или снижение уровня грунтовых вод, выделяются две основные группы: природные и антропогенные.

Главными из природных факторов являются климатический, в значительной мере контролирующий величину питания подземных вод за счет атмосферных осадков и их разгрузку путем испарения, и тектонический, способствующий изменению гипсометрического положения района исследований относительно области питания и регионального базиса разгрузки – долины р. Чу.

Изучение причин, вызывающих в настоящее время подтопление грунтовыми водами в пределах Чуйской впадины, позволило установить изменения величины питания подземных вод за счет климатического фактора. Об этом свидетельствует уменьшение с 1973 г. в среднегорном поясе (ГМС "Байтык"), наиболее приближенном к области питания подземных вод верхнего гидрогеологического этажа Восточно-Чуйского бассейна, температуры воздуха, способствующей уменьшению испарения. При этом наблюдается увеличение увлажнения и соответственно рост температуры в гляциально-нивальном поясе (ГМС "Тянь-Шань"), что увеличивает водность рек за счет таяния ледников и снежников и дополнительно увеличивает питание подземных вод в результате увеличения инфильтрации речных вод. Но такая ситуация наблюдается не везде. Так, в настоящее время уменьшаются среднегодовые расходы по рекам Кызыл-Суу, Шамси, Иссык-Ата, в бассейнах которых слабо развито оледенение, и соответственно уменьшается инфильтрационное питание подземных вод в зоне влияния этих рек, в частности, в восточной части Чуйской впадины.

Об изменении соотношения величины питания и разгрузки подземных вод свидетельствует режим уровня грунтовых вод за многолетний период наблюдений по скважинам региональной сети, в котором отражается превышение приходной статьи над расходной; это проявляется в наличии тренда постоянного повышения уровня подземных вод. Градиент тренда составляет 0,06–0,17 м/год и реже – 0,2 м/год.

Тектонический фактор реализуется в постоянном погружении равнинной части Чуйской впадины со скоростью порядка 1–3 мм/год. Эти движения имеют различную интенсивность на различных участках впадины, увеличиваясь в центральной субширотной части. Как установлено на Фрунзенском геодинамическом полигоне, погружение поверхности земли на 1 мм вызывает соответственно повышение уровня подземных вод на 10 мм, т. е. имеет место соотношение 1 : 10 [1]. Необходимо учитывать непрерывное однонаправленное действие этого фактора, особенно в случае неглубокого залегания подземных вод.

Антропогенное воздействие, вызывающее повышение уровня подземных вод обусловлено только двумя факторами: увеличением питания подземных вод за счет увеличения расходов на поливы, расширением ирригационной сети, разрушением любых типов водоводов, ведущее к потере воды, или уменьшением расхода родниковых и дренажных вод, что главным образом связано с засорением и разрушением коллекторно-дренажной сети.

В связи с развитием орошения с 1960 по 1990 г. на 60% увеличились площади с неглубоким залеганием грунтовых вод на орошаемых землях Чуйской долины. Суммарный водозабор в Чуйской долине с 1927 по 1985 гг. возрос в два раза, в последние годы из-за повторного использования возвратных и сбросных вод превысил на 25–30% естественные водные ресурсы региона, в 1985 г. он составил 167 м³/с [2]. Это свидетельствует о том, что основной причиной постоянного повышения уровня грунтовых вод является, наряду с природным фактором, и антропогенный, связанный с поливом сельхозугодий и несоблюдением норм полива.

В пределах района исследований режим как грунтовых, так и низзалегających напорных вод является нарушенным; основные антропогенные факторы, влияющие на режим уровней, это орошение, питание из каналов и водонакопителей, водоотбор для водоснабжения, разгрузка в коллекторно-дренажную сеть.

Прогноз изменения положения уровня грунтовых вод в районе подтопления населенных пунктов Чуйской впадины возможен на основе анализа многолетнего режима уровней грунтовых вод. Анализ характера графиков режима уровней показывает, что в изменении положения уровней подземных вод наблюдается определенная многолетняя цикличность. Обращает на себя внимание однотипность графиков колебания уровней по скважинам, расположенным в разных частях района исследований; это означает, что фактор, вызывающий изменение уровня грунтовых вод, является региональным, общим для всего района и независимым от вариации параметров локальных источников питания и разгрузки подземных вод. Очевидно, что таким фактором может быть с учетом многолетней периодичности циклов только климатический. Таким образом, основной причиной циклического повышения и понижения уровней подземных вод в многолетнем разрезе с высокой вероятностью являются фазы увлажнения и иссушения климата.

На графиках колебаний уровня подземных вод наблюдаются наиболее четкие короткопериодные колебания уровня с периодом 6 лет, совпадающие у большинства скважин. Менее четко прослеживаются длиннопериодные

колебания с периодом порядка 22–30 лет, их точная идентификация затруднена относительно небольшим отрезком времени наблюдения за режимом уровней подземных вод, соизмеримым с максимальным периодом колебаний уровней подземных вод.

Важной особенностью режима уровней подземных вод является наличие тренда постоянного повышения уровня подземных вод, на который наложены упомянутые выше гармонические колебания уровня. Градиент тренда составляет 0,06–0,2 м/год. Анализ хода уровней свидетельствует о том, что в ближайшие два года будет происходить снижение уровня подземных вод в гидродинамической зоне питания и относительно глубокого залегания подземных вод в пределах, соответствующих амплитудам колебаний уровня подземных вод в этой зоне. Величина градиента полупериода снижения уровня составляет в высокоамплитудной зоне 0,1–1,8 м/год, этот градиент уменьшается на величину приращения уровня за счет общего тренда подъема уровня. Поэтому в течение некоторого времени будет происходить компенсация подъема уровня. В зоне разгрузки и неглубокого залегания грунтовых вод короткопериодные (с периодом 3–6 лет) и малоамплитудные колебания уровня не совпадают по фазе с короткопериодными колебаниями уровня в зоне питания. Здесь по большинству скважин с 1995 г. наблюдается фаза повышения уровня с градиентом 0,07–0,63 м/год. Эта ситуация отражает более быструю реакцию уровня грунтовых вод, при их неглубоком залегании, на увеличение статьи питания, за счет климатического фактора по сравнению с реакцией уровня относительно более глубоко залегающих грунтовых вод. Таким образом, несмотря на наличие кратковременной тенденции к снижению уровня грунтовых вод в зоне питания и глубокого залегания грунтовых вод в зоне разгрузки и неглубокого залегания грунтовых вод, наоборот, наблюдается короткопериодная фаза повышения уровня грунтовых вод, которая через 2–3 года сменится фазой снижения. В целом на момент исследований на участках подтопления преобладает подъем уровня грунтовых вод, складывающийся как из короткопериодной, так и, возможно, длиннопериодной фазы повышения уровня грунтовых вод и линейного тренда повышения уровня. Учитывая величину градиента общего тренда на повышение уровня и величину градиента снижения уровня, можно утверждать, что через 2–3 года, во время наступления короткопериодной фазы снижения уровня, существенного изменения в положении уровней, в зоне их неглубокого залегания, не произойдет, наступит лишь временная стабилизация уровней с последующим их ростом с началом следующей короткопериодной фазы подъема уровней, также в течение 2–3 лет.

Таким образом, основной причиной повышения уровня грунтовых вод на участках подтопления является постоянное превышение статьи питания подземных вод за счет орошения над разгрузкой, затрудненной засорением дренажной сети и отсутствием водопропускных сооружений под дорогами и каналами. Эти искусственные факторы дают постоянный тренд на повышение уровня, на который накладывается природный климатический фактор, имеющий колебательный характер. Нельзя исключить также тектонический фактор приращения уровня грунтовых вод, особенно в зоне разгрузки подземных вод.

Выводы

В восточной части Чуйской впадины тенденция к повышению уровня грунтовых вод в зоне неглубокого их залегания будет сохраняться в ближайшие годы. Поэтому независимо от причины повышения уровня необходимо сосредоточить внимание на увеличении расходной и уменьшении приходной статьи баланса грунтовых вод.

Основными мероприятиями по снижению уровня грунтовых вод и уменьшению опасности подтопления в Чуйской впадине могут быть:

1. Прочистка существующей коллекторно-дренажной сети и сооружение новой; использование наряду с горизонтальным и вертикального дренажа.
2. Проведение противофильтрационных работ на каналах, реках, прудах, в частности сооружение глинистых экранов, покрытие пластиковой пленкой.
3. Соблюдение минимальных норм поливов, использование технологий поливов с минимальным расходом воды.
4. Планирование новостроек в населенных пунктах на территориях с глубоким залеганием подземных вод, расположенных в южной части впадины.
5. Мониторинг процесса подтопления путем оборудования наблюдательных скважин в населенных пунктах с ежемесячным наблюдением за уровнем грунтовых вод.
6. Проведение среди населения разъяснительной работы о необходимости соблюдения норм полива, сохранении дрен в рабочем состоянии и не использовании последних в качестве водопропускных каналов.

Литература

1. Абдрахматов К.Е., Цурков В.Е. Современные движения земной коры и сейсмичность (на примере Северного Тянь-Шаня). – Бишкек: Илим, 1992. – 108 с.
2. Гидрологические основы оросительной мелиорации (в бассейнах рек Чу и Талас) / Под ред. Цыценко К.В., Сумарокова В.В. Л.: Гидрометеониздат, 1990. – 334 с.

УДК 631.4(575.2)(04)

Агропроизводственная группировка почв и классы земель Иссык-Кульской области

Г.А.МАМЫТОВА

Агропроизводственная группировка почв – это объединение классификационных почвенных единиц, близких по своему генезису, обладающих примерно одинаковой производительностью и требующих идентичных агро-мелиоративных мероприятий для поддержания и повышения плодородия.

С учетом совокупности природных факторов почвообразования агропроизводственная группировка почв дает возможность объективно размещать сельскохозяйственные культуры и правильно определять агро-мелиоративные мероприятия для повышения плодородия почв, в частности, для разработки наиболее рациональных приемов обработки почв, орошения, отвода и трансформации земель, а также для дифференцированного подхода для проведения комплексов агро-мелиоративных мероприятий по борьбе с засоленностью, солонцеватостью, водной и ветровой эрозией, каменистостью почв и т.д.

Принципы агропроизводственной группировки почв основаны на докучаевском генетико-производственном, сравнительном, естественно-историческом методе по оценке естественного плодородия почв.

Согласно принципу, предложенному академиком А.М.Мамытовым [1, 2], агропроизводственная группировка является объединением менее таксономических единиц в более крупные по общности экологических условий для возделывания сельскохозяйственных культур или группы культур, а также для определения не только ценности и характера использования, но и для разработки мероприятий по повышению их производительности.

Почвенный покров расчленяется на сельскохозяйственные угодья, которые разделяются по степени их использования, пригодности под те или иные ведущие сельскохозяйственные культуры, степени окультуренности и мелиоративного состояния.

Исходя из такого принципа, земледельческая территория Иссык-Кульской области включает агропроизводственные группировки почв.

Для пахотных почв выделены группы лучших, хороших, средних, ниже средних и плохих почв.

Лучшие – это почвы нормальной мощности с выровненной поверхностью, отсутствием неблагоприятных признаков, не требующие для своего улучшения больших затрат. Они могут быть использованы под зерновые, плодовые, многолетние травы и другие районированные культуры. С учетом обработки почв, орошения, определения доз вносимых удобрений в зависимости от механического состава эти почвы разделяются на агропроизводственные подгруппы.

Хорошие – это почвы, характеризующиеся средней мощностью мелкозернистого слоя, отсутствием неблагоприятных свойств. Они могут быть использованы под районированные культуры (зерновые, многолетние травы). По механическому составу также подразделяются на агропроизводственные подгруппы, включающие обработку почв, орошение и удобрение.

Почвы среднего качества – нормальной и средней мощности, слабоэродированные. Поскольку в районе распространения орошаемых светло-бурых, каштановых и черноземных почв засоление и солонцеватость имеют второстепенное значение, включение засоленных и солонцеватых почв в эту качественную группу имеет подчиненное значение. Слабоэродированные почвы могут быть использованы под все районированные культуры с обязательным соблюдением правил противоэрозионной агротехники.

Почвы ниже среднего качества – маломощные, каменистые, средне- и сильноэродированные. По мелиоративному состоянию среди них можно выделить почвенно-мелиоративные группы.

Маломощные почвы (0,25–0,50 м) требуют определенного набора сельскохозяйственных культур, строго дифференцированного внесения удобрений. Непригодны для возделывания технических культур. Минеральные удобрения нельзя вносить под зяблевую вспашку, так как они могут вымываться атмосферными осадками.

Среди каменистых почв выделяются поверхностно-каменистые, которые после очистки от камней могут быть использованы под все сельскохозяйственные культуры.

Средне- и сильноэродированные почвы требуют почвозащитных севооборотов, а в отдельных случаях – залужения.

Плохие почвы – в основном размытые, примитивные и т.п. Рекомендуется залужение.

Агропроизводственная группировка богарных почв. Основными сельскохозяйственными культурами, возделываемыми в условиях богары, являются зерновые и многолетние травы. Однако их урожайность в основном зависит от количества выпадающих атмосферных осадков и распределения их по сезонам года.

Для каждого вида богары выделяются качественные группы почв: для обеспеченной – хорошие, средние и плохие; для полуобеспеченной – средние и плохие. Богарные земли подразделяются на три качественные группы: хорошие, средние и плохие.

Хорошие – это почвы с развитым профилем, лучшим мелиоративным состоянием и атмосферным увлажнением (обеспеченная богара), **средние** – слабо- и среднеэродированные, слабокаменистые с нормальной и средней водообеспеченностью, **плохие** – каменистые и эродированные.

Эти же группы характеризуют гидроморфные почвы, требующих больших затрат для освоения. По сравнению с богарными глубина залегания грунтовых вод для хороших почв составляет 2–5 м, для средних – 1–2 м, для плохих – выше 1 м с сильной степенью солонцеватости и засоления почв (заболоченные, болотные, торфяно-болотные, солончаки).

Классы и качество земель. Под научным руководством академика А.М.Мамытова составлена "Карта земельного кадастра Кыргызской Республики" (М 1:500 000), за основу которой принята "Карта земельного кадастра Иссык-Кульского района Иссык-Кульской области Киргизской ССР (М 1:100 000).

Одним из блоков земельного кадастра являются классы и качество земель, при оценке которых учтены агро-производственные группировки почв, как связующий элемент бонитировки почв.

Таблица 1

Классы по уровню плодородия почв

Класс	Качество земель	Бонитет почв по 100-балльной шкале, балл
I	Лучшие	100-91
II		90-81
III		80-71
IV	Хорошие	70-61
V		60-51
VI	Средние	50-41
VII		40-31
VIII	Ниже среднего	30-21
IX		20-11
X	Худшие	10-0

Согласно карте земельного кадастра Кыргызской Республики, в области лучших пахотных земель нет. Хорошие земли имеются в Тюпском, Ак-Суйском и Жети-Огузском районах, средние – в Иссык-Кульском и Тонском районах (60–51, 50–41).

Классы бонитета почв были положены в основу базисных нормативных ставок земельного налога, согласно Указу Президента Кыргызской Республики "О мерах по совершенствованию налогообложения в сельском хозяйстве" от 27 февраля 1995 г. № VII-42.

Таблица 2

Ставки налога, сом/га

Бонитет почв, балл	Пашня		Многолетние насаждения	Сенокосы
	орошаемая	богарная и залежь		
До 20	90	42	353	19
21-30	91-136	43-64	354-530	20-30
31-40	137-183	65-75	531-707	31-41
41-50	184-228	76-106	708-884	51-60
51-60	229-274	107-128	885-1060	61-62
61-70	275-320	129-149	1061-1237	63-72
71-80	321-365	150-172	1238-1414	73-82
81-90	366-410	173-193	1415-1591	83-93
91-100	411-458	194-214	1592-1768	94-105

Указ - одно из доказательств отношения общества к земле. Почвы как средство производства способны производить продовольствие для человека и сырье для перерабатывающей промышленности. Они лучше используются только тогда, когда отношение между землепользователями и государством регулируется через налог на землю.

Таким образом, положено начало для осуществления платного землепользования, проведение платежей за использование земельных угодий, налогообложения.

Литература

1. Мамытов А.М., Мамытова Г.А. Почвы Иссык-Кульской котловины и прилегающей к ней территории. – Фрунзе: Илим, 1988.
2. Мамытов А.М. Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Кыргызской Республики. 3 изд-ние. – Бишкек: Кыргызстан, 1996.

УДК 581:11 (572.2) (04)

Особенности водного режима *Ephedra intermedia* Schrenk et C.A.Mey

Э.ТУРДУКУЛОВ

Ephedra intermedia – вечнозеленый, псаммомезоксерофильный кустарник с афилными побегами [1]. Постоянный компонент каменистых пустынь и пустынных степей Западного Прииссыккуля. Трихогидрофит, обладающий очень пластичной корневой системой, глубина которой может превышать 2,5 м. Корни при этом достигают слабо-минерализованных грунтовых вод, поэтому Р.Р.Криницкая [2] предлагает отнести *Ephedra intermedia* к группе факкультативных фреатофитов.

Исследования проводились на Тосорском стационаре Биолого-почвенного института НАН КР, расположенном в пустынно-степном поясе северного макросклона хребта Терскей Ала-Тоо (абс.выс.1750 м над ур. м) в 1986-1991 гг.

Отличительной чертой водного режима *Ephedra intermedia* является устойчивый и низкий запас воды в листьях. Дневные колебания содержания воды небольшие, водный дефицит невелик; максимальные величины реального водного дефицита не превышают 15%, а сублетального – 50%, иными словами *Ephedra intermedia* характеризуется как один из самых засухоустойчивых видов среди растений каменистых пустынь и полупустынных сообществ Западного Прииссыккуля [3].

Интенсивность транспирации *Ephedra intermedia* очень низкая (0,55–0,60 г/г час); максимальные значения ее в течение вегетационного сезона сокращаются до 27%. Этот показатель у *Ephedra intermedia* – самый низкий по сравнению с другими доминантами каменистых пустынь. Для нее свойственна высокая водоудерживающая способность листьев. Потеря водного запаса изолированными листьями за 180 мин составляет всего 10–12%. Принято считать, что размеры диапазонов между крайними значениями содержания воды в листьях и интенсивности транспирации могут служить критериями подвижности водного режима растений. В.М.Свешникова [4] утверждает, что растения с малоподвижным водным режимом, как правило, встречаются единично и не играют существенной роли в сообществе. По-видимому, такой вывод не совсем соответствует кустарнику с афилными побегами *Ephedra intermedia* – основному компоненту пустынных и полупустынных сообществ Западного Прииссыккуля.

Установлено, что *Ephedra intermedia* имеет устойчивый и сбалансированный водный режим, о чем свидетельствуют сравнительно низкий уровень оводненности листьев (60–65%), высокая водоудерживающая способность и пониженная транспирация. По-видимому, мощные и сильно развитые корни этой биоморфы вполне успевают обеспечить пополнение затрат воды при незначительном ее расходе. Следует отметить, что максимальные величины транспирации у эфедры в течение вегетационного сезона и в разные годы наблюдений весьма близки и существенно не изменялись, что свидетельствует о слабой реакции этого вида на колебания климатических факторов.

Ephedra intermedia – склерофит с афилными побегами. Ю.В. Гамалей [5] считает, что полная утрата листьев у афилных видов указывает на особенно жесткий пресс внешних факторов в ходе их эволюции. Адаптивная реакция, по мнению автора, в этом случае состоит в передаче листовых функций стеблям. Этот тип адаптации более прочно закреплен; афилные растения не реагируют на улучшение водного режима образованием листьев в отличие от склерофитов с частично редуцированными листьями, которые в ответ на нормализацию водного режима увеличивают размер листовых пластинок.

Таким образом, учитывая характер регуляции водообмена *Ephedra intermedia*, по-видимому, следует отнести ее к растениям с устойчивым и малоподвижным водным режимом, например, к группе кустарничковых галосуккулентов, которые отличаются стабильным типом водообмена [6]. Вероятно, скудный запас влаги в афилных побегах и исключительно экономный расход ее определяется морфоструктурой *Ephedra intermedia*, и в значительной степени способствует тому, что тип водного режима этой биоморфы достаточно удачно гармонирует с крайне аридными условиями каменистых пустынь.

Литература

1. Быков Б.А. Основные экобиоморфы пустынных растений Туранской низменности // Эколого-физиологические исследования пустынных фитоценозов. – Алма-Ата, 1987. – С. 5–23.
2. Криницкая Р.Р. Корневые системы растений каменистой пустыни Западного Прииссыккуля // Изв. Кирг. геогр. об-ва. – Фрунзе: Илим, 1972. – Вып. 2. – С. 3–8.
3. Турдукулов Э. Экология доминантов сухостепных и пустынных фитоценозов Западного Прииссыккуля // Изв. НАН КР. – 1995, – № 3–4. – С. 44–49.
4. Свешникова В.М. Доминанты казахстанских степей (Экологическая характеристика). – Л.: Наука, 1979. – 190 с.
5. Гамалей Ю.В. Структура растений Заалтайской Гоби МНР // Пустыни Заалтайской Гоби МНР (Характеристика растений-доминантов). – Л.: Наука, 1988. – С. 44–106.
6. Турдукулов Э., Шалыков К.Т. Основные типы водного режима растений аридных поясов Иссык-Кульской котловины // Исследования живой природы Кыргызстана. – Бишкек, 1998. – Вып. 2. – С. 89–94.

УДК 581.2 : 632.4 : 58.006 (575.22) (04)

Грибные болезни деревьев и кустарников заповедника Сары-Челек

И.В.ВИЛЬДЕР

Сары-Челекский биосферный заповедник расположен на Западном Тянь-Шане, в северо-западной части Чаткальского горного хребта, на высоте от 1000 до 4200 м над ур. м. [1]. Для него характерно значительное своеобразие и резкий контраст растительных ассоциаций. Здесь можно встретить неожиданное сочетание представителей севера и юга: пихты и ореха грецкого, ели и винограда. Большое видовое разнообразие обусловлено обильным выпадением осадков (759–1000 мм в год) и благоприятным температурным условиям (-15° – -20° – зимой и $+15^{\circ}$ – $+25^{\circ}$ – летом, среднегодовая температура – $7,8^{\circ}$), которые позволили сохраниться здесь третичным элементам.

Основным материалом для написания данной статьи послужили сборы микромицетов с различных видов деревьев и кустарников, в середине вегетационного периода 1995 г. (июль–август) на территории заповедника Сары-Челек на высоте 1000–2500 м над ур. м. В заповеднике таких целенаправленных флористических исследований грибов не было, хотя последние, как и все живые организмы, играют определенную роль в экосистемах.

Из-за разнообразия природных условий, хорошо выраженной вертикальной поясности и богатого флористического состава в заповеднике Сары-Челек на деревьях и кустарниках выявлено большое число микромицетов (см. таблицу). Всего за время исследования в этом районе было собрано около 60 гербарных листов. При идентификации микромицетов использовались имеющиеся определители [1, 2, 4–10]. В затруднительных случаях непосредственную помощь оказывала старший научный сотрудник, кандидат биологических наук С.Н. Мосолова (Биолого-почвенный институт НАН КР лаборатория споровых растений).

Характер и происхождение болезней листьев и хвои очень разнообразны. Грибные болезни особенно опасны для молодых растений и нередко приводят к их гибели. При менее интенсивном поражении сеянцы или молодые культуры ослабевают, снижают прирост. В зрелом возрасте насаждений вредоносность болезней листьев и хвои меньше, на прирост они влияют незначительно, но вместе с тем представляют опасность для молодых растений. К ним относятся шютте, ржавчина побегов, мучнистая роса и др.

Список грибов – возбудителей болезней деревьев и кустарников
Сары-Челекского заповедника и их питающие растения

Систематические единицы микромицетов	Питающие растения
1	2
Класс Zygomycetes – Зигомицеты Порядок Mucorales Семейство Mucoraceae <i>Rhizopus nigricans</i> Ehr.	
	<i>Juglans regia</i> L.
Класс Ascomycetes Порядок Taphrinales Семейство Taphrinaceae <i>Taphrina pruni</i> Tul.	
	<i>Prunus sogdiana</i> Vass.
Порядок Sphaeriales Семейство Diaporthaceae <i>Cryptospora suffusa</i> Tul. <i>Gnomonia leptostylla</i> Ces. et de Not.	
	<i>Juglans regia</i> L. <i>Juglans regia</i> L.
Порядок Plectascales Семейство Erysiphaceae <i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell. et Ev.) Salmon. <i>P. pruni-ulmifolia</i> Golov. <i>Microsphaera alphitoides</i> Griff. et Maubl. <i>M. berberidis</i> (DC.) Lev. <i>M. lonicerae</i> (DC.) Wint. <i>M. juglandis</i> (Jacq.) Golov. <i>Phyllactinia suffulta</i> Sacc.	
	<i>Malus kirghisorum</i> Al. of An. Theod. <i>Aflatinia ulmifolia</i> (Franch.) Vass. <i>Quercus robur</i> L. <i>Berberis</i> sp. <i>Lonicera</i> sp. <i>Juglans regia</i> L. <i>Hippophae rhamnoides</i> L.

1	2
Порядок Dothideales	
Семейство Dothideaceae	
Dothidella ulmi Wint.	Ulmus sp.
Семейство Mycosphaerellaceae	
Mycosphaerella Woronowi Jacz.	Juglans regia L.
Порядок Pleosporales	
Семейство Pleosporaceae	
Pleospora vulgaris Niessl.	Juglans regia L.
Класс Basidiomycetes	
Порядок Uredinales	
Семейство Melampsoraceae	
Melampsorium betulae (Schum.) Arth.	Betula turkestanica Litw.
Chrysomyxa deformans Jacz.	Picea schrenkiana F. et M.
Melampsora salicina Lev.	Salix sp.
Семейство Pucciniaceae	
Phragmidium bulbosum (Strauss) Schlecht.	Rubus caesius L.
Ph. tuberculatum Muell.	Rosa sp.
Gymnosporangium confusum Plowr.	Crataegus turkestanica Pojark.
G. fusisporum E. Fisch.	C. altaica Zge.
Puccinia agropyri Ell. et Ev.	Juniperus sp.
P. arrhenatheri (Kleb.) Erikss.	Cotoneaster sp.
P. graminis Pers.	Clematis orientalis L.
P. longirostris Kom.	Berberis sp.
P. pygmaea Erikss.	Berberis sp.
Семейство Exobasidiaceae	
Microstroma juglandis (Bereng.) Sacc.	Lonicera sp.
Класс Fungi imperfecti	
Порядок Moniliales	
Семейство Mucedinaceae	
Aspergillus glaucus Link.	Berberis sp.
A. niger v. Tiegh.	Juglans regia L.
Penicillium glaucum Link.	Juglans regia L.
Botrytis cinerea Pers.	Juglans regia L.
Trichothecium roseum Link.	Juglans regia L.
Семейство Dematiaceae	
Cladosporium sp.	Juglans regia L.
Fusicladium dendriticum (Wallr.) Fckl.	Picea schrenkiana F. et M.
Clasterosporium carpophilum Aderh.	Malus kirghisorum Al. of An.
Fumago vagans Pers.	Prunus sogdiana Vass.
Семейство Tuberculariaceae	
Tubercularia nigricans Lk.	Aflatunia ulmifolia (Franch.) Vass.
vulgaris Tode.	Cerasus mahaleb L.
	Quercus robur L.
	Robinia pseudacacia L.
	Clematis orientalis L.
	Juglans regia L.
	Juglans regia L.

Порядок Melanconiales**Семейство Melanconiaceae**

Marssonina juglandis (Lib.) Magn.
M. lonicerae (Harkn.) Magn.
M. rosae (Lib.) Diet.
Entomosporium mespili (DC.) Sacc.
Cylindrosporium basiplanum Vassil.
C. platanoidis (Allesch.) Died

Juglans regia L.
Lonicera sp.
Rosa sp.
Cotoneaster sp.
Spiraea sp.
Acer sp.

Порядок Sphaeropsidales**Семейство Sphaeropsidaceae**

Ascochyta sp.
Phyllosticta briardi Sacc.
Ph. platanoidis Sacc.
Phoma atraphaxidis Kalymb.
Coniothyrium olivaceum Bon.
Septoria abeliae Byzova
S. berberidis Niessl.
S. fraxini Desm.
S. piricola Desm.
S. populi Desm.
S. ribis (Lib.) Desm.
S. rubi West.
S. xylostei Sacc. et Wint.
Piggotia asteroidea Berk. et Br.
Leptothyrium sibiricum Thuem.
Melasmia lonicerae Jacz.

Exochorda sp.
Malus kirghisorum Al. of An. Thead.
Acer sp.
Atraphaxis pyrifolia
Acer sp.
Abelia corymbosa Regel. et Schmalh.
Berberis sp.
Fraxinus angustifolia Vahl.
Pyrus sp.
Populus sp.
Ribes sp.
Rubus sp.
Lonicera sp.
Ulmus sp.
Atraphaxis pyrifolia
Lonicera sp.
Cerasus sp.

Данные таблицы свидетельствуют, что найденные виды микромицетов относятся к 4 классам, 10 порядкам, 15 семействам и 37 родам. Наибольшее число видов (33) представители класса Fungi imperfecti. По 13 видов содержат классы Ascomycetes и Basidiomycetes и один вид – класса Zygomycetes – Rhizopus nigricans. Из выявленных грибов Ascochyta sp., найденный на Exochorda sp., новый для Кыргызстана. Найденные нами микромицеты в основном являются паразитами. Сапрофиты отмечены только на Juglans regia.

Большинство видов грибов зарегистрировано на растениях семейств Rosaceae, Juglandaceae, Caprifoliaceae и Berberidaceae. Самым поражаемым является Juglans regia. На нем зарегистрировано 15 видов. Умеренное количество найдено на Berberis – 5 видов и Lonicera – 5 видов. На остальных породах – по 1–2 вида.

В заключение следует отметить, что микофлора Сары-Челекского заповедника очень богата и разнообразна и требует дальнейших исследований, направленных на изучение биологии, специализации, сезонного развития выявленных видов, а также разработку методов борьбы с наиболее вредоносными из них.

Литература

1. Васильевский Н.И., Каракулин Б.П. Паразитные несовершенные грибы. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937.
2. Журавлев И.И., Селиванова Т.Н., Черемисинов Н.А. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 246 с.
3. Заповедники Советского Союза (краткий словарь). – М.: Лесная промышленность, 1977. – С. 29–30.
4. Корбонская Я.И. Определитель ржавчинных грибов Средней Азии и Южного Казахстана. // Тр. Ин-та ботаники АН Тадж.ССР. – Душанбе, 1969.
5. Купревич В.Ф. и Траншель В.Г. Флора споровых растений СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – Т. IV. Грибы (1) Ржавчинные грибы. – Вып. 1. – 419 с.
6. Курсанов Л.И., Наумов Н.А. и др. Определитель низших растений. – М.: Советская наука, 1954. – Т.3. Грибы. – 454 с.
7. Мосолова С.Н. Микромицеты деревьев и кустарников Чуйской долины и северного склона Киргизского хребта. – Фрунзе: Илим, 1987. – 160 с.
8. Поспелов А.Г., Запрометов Н.Г., Домашова А.А. Грибная флора Киргизской ССР. – Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР, 1957. – 129 с.
9. Черемисинов Н.А., Негруцкий С.Ф., Лешковцева И.И. Грибы и грибные болезни деревьев и кустарников. – М.: Лесная промышленность, 1970. – 391 с.
10. Шевченко С.В. Лесная фитопатология. – Львов: Вища школа, 1978. – 318 с.

УДК 615.32:612.81:615.03:616.72(043.3)

Флора Кыргызстана – источник целебных препаратов

Ч.К. КАМЧИБЕКОВА, А.А. АЛТЫМЫШЕВ, З.С. ДЖУМАГУЛОВА

В последнее время резко возросло использование лекарственных растений и экологически чистых продуктов, выделенных из них, так как они малотоксичны, длительно сохраняют целебные свойства и не дают побочных явлений. Применение в терапевтической практике лечебных средств растительного, животного и минерального происхождения позволит снизить и стоимость лечения [1,2].

В процессе поиска новых лекарственных средств для наружного применения с местнораздражающим, ревульсивным, обезболивающим механизмом действия в качестве исходного сырья использована флора Кыргызстана. Был разработан и предложен в медицинскую практику новый лекарственный препарат – бальзамическая мазь "Карагай", содержащий оригинальный комплекс физиологически активных веществ смолы (живицы) тянь-шаньской ели, стручкового перца и т.д. [3].

Перец стручковый – культивируемое растение, имеет множество сортов, отличающихся друг от друга формой, размером, окраской и вкусом плодов. Содержит алкалоид капсаицин жгучего вкуса, каротиноиды, фруктовые кислоты, сахара, сапонины, до 1% витамина С. Компоненты перца стручкового раздражают окончания периферических нервов в коже, не оказывая при этом прямого воздействия на капилляры или другие кровеносные сосуды и обладают ревульсивным, обезболивающим, антивирусным эффектом.

Ель тянь-шаньская широко распространена в Кыргызстане, образуя леса на склонах гор. В смоле ели содержатся эфирное масло, дитерпены, горькие вещества, танины, витамин С. Смола ели оказывает местнораздражающее, дезинфицирующее действие, которое обусловлено влиянием биологически активных пиненов. Они глубоко проникают через эпидермис, хорошо растворяются в липоидах, продлевают лечебное действие лекарственных компонентов, сохраняя их биологическую активность [1].

Сравнение состава и фармакологического действия мази бальзамической "Карагай" с аналогами – вьетнамским бальзамом "Золотая звезда" и мазью "Эфкамон" показало преобладающее лечебное действие мази. Физико-химическое свойство препарата "Карагай" установлено хроматографическим методом идентификации с применением стандартного образца капсаицина по наличию капсаициноидов, пиненов и других компонентов. Методом газожидкостной хроматографии обнаружена последовательность выхода пиков веществ и их относительное время удерживания (камфара 0,91, ментол 1,10, борнилацетат 1,00). Качественный анализ состава мази, содержащей смолу ели, проведен также методом газожидкостной хроматографии по последовательности выхода пиков летучих соединений и их относительному времени удерживания: α -пинен 0,15, камфен 0,18, β -пинен 0,25, α -фелландрен 0,30, α -терпинен 0,34, лимонен 0,37, β -фелландрен 0,46, η -цимен 0,50, терпинолен 0,53, борнилацетат 1,00. Кроме того, определена микробиологическая чистота препарата. Несмотря на то, что вещества природного генеза являются малотоксичными, изучена острая и хроническая токсичность мази "Карагай" на двух видах экспериментальных животных и установлено, что препарат содержит нетоксичный природный комплекс физиологически активных веществ. Специфическое местнораздражающее действие проводилось в трех сериях опытов на морских свинках и кроликах породы шиншилла [4,5].

На основании экспериментальных исследований, доказано, что бальзам "Карагай" обладает рефлекторным местнораздражающим, обезболивающим, противовоспалительным и согревающим свойствами, что подтверждено клинической апробацией в 6 лечебных учреждениях г. Москвы, Санкт-Петербурга, Минска и Бишкека [6].

Проведены исследования с целью исключения таких возможных побочных явлений, как возникновение аллергических реакций, тератогенных и эмбриотоксических свойств, а также возможного канцерогенного действия препарата "Карагай" [7].

Решением Фармакологического комитета Минздрава СССР лекарственный препарат "Карагай" разрешен для клинического применения и промышленного выпуска. Мазь рекомендована при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы, мышечно-тонических расстройствах (миозиты, миалгии), острых респираторных заболеваниях, как препарат, влияющий на процессы воспаления и терморегуляции, в спортивной медицине для комплексных восстановительных мероприятий во время больших физических нагрузок.

Литература

1. Аничков В.В. Механизм действия лекарственных веществ как биологическая проблема // Совр.мед. – 1963. – № 8. – С. 3–8.
2. Артусов А.Е. Синтез природных соединений, их аналогов и фрагментов. – М.: Наука, 1965. – С. 148.
3. Алтымышев А.А., Зотов Е.П., Орозов М.А., Камчибекова Ч.К., Токтоналиева Н.Дж., Юсупханов М.Ю. Бальзамическая мазь "Карагай" // Бюлл.изобр. – М., 1993. – № 6.
4. Бабаян Э.А., Ульянова Г.А., Руденко Б.И., Лепашин В.К. Руководящие методические материалы по экспериментальному и клиническому изучению новых лекарственных средств. – Ч. 2. – М., 1980.
5. Камчибекова Ч.К., Алтымышев А.А., Зотов Е.П. Влияние мази бальзамической "Карагай" на животных // Изв.АН Кирг.ССР. – 1988. – № 1. – С. 65–66.
6. Камчибекова Ч.К., Алтымышев А.А., Зотов Е.П. Применение мази бальзамической – "Карагай" в неврологической практике, травматологии и терапии // Изв.АН Кирг.ССР. – 1989. – С. 70–71.
7. Камчибекова Ч.К., Ярцев Н.М., Алтымышев А.А., Зотов Е.П. Анатомо-гистологическое состояние органов и тканей белых беспородных крыс при аппликациях мази бальзамической "Карагай" и ее компонентов в условиях хронического опыта // Изв.АН Кирг.ССР. – 1989. – № 4. – С. 58–61.

ХРОНИКА

Директор Института химии и химической технологии НАН Кыргызской Республики, член-корреспондент НАН КР, академик Российской академии педагогических и социальных наук Ш.Ж. ЖОРОБЕКОВА Американским биографическим институтом была включена в 6-е издание Международного сборника "Кто есть кто среди профессиональных и деловых женщин" за выдающиеся достижения в профессиональной сфере.

По решению Международного Президиума Института исследований за совокупность достижений и вклад в науку ей присвоено почетное звание "Женщина года – 1998". За высокий стандарт образованности и респектабельности она награждена "Почетной медалью II тысячелетия".

Доктор юридических наук, профессор Н.Т.МИХАЙЛЕНКО включен в 5-е издание Международной книги современных достижений "Кто есть кто".

Международный биографический институт присудил доктору юридических наук, профессору Н.Т.Михайленко титул "Мужчина 1998 г." за вклад в развитие и процветание общества.

Американский биографический институт присудил доктору юридических наук, профессору Н.М.Михайленко Международный культурный диплом за профессиональные достижения и научные публикации.

Американский биографический институт присудил доктору юридических наук, профессору Н.Т.Михайленко золотую медаль этого века в ознаменование выдающихся и профессиональных достижений в течение 100 лет.

Академику, доктору сельскохозяйственных наук, профессору Ж.К.Акматалиеву присуждена премия Международной ассоциации "Руханият" за большие заслуги в развитии науки.

ХРОНИКА

*Избраны действительными членами
Международной академии наук о природе и обществе*

*У.АСАНОВ – председатель ВАК Кыргызской Республики,
академик, доктор химических наук*

*Б.БОТБАЕВ – директор Национального технического
центра "Энергия", кандидат технических наук*

*С.ИСКАКОВ – академик-секретарь
Киргизского отделения Международной академии наук
о природе и обществе, кандидат экономических наук*

*А.КОНУРБАЕВ – директор Иссык-Кульской
биологической станции НАН КР,
кандидат биологических наук.*

ЮБИЛЕИ



Исполнилось 80 лет со дня рождения и 60 лет врачебной, научно-педагогической и общественной деятельности действительного члена Национальной академии наук, заслуженного деятеля науки, заслуженного врача Кыргызстана, доктора медицинских наук, профессора, отличника народного образования

КАКИШ РЫСКУЛОВНЕ РЫСКУЛОВОЙ

После окончания республиканского медицинского училища она работает фельдшером в Баткенском районе, а затем в г. Нарыне. В 1940 г. поступает в Киргизский государственный медицинский институт, который с отличием окончила в 1944 г., и была оставлена в аспирантуре на кафедре факультетской хирургии. В 1951 г. под руководством профессора А.Н.Круглова защищает кандидатскую диссертацию, в 1967 г. – докторскую.

С 1962 по 1967 г. К.Р.Рыскулова – доцент кафедры, а с 1967 по 1992 гг. – заведующая кафедрой факультетской хирургии КГМИ. Здесь были разработаны и внедрены методы профилактики эхинококкоза.

Вторым научным направлением К.Р.Рыскуловой и ее коллег является гастроэнтерология. По данной проблеме основное внимание было обращено на изучение заболеваемости язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, совершенствование методов диагностики и выбор метода и объема операции.

Одной из первых в клинике и в Киргизии была внедрена методика электрогастрографии, которая применялась в комплексе с рентгенологическим исследованием для оценки моторно-эвакуаторной функции желудка до и после операции. Детально изучались показатели морфно-функционального состояния слизистой желудка и двенадцатиперстной кишки, исследования итрадуоденальной протеолиз и пристеночное пищеварение. Изучалось состояние печени и осуществлялась коррекция нарушенных функций.

Особое внимание было уделено изучению иммунобиологической реактивности организма при язвенной болезни. Изучались показатели клеточного и гуморального иммунитета в процессе оперативного и консервативного лечения больных язвенной болезнью. Все эти разработки позволили существенно снизить частоту осложнений в ближайшие и отдаленные сроки после операции.

Под руководством К.Р.Рыскуловой велась детальная разработка вопросов диагностики и оперативного лечения холециститов, диагностика и лечение осложнений после холецистэктомии, разработана и внедрена методика введения медикаментозных средств в пупочную вену при холангитах и механической желтухе. В последние годы К.Р.Рыскулова уделяла внимание диагностике и лечению заболеваний желчевыводящих путей. Также в клинике организовано ультразвуковое исследование, которое проводится не только с целью диагностики заболеваний органов брюшной полости, но и осуществляются осмотры населения для выявления желчекаменной болезни, ее осложнений и эхинококкоза.

Заслуживают внимания исследования, выполненные под руководством К.Р.Рыскуловой, посвященные диагностике и лечению заболеваний вен нижних конечностей.

Под руководством К.Р.Рыскуловой изучены отдаленные (более 30 лет) результаты хирургического лечения рака желудка, при этом было показано, что при раке желудка (пилороантральный отдел) при I-II стадии заболевания можно выполнить резекцию желудка в объеме не более 2/3. Продолжительность жизни одинакова, что после субтотальной, что после 2/3 резекции желудка, а число различных функциональных нарушений во второй группе значительно меньше.

К.Р.Рыскуловой уделялось внимание и вопросам урологических заболеваний.

За безупречную работу, активное участие в общественной, политической и трудовой жизни республики, за участие в подготовке врачебных, научно-педагогических кадров и развитие науки в Киргизии К.Р.Рыскулова награждена орденом Ленина, двумя орденами "Знак Почета", медалями "За доблестный труд", "В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И.Ленина", "За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.", юбилейной медалью "30 лет Победы", Почетной медалью Советского комитета солидарности стран Азии и Африки, Почетными грамотами Верховного Совета Киргизской ССР и ЦК ЛКСМ. Многократно награждалась грамотами Наркомздрава, медсантруда Минздрава Киргизской ССР.

Какиш Рыскуловна продолжает трудиться, она полна сил и творческих замыслов.

Президиум НАН КР

**Отделение химико-технологических,
медико-биологических и сельскохозяйственных наук**

ЮБИЛЕИ



12 октября 1998 г. исполнилось 60 лет со дня рождения члена-корреспондента НАН КР, лауреата Государственной премии Киргизской Республики в области науки и техники, заслуженного врача Кыргызстана, доктора медицинских наук, профессора, крупного организатора урологической службы в Киргизской Республике

МЕДИНА ТЫНАЛИЕВИЧА ТЫНАЛИЕВА

М.Т. Тыналиев родился в 1938 г. в селе Бууракан Токтогульского района. После окончания лечебного факультета Киргизского государственного медицинского института работал ординатором НИИ онкологии и радиологии, Республиканской клинической больницы (1962–1968 гг.), городской клинической больницы №1 (1968–1969) г. Фрунзе. Одновременно с лечебной работой с 1965 г. занимался научными исследованиями и в 1969 г. защитил кандидатскую диссертацию, в 1984 г. – докторскую. В том же году избран ассистентом кафедры факультетской хирургии Киргизского государственного медицинского института. С 1970 г. – ассистент курса, а затем – вновь организованной кафедры урологии.

М.Т. Тыналиев более 20 лет изучает широко распространенное в республике заболевание – почечнокаменную болезнь. Нефролитиаз, как обменное заболевание, чрезвычайно широко распространен среди людей и животных. Эта болезнь для населения Кыргызстана является краевой патологией, т.е. эндемическим очагом и среди заболеваний занимает одно из первых мест. Исследованы эпидемиология, причины возникновения и развития этого тяжелого заболевания.

М.Т. Тыналиевым впервые изучено содержание пестицидов – дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ), гексахлорциклогексана (ГХЦГ) в пищевых продуктах, в почечной ткани, крови и моче больных почечнокаменной болезнью и здоровых людей (контрольная группа) и высказано мнение о значении стойких нефротоксических пестицидов в патогенезе почечнокаменной болезни.

Установлено, что состояние адаптационных механизмов у больных с почечнокаменной болезнью проявляется в виде угнетения функции коры надпочечников и повышения активности симпатно-адреналовой системы. Это является результатом нарушения адаптации организма к условиям внешней среды. Она более выражена у приезжих в первые 5 лет пребывания в Кыргызстане. Именно в этой группе населения республики частота почечнокаменной болезни наиболее высока. У больных с нефролитиазом установлены нарушения водно-солевого, углеводного, липидного и других обменов.

Изучены состав и строение почечных камней, удаленных оперативным путем, химическим, спектральным, рентгенофазовым, рентгено-эмиссионным, поляризационно-оптическими методами. Результаты лабораторных анализов, анкетные данные обработаны математически на ЭВМ и вычислены корреляционные зависимости. Всего обнаружено 70 факторов, которые способствовали развитию данного заболевания. Исходя из этиопатогенеза заболевания предложены и внедрены в практику новые методы консервативного лечения и профилактики, куда включаются целебные национальные напитки (кумыс, айран, максым), которые раньше для этих целей не применялись. Разработана и внедрена схема противорецидивного лечения почечнокаменной болезни, которая широко внедрена не только в нашей республике, но и за ее пределами.

Им опубликовано более 260 работ. Из них 4 монографии, 20 учебных пособий. Он автор 9 рацпредложений, 9 изобретений. С 1990 г. им внедрено в практику 15, вместе с сотрудниками 28 новых методов диагностики и лечения. Крупными из них являются дистанционная ударно-волновая литотрипсия на аппарате "Урат-П"; трансуретральная резекция (ТУР) гиперплазированной предстательной железы, склероза шейки мочевого пузыря; визуальная уретеротомия при стриктурах уретры; лечение и реабилитация больных почечнокаменной болезнью на курорте Джалал-Абад.

Под его руководством защищены 5 кандидатских диссертаций; в настоящее время работают 6 врачей над кандидатской, 5 – над докторской.

Клиника урологии, руководимая профессором М.Т. Тыналиевым, имеет широкие связи с научными центрами и урологическими школами других стран (Казахстан, Россия, Украина, Узбекистан и др.). Он принимал непосредственное участие в создании Ассоциации урологов стран СНГ. Благодаря его усилиям 17 ведущих урологов республики стали членами Всемирной ассоциации урологов.

Профессор М.Т. Тыналиев выполняет огромную общественную работу. Является членом Всемирной ассоциации урологов, правления ассоциации урологов стран СНГ и хирургов Кыргызстана, председателем Республиканского научного общества урологов, главным урологом Минздрава, членом спецсовета по защите докторских и кандидатских диссертаций Национального научного центра урологии Казахстана, членом аттестационной комиссии ассоциации хирургов Кыргызстана.

М.Т. Тыналиев встречает свой юбилей полным сил, энергии и творческими замыслами.

Президиум НАН КР

Отделение химико-технологических,
медико-биологических и сельскохозяйственных наук

ЮБИЛЕИ



САДЫКОВ АБДЫКАДЫР САДЫКОВИЧ

Кыргыз Республикасынын Илимдер улуттук академиясынын корреспондент мүчөсү филол.илим.доктору, профессор 1998-жылдын 25-октябринде 65 жашка чыкты.

Кыргыз эли өзү чакан эл болгону менен эли журтунун зоболосун көтөрүп алыска атын чыгарган эр азаматтарды жараткан уюткулуу калк келет.

Ушул чакан макалада биз өрнөктүү өмүр жолду басып өткөн кыргыз элинин белгилүү инсаны – Кыргыз Республикасынын Илимдер улуттук академиясынын корреспондент мүчөсү филология илимдеринин доктору профессор Абдыкадыр Садыковдун чыгармачылыгы жана өмүр жолу тууралуу сөз болот. 1953-жылы педагогия институтун артыкчылык диплому менен бүтүргөн соң 1956-жылы Кыргыз мамлекеттик университетине аспирантурага кабыл алынат. "Алькул Осмоновдун поэзиясында традиция жана новаторлук" деген темада диссертациялык эмгек жаратып, аны 1961-жылы ийгиликтүү коргойт. Абдыкадыр Садыковдун ары жемиштүү жана түйшүктүү эмгек жолуна чыйыр салынат. 1960-жылдан баштап, Кыргыз илимдер академиясынын тил жана адабият институтунда кенже илимий кызматкер болуу менен эмгек жолун улайт. Ошол жылдан баштап, отуз жылга жакын бир эле институтта эмгектенип, институттун атын элге таанытып, кадыр-баркын бир кыйла алдыга жылдырууга зор үлүшүн кошкон.

1972-жылы Абдыкадыр Садыков "Кыргыз совет адабиятындагы улуттук жана интернационалдык проблемасы" деген темада докторлук диссертациясын жактайт. 1979-жылы Кыргыз Республикасынын илимдер академиясына корреспондент мүчө болуп шайланат. 1988-жылдан тарта Кыргыз Мамлекеттик улуттук университетинин Улуттар адабияты кафедрасын жетектеп келүүдө. Адабият жана теория боюнча дасыккан адис катары студенттерге "Адабият теориясы, Орто Азия жана Казакстан адабияттарынын тарыхы" аттуу сабактардан лекция окуп келүүдө. А.Садыков өзү илимий ишмер катары аздектеп келаткан илимий изилдөөсүнүн тематикасы – улуттар адабиятынын байланышы, традиция жана новаторлук, улуттук жана интернационалдык традициялардын карым-катнашы, кыргыз адабиятындагы орус классикалык адабиятынын традициялары көркөм чыгарманын каарманынын кулк-мүнөзүндөгү улуттук менен интернационалдыктын диалектикасы, адабияттардын өз ара байланышы жана байышы, Айтматов жана орус адабияты, Айтматовдун чыгармаларында улуттук мүнөздүн чагылдырылышы, салт, мүнөз жана көркөм чыгармачылык ж.у.с. эмгектери кыргыз адабиятында өзүнчө бир орунду ээлейт.

Мындан тышкары жыйырмага жакын китептердин жана монографиялардын, жүздөн ашуун илимий эмгектердин, эки жүзгө жакын газеталык макалалардын ээси. Мына ушулардын баарысына көз жүгүртүп отуруп, Абдыкадыр Садыковдун 65 жылдык өмүр жолу байсалдуу десек жаңылышпайбыз.

Кыргыз Республикасынын Илимдер
улуттук академиясынын

Коомдук илимдер бөлүмү

ЮБИЛЕИ



В ноябре 1998 г. общественность Кыргызстана отмечала 85-летие со дня рождения и 65-летие научной и общественной деятельности академика Национальной академии наук Кыргызской Республики, члена-корреспондента Российской академии наук, лауреата Государственной премии Кыргызской ССР в области науки и техники, заслуженного деятеля науки Кыргызской ССР, ведущего научного сотрудника Института истории НАН КР, достойного представителя кыргызской исторической науки

КУРМАН-ГАЛИ КАРАКЕЕВА

Выходец из бедной семьи он волею судьбы принимал участие как в политической жизни республики, так и в становлении национальной культуры и продолжает активно трудиться по сей день. С 1933 г. после окончания Исык-Кульского сельхозтехникума начинаются этапы его большого пути: редакция "Ленинчил жап", комсомольская и партийная работа, должности - от инструктора до секретаря ЦК КП Киргизии (1952-1956 гг.).

Много сил и знаний он отдал кыргызской науке, ее становлению и организации. С 1960 г., возглавляя республиканскую академию в течение почти 20 лет, К.Каракеев способствовал созданию талантливого коллектива, способного решать сложнейшие задачи в различных отраслях фундаментальной и отраслевой науки. Широкую известность получили и его собственные труды (более 250) по истории Кыргызстана и народов Средней Азии, выдвинувшие его в число ведущих исследователей этой проблемы. Изданные на английском, французском, немецком, хинди и других языках они стали достоянием широкой зарубежной научной общественности. Он неоднократно выступал на международных конгрессах, конференциях и симпозиумах.

К.Каракеев воспитал плеяду талантливых ученых, работающих в научных учреждениях и вузах.

Крепкого Вам здоровья и счастья, дальнейших творческих успехов.

Президиум НАН КР

Отделение общественных наук

ЮБИЛЕИ



20 декабря 1998 г. исполнилось 85 лет со дня рождения академика НАН КР и АПН СССР, доктора педагогических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Киргизской ССР, лауреата премии им. Н.К.Крупской

АЗИЗА ЭМИНОВИЧА ИЗМАЙЛОВА

Он автор многих научных трудов, активный участник в подготовке высококвалифицированных научных и педагогических кадров.

А.Измайлов прошел замечательный путь от рядового учителя до директора Киргизского научно-исследовательского института педагогики, являясь одним из его организаторов. За заслуги в области культурного строительства и подготовки педагогических кадров он был награжден тремя орденами Трудового Красного Знамени, орденом Красная Звезда, орденом Октябрьской революции, медалями "За доблестный труд", почетными грамотами.

Э.А.Измайлов активно участвовал в общественной жизни республики: член коллегии Министерства народного образования, редакционного совета журнала "Народное образование", газеты "Кыргызстан пионеры", заместитель республиканского общества "Знание", член объединенного Ученого совета Отделения общественных наук НАН КР, Киргосуниверситета и член экспертной комиссии ВАК Министерства высшего и среднего образования СССР и т.д. Неоднократно выступал с лекциями и докладами, в том числе и за рубежом.

Он и сейчас отдает все силы служению науки, продолжая работать в Институте истории НАН КР.

Желаем Вам дальнейших успехов в работе и крепкого здоровья.

Президиум НАН КР

Отделение общественных наук

ЮБИЛЕИ



12 декабря 1998 г. исполнилось 70 лет выдающемуся писателю современности, крупному общественному деятелю, народному писателю Киргизии, Герою Социалистического труда, лауреату Ленинской и Государственных премий СССР, Герою Кыргызской Республики, лауреату международных премий имени Токтогула, академику Всемирной академии наук и искусств, действительному члену Европейской Академии наук, искусств и литературы, почетному члену-корреспонденту Академии искусств ГДР, академику НАН КР, президенту "Иссык-Кульского форума", члену Римского клуба

ЧИНГИЗУ АЙТМАТОВУ

По данным ЮНЕСКО, Чингиз Айтматов – один из наиболее читаемых современных писателей мира. Его произведения переведены на 164 иностранных языка, изданы за рубежом общим тиражом свыше 850 миллионов экземпляров. Примечателен тот факт, что все произведения Айтматова вошли в программы школ и высших учебных заведений многих стран мира.

Серьезный литературный успех приходит к Ч.Айтматову с появлением повести "Лицом к лицу", а исполненная лиризма, поэзии и необозримой гуманистической глубины повесть "Джамиля" приносит ему мировую известность. "Самая прекрасная на свете повесть о любви" – охарактеризовал ее крупнейший французский писатель Луи Арагон.

Пьесы "Джамиля", "Первый учитель", "Материнское поле", "Восхождение на Фудзияму", "И дольше века длится день", "Плаха" и "Тавро Кассандры" с успехом звучат со сцен Стамбула и Вашингтона, Софии и Улан-Батора, Варшавы и Бухареста, Праги и Лондона, Токио и многих других городов мира.

С 1962 по 1986 г. одна за другой выходят повести "Тополек мой в красной косынке", "Первый учитель", "Материнское поле", "Прощай, Гульсары", "Белый пароход", "Ранние журавли", "Пегий пес, бегущий краем моря", пьеса "Восхождение на Фудзияму", романы "И дольше века длится день", "Плаха", "Тавро Кассандры", оказывающие одухотворяющее воздействие на тысячи и тысячи читательских умов и сердец. Мир Айтматова – это мир добра и света, любви и человечности, гармонического единства отдельной человеческой судьбы и судьбы общенародной.

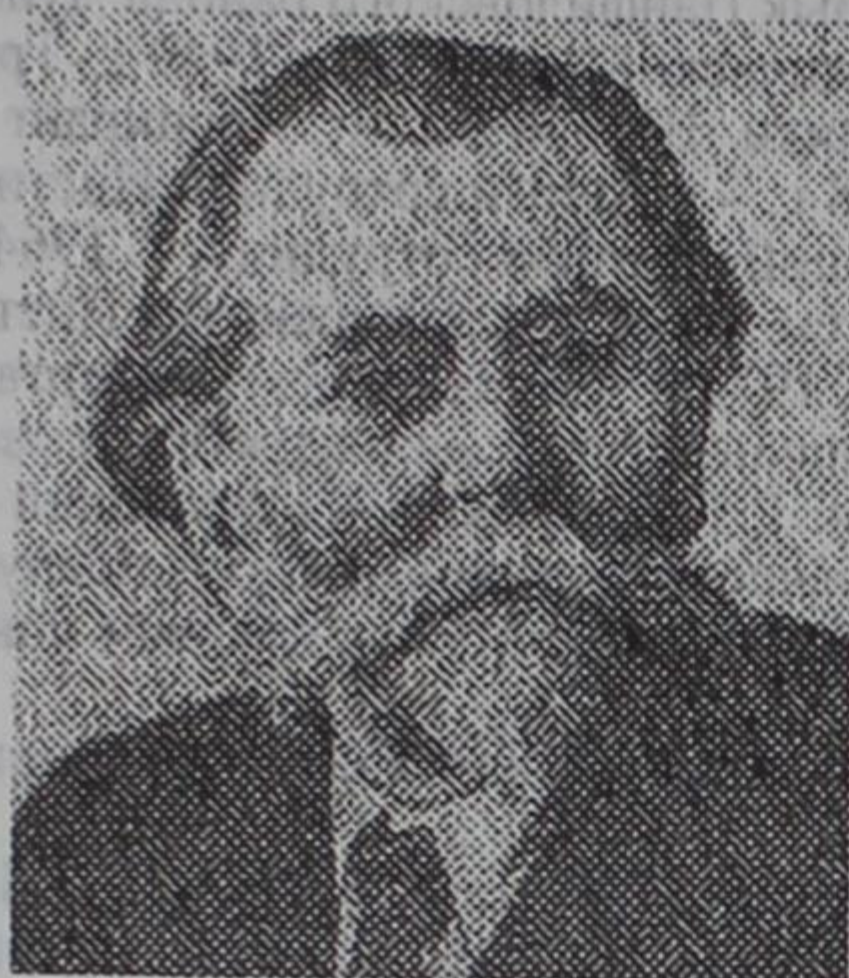
Писатель-интернационалист, страстно отстаивающий идеи мира и гуманизма, является видным общественным деятелем. Участвуя во многих международных форумах, Ч.Айтматов доказательно и убежденно утверждает величие культуры и литературы, не жалеет сил в борьбе за мир и дружбу между народами. Организованный по его инициативе "Иссык-Кульский форум" стал действенным форумом деятелей мировой литературы и искусства, интеллектуалов разных стран, реальным фактором международной культуры и духовной жизни.

Зарубежная печать оценивает произведения писателя как высокое явление в мировой художественной культуре. В отечественном и зарубежном литературоведении сложилась уже достаточно емкая отрасль – "айтматоведение". О возрастающем интересе к творчеству писателя свидетельствует поток литературоведческих публикаций. Предметом их пристального внимания становятся проблемы идейно-тематического содержания произведений Ч.Айтматова, их философская масштабность, диалектическое единство национального и интернационального, взаимоотношения человека с обществом и природой. Его великолепные творения нашли свое достойное место в сокровищнице мировой литературы.

Желаем дальнейших успехов в работе и крепкого здоровья.

Президиум НАН КР
Отделение общественных наук

ЮБИЛЕИ



Исполнилось 120 лет со дня рождения академика, заслуженного деятеля науки и первого президента НАН КР, выдающегося ученого, талантливого педагога, организатора и пропагандиста науки и общественного деятеля

КОНСТАНТИНА ИВАНОВИЧА СКРЯБИНА

К.И.Скрябин родился 7 декабря 1878 г. в г.С.-Петербурге в семье инженера железнодорожного транспорта. В 1898 г. К.И.Скрябин окончил Томское реальное училище и в 1905 г. - Юрьевский ветеринарный институт (ныне г.Тарту, Эстония). Научная деятельность К.И.Скрябина начинается с работы в Средней Азии (гг. Шымкент и Аулия-Ата).

13 августа 1943 г. в г. Фрунзе состоялось торжественное заседание общественности, посвященное открытию Киргизского филиала АН СССР. Председателем президиума был академик К.И.Скрябин.

Константин Иванович с присущей ему энергией взялся за организацию научно-исследовательской работы в Киргизском филиале АН СССР. В это время в составе Института биологии были организованы лаборатории гельминтологии и арахно-энтомологии, было принято решение об издании журнала "Известия Киргизского филиала АН СССР" и трудов Института языка, литературы и истории.

К 1949-1950 гг. Киргизский филиал АН СССР превратился в мощный и многогранный комплекс научно-исследовательских институтов различных профилей.

К.И.Скрябин много внимания уделял творческому росту научных работников, координации их сил на решение важнейших задач. Его всегда занимала проблема подготовки будущих высококвалифицированных научных кадров.

"Ковать из молодежи научные кадры, - писал Константин Иванович, - работать в дружном окружении своих учеников и последователей, чувствовать, что творческий труд коллектива приносит пользу обществу, - в этом заключается подлинное счастье ученого. Ученики, последователи - сила, бесценное богатство ученого".

Жизнь и деятельность академика Константина Ивановича Скрябина - прекрасный пример для нас, ученых Кыргызстана, он навсегда останется ярким примером великого творца науки.

Президиум НАН КР

Отделение общественных наук



2 октября 1998 г. ушел из жизни выдающийся ученый, доктор юридических наук, профессор, член-корреспондент Национальной Академии наук Кыргызской Республики ТУРГУНБЕКОВ РАФИК.

Тургунбеков Р. родился 1 ноября 1928 г. в с. Кум-Арык Панфиловского района Чуйской области. Окончил Алма-Атинский государственный юридический институт в 1949 г. Трудовую деятельность начал в органах Прокуратуры республики. В 1956–58 гг. – аспирант Института государства и права Академии наук СССР. С 1958 г. – научный сотрудник Института философии и права АН Киргизской ССР, с 1961 г. – старший научный сотрудник. С 1964 г. – сначала заведующий сектором, заведующий отделом, затем заместитель директора Института по науке. Успешно защитил в 1959 г. кандидатскую, в 1973 г. – докторскую диссертации. В 1993 г. был избран членом-корреспондентом Национальной Академии наук Кыргызской Республики, единственным в области юридических наук. Р.Тургунбеков – виднейший специалист по теории и истории конституционного права в республике. Имеет свыше 100 научных работ, выпустил десять фундаментальных монографий по проблемам суверенитета, кыргызской государственности, основам конституционного строительства.

В свое время как ведущий специалист в области конституционного права являлся членом Комитета конституционного надзора СССР от Кыргызстана.

Р.Тургунбеков заложил прочный фундамент науки конституционного права, суверенитета государственной власти Кыргызской Республики. Являясь пенсионером за особые заслуги перед Кыргызской Республикой, он продолжал трудиться до последнего дня.

1 сентября 1998 года Указом Президента Кыргызской Республики он был включен в состав экспертной рабочей группы по подготовке проекта Закона "О внесении изменений и дополнений в Конституцию Кыргызской Республики", вынесенного на всенародное обсуждение. Принимал активное участие в доработке проекта Закона и в работе по разъяснению основных положений проекта населению.

Светлая память о выдающемся ученом-юристе, талантливом исследователе, верном сыне кыргызского народа, человеке широкой доброй души – Рафике Тургунбаеве – всегда останется в сердцах всех, кто его знал и любил.

Президиум НАН КР
Отделение общественных наук



Наука Кыргызстана понесла тяжелую утрату.

6 октября 1998 г. на 88-м году жизни после продолжительной болезни скончался академик НАН Кыргызской Республики, заслуженный деятель науки, доктор химических наук, профессор ШАТЕМИРОВ КАДЫР ШАТЕМИРОВИЧ – один из ведущих ученых Кыргызской Республики.

К.Ш.Шатемиров родился 24 апреля 1911 г. в с. Ак-Кочкор Жеты-Огузского района.

Кадыр Шатемирович стоял у истоков химической науки Кыргызстана. Его трудовая деятельность началась с 1944 г. В 1953 г. он организовал и возглавлял до 1988 г. лабораторию коллоидной химии Института химии и химических технологий НАН КР.

В 1947 г. Кадыр Шатемирович успешно защитил кандидатскую, а в 1969 г. – докторскую диссертации. В 1954 г. был избран членом-корреспондентом, а в 1984 г. – академиком НАН КР.

К.Ш.Шатемиров внес большой вклад в развитие исследований процессов адсорбции, ионного обмена и структурообразования в дисперсиях. Под его руководством разработаны физико-химические основы управления свойствами глин, лессовых пород и посредством модифицирования их природными и синтетическими полиэлектролитами и электролитами с целью получения материалов с заданными свойствами.

К.Ш.Шатемировым опубликованы более 250 научных работ, в том числе 5 монографий, подготовлено 10 кандидатов наук.

На протяжении многих лет К.Ш.Шатемиров исследовательскую работу сочетал с педагогической на кафедре физической и коллоидной химии КГУ. Он активно участвовал в составлении Кыргызской и Советской энциклопедий, являлся членом Всесоюзного научного совета по коллоидной химии и физико-химической механике, а также членом ряда ученых советов по защите диссертаций.

За заслуги в научной и педагогической работе К.Ш.Шатемирову присвоено звание "Заслуженный деятель науки Кыргызской Республики". Он имеет правительственные награды: медали "За доблестный труд в ВОВ 1941-45 гг.", "За трудовую доблесть", "За доблестный труд", "В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И.Ленина", "За трудовое отличие", Почетные грамоты Верховного Совета Кыргызской Республики.

Светлый образ Кадыра Шатемировича как крупного ученого, педагога и прекрасного человека навсегда останется в нашей памяти.

Президиум НАН КР
Отделение химико-технологических,
медико-биологических и сельскохозяйственных наук

ЛИТЕРАТУРА
ВЫПУЩЕННАЯ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ "ИЛИМ" В 1998 г.

Автор, название	Объем, п.л.
Годичное общее собрание НАН КР	2,75
Устав НАН КР	4,0
Отчет о деятельности НАН КР	17,75
Журнал "Эхо науки" – спецвыпуск "Экология Кыргызстана"	23,0
Журнал "Известия НАН КР", № 1, 1998	13,0
Журнал "Известия НАН КР", № 2-3, 1998	17,5
Журнал "Известия НАН КР", № 4, 1998	11,5
К.Жумалиев, Т.Ожукеева. "Дүйнө өлкөлөрүнүн мамлекеттик системасы: салыштырмалуу талдоо"	24,5
К.Жумалиев, Т.Ожукеева. "Государственные системы современности: сравнительный анализ"	23,5
Сборник документов "Кыргызстан – Россия. История взаимоотношений (XVIII – XIX вв.)"	32,25
Ш.Б.Акмолдоева. "Духовный мир древних кыргызов"	16,75
О.Бондаренко. "Философия выживания этноса", кн. 1	17,38
О.Бондаренко. "Философия выживания этноса", кн. 2	32,25
Н.Т.Михайленко. "Теоретический аспект дисциплины труда"	7,0
Н.Т.Михайленко. "Правоведение Кыргызской Республики" Часть 2	28,9
В.Л.Ким. "Первая конституция независимого Кыргызстана"	11,0
Эволюция экономической мысли	8,5
А.У.Джакишев. "Из истории милиции Кыргызстана"	11,75
Т.Койчуев. "Кыргызстан на пороге XXI века"	365
И.А.Рыскулов. "Права человека" (Методич. материалы)	3,28
О.Ким. "Проблемы и пути совершенствования расследования ДТП"	11,5
Т.Койчуев. "Сны о детстве"	5,35
Д.М.Хахаза. "Песня, воспевающая героя Бай Яньху"	1,0

ЛИТЕРАТУРА
ВЫПУЩЕННАЯ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ "ИЛИМ" В 1998 г.

Автор, название	Объем, п.л.
<i>И. У. Чиналиева.</i> "Понятие принципов гражданского процессуального права Кыргызстан"	1,25
<i>И. Абдурахманов, Т. Нарынбаев.</i> "Формирование и использование основных фондов"	2,0
<i>А. Низамиев.</i> "Рекреационный комплекс Кыргызстана: реалии и перспективы"	9,0
История кыргызов и Кыргызстана. Учебник для вузов. 2-е издание	21,5
Проблемы дунгановедения	5,25
Сборник "Астигматизм: особенности клиники"	1,5
Сборник "Бактериологическая диагностика туберкулеза"	21,75
Сборник "Туберкулез"	16,25
Экологические биоудобрения из органических отходов	1,5
<i>Н. Денисова.</i> "Фундаментальные ошибки фундаментальной науки"	3,5
Сборник научных трудов. Ч. I (гумусовые вещества)	10,5
Сборник научных трудов. Ч. 2 (комплексные соединения)	13,75
Глазные болезни	1,0
ИДУ-98	23,25
Магнитные свойства бинарных сплавов	1,25
<i>Б. Бийбосунов, М. Уметалиев.</i> "Аналитические и приближенно-аналитические методы фильтрации"	7,0
Проблемы автоматики и управления	16,0
<i>Н. Л. Кучеренко.</i> "Радиационная физика"	2,5
<i>В. И. Нифадьев, Н. Калинина.</i> "Низкоплотные и сверхнизкоплотные взрывчатые смеси"	2,0
Проспект Института машиноведения	2,0

Всего 43 назв., объем 502,89 п.л., общий тираж 16,39 тыс. экз.