

Азәрбајчан ССР
Елмләр Академијасы
Академия наук
Азербайджанской ССР

ISSN 0002-3078

МӘ'РУЗӘЛӘР ДОКЛАДЫ

●
ЧИЛД
XLII
ТОМ



1986

ИИБ

ДАН Азерб. ССР публикует краткие сообщения об оригинальных, нигде не печатанных ранее, результатах научных исследований, представленные академиками АН Азерб. ССР, которые тем самым берут на себя ответственность за научные достоинства представляемой статьи.

В «Докладах» не публикуются крупные статьи, механически разделенные на ряд отдельных сообщений, статьи полемического характера, без новых фактических сообщений, статьи полемического характера, без новых фактических данных, статьи с описанием промежуточных опытов, без определенных выводов и обобщений, чисто методические статьи, если предлагаемый метод не является принципиально новым, а также статьи по систематике растений и животных (за исключением описания особо интересных для науки находок).

Будучи органом срочной информации, журнал «ДАН Азерб. ССР» принимает и отбирает к печати статьи, объем которых допускает их публикацию в установленные решением Президиума АН Азерб. ССР сроки.

В связи со всеми перечисленными ограничениями отклонение статьи редакцией «Доклады АН Азерб. ССР» означает только, что она не согласуется с требованиями и возможностями этого журнала и не исключает ее публикации в других изданиях:

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Редакция журнала «Доклады АН Азерб. ССР» просит авторов руководство ваться приведенными правилами и надеется, что авторы ознакомятся с ними прежде, чем пришлют статью в редакцию.

Статьи, присланные без соблюдения этих правил, к рассмотрению не принимаются.

1. Статьи, направляемые в редакцию, должны иметь представление члена АН СССР или академика АН Азерб. ССР, если оно требуется (см. выше).

Статьи с просьбой направить их на представление редакцией не принимаются.

2. Статья публикуется по мере поступления. Единственным поводом для внеочередной публикации является исключительная важность сообщения и соображения приоритета. Для этого необходимо специальное решение редколлегии.

3. Как правило, редакция направляет представленные статьи на рецензию.

4. «Доклады» помещают не более трех статей одного автора в год. Это правило не распространяется на членов АН СССР, академиков Академии наук Азерб. ССР.

5. Авторы должны определить раздел, в который следует поместить статью, а также дать индекс статьи по Универсальной десятичной классификации (УДК). К статье прилагается отпечатанный на машинке реферат в двух экземплярах, предназначенный для передачи в один из реферативных журналов ВИНИТИ.

6. В конце статьи нужно указать полное название учреждения, в котором выполнено исследование, фамилии всех авторов, а также полный почтовый адрес и номер телефона (служебный и домашний) каждого соавтора.

Кроме того, авторский коллектив должен указать лицо, с которым редакция будет вести переговоры и переписку.

7. Возвращение рукописи автору на доработку не означает, что статья принята к печати. После получения доработанного текста рукопись вновь рассматривается редколлегией. Доработанный текст автор должен вернуть вместе с первоначальным экземпляром статьи, а также ответом на все замечания. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного варианта статьи.

8. В «Докладах» публикуются статьи, занимающие не более $\frac{1}{4}$ авторского листа (6 страниц машинописи). В этот объем входят текст, таблицы, библиография (не больше 15 источников) и рисунки, число которых не должно превышать четырех, включая и обозначения «а», «б» и т. д. в том числе наклейки на мелованной бумаге. Наклейки даются только для микрофотографий большого увеличения. Штриховые рисунки (карты, схемы и т. п.) на наклейках не печатаются, а даются на кальке. Текст и графический материал представляются в двух экземплярах. Повторение одних и тех же данных в тексте, таблицах и графиках недопустимо. Рисунки должны быть выполнены четко, в формате, обеспечивающем ясность передачи всех деталей фотографии представляются на глянцевой бумаге. Подписи к рисункам должны быть напечатаны в 2-х экземплярах через два интервала на отдельной странице. На обороте рисунков мягким карандашом указываются фамилии авторов, название статьи и номер рисунка.

(Продолжение на третьей странице обложки)

МЭ'РУЗЭЛЭР ДОКЛАДЫ

ЛД

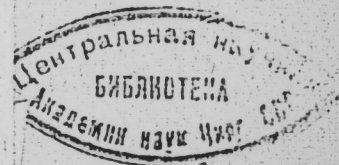
Доклад АН Аз.

5

1986

ССР

«ЭЛМ»



УДК 517.956.6

МАТЕМАТИКА

Акад. Ф. Г. МАКСУДОВ. Т. М. РАСУЛОВ

О ЕДИНСТВЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ОДНОЙ СМЕШАННОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ КВАЗИЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ В ОБЛАСТИ С ПЕРЕМЕННОЙ ГРАНИЦЕЙ

В работах [2, 3] предложена удобная схема метода последовательных приближений для решения смешанной задачи

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial c_1}{\partial t} &= f_1(\alpha_3, \rho_3, \rho_4) \\ \frac{\partial \alpha_2}{\partial t} &= f_2(\alpha_3, \alpha_4, \rho_3, \rho_4, \rho_5) \\ \frac{\partial \alpha_3}{\partial t} - f_{31}(\alpha_3, \alpha_4, \rho_3, \rho_4) \frac{\partial \alpha_3}{\partial x} &= f_{32}(\alpha_3, \alpha_4, \rho_3, \rho_4, \rho_5) \\ \frac{\partial \rho_k}{\partial t} - D_k \frac{\partial^2 \rho_k}{\partial x^2} &= F_{3+k} \left(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \frac{\partial \alpha_1}{\partial x}, \frac{\partial \alpha_2}{\partial x}, \frac{\partial \alpha_3}{\partial x}, \frac{\partial^2 \alpha_1}{\partial x^2}, \right. \\ &\quad \left. \frac{\partial^2 \alpha_2}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 \alpha_3}{\partial x^2}, \rho_1, \rho_2, \rho_3, \rho_4, \rho_5 \right) \end{aligned} \right\} (1)$$

$$(\kappa = \overline{1, 5}), a(t) < x < b(t), 0 \leq t < T$$

$$\alpha_\kappa(x, 0) = \alpha_{\kappa 0}(x) \quad (\kappa = \overline{1, 3}), \rho_\kappa(x, 0) = \rho_{\kappa 0}(x) \quad (\kappa = \overline{1, 5}) \quad (2)$$

$$\rho_\kappa[a(t), t] = \varphi_\kappa(t), \rho_\kappa[b(t), t] = \Psi_\kappa(t) \quad (\kappa = \overline{1, 5}), \quad (3)$$

где D_κ — положительные постоянные (см. также [1]).

Предполагалось выполнение условий:

1°. Функции $a(t)$ и $b(t)$ при $t \in [0, T]$ удовлетворяют условию Гельдера с показателем, большим $1/2$, функции $\varphi_\kappa(t)$ и $\Psi_\kappa(t)$ непрерывны на $[0, T]$.

2°. Функции $\alpha_{\kappa 0}(x)$ ($\kappa = \overline{1, 3}$) имеют непрерывные производные до четвертого порядка, а функции $\rho_{\kappa 0}(x)$ ($\kappa = \overline{1, 5}$) — до третьего, на интервале $[a(0), b(0)]$ (предполагается, что $a(0) \leq a(t)$, $b(t) \leq b(0)$ при $t \in [0, T]$).

3°. Правые части системы (1) дважды непрерывно-дифференцируемы в замкнутом кубе K_0^{19} с центром в точке $(\alpha_{10}(x), \alpha_{20}(x), \alpha_{30}(x), \frac{\partial \alpha_{10}(x)}{\partial x}, \dots, \frac{\partial \alpha_{30}(x)}{\partial x}, \frac{\partial^2 \alpha_{10}(x)}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 \alpha_{20}(x)}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 \alpha_{30}(x)}{\partial x^2}, \rho_{10}(x), \dots, \rho_{50}(x), \frac{\partial \rho_{10}(x)}{\partial x}, \dots, \frac{\partial \rho_{50}(x)}{\partial x})$ и со стороной $2L$ (где L —

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Э. Ю. Салаев (главный редактор), Г. Б. Абдуллаев, М. Т. Абасов, В. С. Алиев, Г. А. Алиев, Дж. А. Алиев, И. Г. Алиев, Дж. Б. Гулиев, Н. А. Гулиев, М. З. Джафаров, Ф. Г. Максудов, А. А. Надиров, Ю. М. Сеидов (зам. главного редактора), М. А. Усейнов, Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

© Издательство „Элм“, 1986

Сдано в набор 12. 03. 86. Подписано к печати 09. 07. 86. ФГ 061С9. Формат бумаги $70 \times 100^{1/16}$. Бумага типографская № 1. Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. лист 7,47. Усл. кр.-отт. 7,47. Уч.-изд. лист 6,91. Тираж 580. Заказ 462. Цена 70 коп.

Издательство „Элм“. 370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31, Академгородок, Главное здание Типография „Красный Восток“ Государственного комитета Азербайджанской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Баку, ул. Ази Асланова, 80.

Адрес: г. Баку, Коммунистическая, 10. Редакция «Докладов Академии наук Азербайджанской ССР»

достаточно большое положительное постоянное) при всех $x \in [a(0), b(0)]$.

В работе [2] доказано существование решения смешанной задачи (1)–(3) в области $\Pi_\varepsilon = \{(x, t) : a(0) \leq x \leq b(0), 0 \leq t \leq \varepsilon\}$, при достаточно малом $\varepsilon > 0$, получаемого как предел построенных последовательных приближений.

Настоящая работа посвящена доказательству единственности решения задачи (1)–(3) в области Π_ε .

Имеет место

Теорема. При выполнении условий 1–3° смешанная задача (1)–(3) имеет единственное решение в области Π_ε .

Доказательство. Пусть задача (1)–(3) имеет в области Π_ε два решения: $\alpha_\kappa(x, t)$ ($\kappa = \overline{1, 3}$), $\rho_\kappa(x, t)$ ($\kappa = \overline{1, 5}$), $\tilde{\alpha}_\kappa(x, t)$, $\tilde{\rho}_\kappa(x, t)$ ($\kappa = \overline{1, 5}$). Тогда наибольшее из чисел

$$\max_{\Pi_\varepsilon} |\alpha_\kappa(x, t) - \tilde{\alpha}_\kappa(x, t)|, \max_{\Pi_\varepsilon} |\rho_\kappa(x, t) - \tilde{\rho}_\kappa(x, t)| \quad (4)$$

отлично от нуля. Обозначим его через δ . Очевидно, что разность упомянутых решений

$\alpha_\kappa^{(1)}(x, t) = \alpha_\kappa(x, t) - \tilde{\alpha}_\kappa(x, t)$, $\rho_\kappa^{(1)}(x, t) = \rho_\kappa(x, t) - \tilde{\rho}_\kappa(x, t)$ удовлетворяет системе интегро-дифференциальных соотношений

$$\left. \begin{aligned} \alpha_\kappa^{(1)}(x, t) &= \int_0^t \{f_2[\alpha(x, \tau), \alpha_4(x, \tau), \rho_3(x, \tau), \rho_4(x, \tau)] - \\ &- f_\kappa[\tilde{\alpha}_3(x, \tau), \tilde{\alpha}_4(x, \tau), \tilde{\rho}_3(x, \tau), \tilde{\rho}_4(x, \tau)]\} d\tau \quad (\kappa = \overline{1, 2}), \\ \alpha_\kappa^{(1)}(x, t) &= \int_0^t \left\{ \left[f_{31}(\alpha_3, \alpha_4, \rho_3, \rho_4) \frac{\partial \alpha_3(x, \tau)}{\partial x} + f_{32}(\alpha_3, \alpha_4, \rho_3, \rho_4, \rho_5) \right] - \right. \\ &- \left. \left[f_{31}(\tilde{\alpha}_3, \tilde{\alpha}_4, \tilde{\rho}_3, \tilde{\rho}_4) \frac{\partial \alpha_3(x, \tau)}{\partial x} + f_{32}(\tilde{\alpha}_3, \tilde{\alpha}_4, \tilde{\rho}_3, \tilde{\rho}_4, \tilde{\rho}_5) \right] \right\} d\tau, \\ \rho_\kappa^{(1)}(x, t) &= \int_0^t d\tau \int_{a(0)}^{b(0)} \frac{\exp\left[-\frac{|x-\xi|^2}{4D_\kappa(t-\tau)}\right]}{2\sqrt{\pi D_\kappa(t-\tau)}} \{F_{3+\kappa}[\alpha_1(\xi, \tau), \alpha_2(\xi, \tau), \\ &\alpha_3(\xi, \tau), \frac{\partial \alpha_1(\xi, \tau)}{\partial \xi}, \dots, \frac{\partial \alpha_3(\xi, \tau)}{\partial \xi}, \frac{\partial^2 \alpha_1(\xi, \tau)}{\partial \xi^2}, \dots, \frac{\partial^2 \alpha_3(\xi, \tau)}{\partial \xi^2}, \\ &\rho_1(\xi, \tau), \dots, \rho_5(\xi, \tau), \frac{\partial \rho_1(\xi, \tau)}{\partial \xi}, \dots, \frac{\partial \rho_5(\xi, \tau)}{\partial \xi}] - F_{3+\kappa}[\tilde{\alpha}_1(\xi, \tau), \\ &\tilde{\alpha}_2(\xi, \tau), \tilde{\alpha}_3(\xi, \tau), \frac{\partial \tilde{\alpha}_1(\xi, \tau)}{\partial \xi}, \dots, \frac{\partial \tilde{\alpha}_3(\xi, \tau)}{\partial \xi}, \\ &\frac{\partial^2 \tilde{\alpha}_1(\xi, \tau)}{\partial \xi^2}, \dots, \frac{\partial^2 \tilde{\alpha}_3(\xi, \tau)}{\partial \xi^2}, \tilde{\rho}_1(\xi, \tau), \dots, \tilde{\rho}_5(\xi, \tau), \\ &\frac{\partial \tilde{\rho}_1(\xi, \tau)}{\partial \xi}, \dots, \frac{\partial \tilde{\rho}_5(\xi, \tau)}{\partial \xi}]\} d\xi. \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

В силу условия 3° правые части системы (1) удовлетворяют условию Липшица с некоторым постоянным N . Следовательно, из (3) получаем

$$|\alpha_\kappa^{(1)}(x, t)| \leq \int_0^t N \{ |\alpha_3(x, \tau) - \tilde{\alpha}_3(x, \tau)| + |\alpha_4(x, \tau) - \tilde{\alpha}_4(x, \tau)| + \\ + |\rho_3(x, \tau) - \tilde{\rho}_3(x, \tau)| + |\rho_4(x, \tau) - \tilde{\rho}_4(x, \tau)| \} d\tau \quad (\kappa = \overline{1, 2}), \quad (6)$$

$$|\alpha_3^{(1)}(x, t)| \leq \int_0^t N \left\{ |\alpha_3(x, \tau) - \tilde{\alpha}_3(x, \tau)| + \left| \frac{\partial \alpha_3(x, \tau)}{\partial x} - \frac{\partial \tilde{\alpha}_3(x, \tau)}{\partial x} \right| + \right. \\ \left. + |\alpha_4(x, \tau) - \tilde{\alpha}_4(x, \tau)| + |\rho_3(x, \tau) - \tilde{\rho}_3(x, \tau)| + \right. \\ \left. + |\rho_4(x, \tau) - \tilde{\rho}_4(x, \tau)| + |\rho_5(x, \tau) - \tilde{\rho}_5(x, \tau)| \right\} d\tau, \quad (7)$$

$$|\rho_\kappa^{(1)}(x, t)| \leq \int_0^t N \left\{ \sum_{\kappa=1}^3 |\alpha_\kappa(\xi, \tau) - \tilde{\alpha}_\kappa(\xi, \tau)| + \right. \\ \left. + \sum_{\kappa=1}^3 \left| \frac{\partial^2 \alpha_\kappa(\xi, \tau)}{\partial \xi^2} - \frac{\partial^2 \tilde{\alpha}_\kappa(\xi, \tau)}{\partial \xi^2} \right| + \sum_{\kappa=1}^5 |\rho_\kappa(\xi, \tau) - \tilde{\rho}_\kappa(\xi, \tau)| + \right. \\ \left. + \sum_{\kappa=1}^5 \left| \frac{\partial \rho_\kappa(\xi, \tau)}{\partial \xi} - \frac{\partial \tilde{\rho}_\kappa(\xi, \tau)}{\partial \xi} \right| \right\} d\tau \quad (\kappa = \overline{1, 5}). \quad (8)$$

Из (6)–(8) следуют неравенства

$$|\alpha_\kappa^{(1)}(x, t)| \leq 19 N t \leq 12 N \varepsilon \quad (\kappa = \overline{1, 3}) \quad (9)$$

$$|\rho_s^{(1)}(x, t)| \leq 19 N t \leq 19 N \varepsilon \quad (s = \overline{1, 5})$$

Повторяя эти рассуждения m раз, из (5) получим неравенства

$$|\alpha_\kappa^{(1)}(x, t)| \leq \frac{(19 N \varepsilon)^m}{m!}$$

или

$$0 < \delta \leq \frac{(19 N \varepsilon)^m}{m!}$$

При $m \rightarrow \infty$ будем иметь $\delta = 0$. Полученное противоречие доказывает теорему.

Литература

1. Максудов Ф. Г., Нигматулин Р. И., Хабеев Н. С. Труды всеююз. семинара по численным методам решения задач фильтрации. — Баку, 1978.
2. Расулов Т. М. — Дифференциальные уравнения, 1982, т. XVIII, № 8, с. 1427–1440.
3. Расулов Т. М. Материалы IV Республиканской конф. молодых ученых по математике и механике. — Баку, 18–21 марта 1980 г.

Институт
математики и механики
АН АзССР

Поступило 8. II. 1985

Ф. Г. Максудов, Т. М. Расулов

ДӘЈИШӘН СӘРҲӘДЛИ ОБЛАСТ ҮЧҮН ГОЈУЛМУШ КВАЗИХӘТТИ СИСТЕМИН ҺӘЛЛИНИН ЈЕКАНӘЛИЈИ ҺАГГЫНДА

Мәғаләдә мтсилјар мәһлулла нефтини ләјдан чыхарылмасы мәсәләсинин өјрәнил-
мәсиндә мејдана чыхан дәјишән сәрһәдли област үчүн гојулмуш гејри-хәтти систе-
мин һәллине әлверишли ардычыл јахынлашма үсулу тәклиф олуур. Һәлли јеканә-
лији һаггында теорем исбат олуимушдур.

ABOUT A SINGLE SOLUTION OF A MIXED PROBLEM FOR A QUASI-LINEAR SYSTEM IN THE AREA WITH CHANGEABLE BOUNDARY

The article gives a convenient scheme of the method of consecutive approximations for the solution of a non-linear mixed problem in the area with a changeable boundary imitating the process of oil displacement from beds with micellar solutions. The theorem of a single problem is proved.

УДК 517.977

МАТЕМАТИКА

А. Д. ИСКЕНДЕРОВ, А. А. НИФТИЕВ

ЗАДАЧА ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ
ДЛЯ КВАЗИЛИНЕЙНЫХ ЭВОЛЮЦИОННЫХ УРАВНЕНИЙ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Л. Расуловым)

В данной работе рассмотрена задача оптимального управления системами, описываемыми дифференциально-операторными уравнениями первого и второго порядков в гильбертовом пространстве. Управление входит в операторные коэффициенты и правую часть уравнения. Доказана теорема существования решения, установлено необходимое условие оптимальности в виде принципа максимума, найдено выражение градиента функционала в случае его дифференцируемости и дано применение полученных результатов к одной задаче оптимального управления. Подробно рассматривается задача для абстрактного эволюционного уравнения первого порядка. Результаты для уравнения второго порядка приводятся вкратце, так как эта задача изучается аналогично задаче для уравнения первого порядка.

В работах [1—4] также изучены задачи оптимального управления для абстрактных эволюционных уравнений. К данной работе наиболее близка работа [3], где постановка задачи и вид критерия качества отличаются от постановки и критерия качества в рассмотренной ниже задаче.

Уравнение первого порядка. Пусть V_0 —замкнутое ограниченное множество в гильбертовом пространстве U , $V = \{v : v \in L_2(0, T; U), v(t) \in V_0, \forall t \in (0, T)\}$, A_0 —неограниченный замкнутый линейный оператор, отображающий плотную в гильбертовом пространстве H область $D(A_0)$ в H , $A(t, v)$ —самосопряженный линейный оператор, при каждом $t \in [0, T]$ и $v \in V_0$ действующий из $D(A_0)$ в H и удовлетворяющий неравенствам

$$m \|A_0 \varphi\|_H \leq \|A(t, v) \varphi\|_H \leq M \|A_0 \varphi\|_H, \forall t \in [0, T],$$

$$v \in V_0, \varphi \in D(A_0),$$

где m и M положительные постоянные. Кроме того, пусть $H_0 = D(A_0)$ —гильбертово пространство с нормой

$$\|\varphi\|_{H_0}^2 = \|\varphi\|_H^2 + \|A_0 \varphi\|_H^2, \varphi \in D(A_0),$$

S —линейный непрерывный оператор, действующий из H_0 в гильбертово пространство H_1 , оператор $B(t, v)$ для каждого $t \in [0, T]$ и $v \in V_0$ непрерывно действует из H_0 в H ; оператор $f(t, v)$ непрерыв-

но действует из $[0, T] \times L_2(0, T; U)$ в $L_2(0, T; H)$; оператор $K(t, v, u, p)$ непрерывно действует из $[0, T] \times V \times L_2(0, T; H) \times L_2(0, T; H_1)$ в $L_2(0, T; H)$; $\Phi(u)$ — непрерывный функционал, определенный на H . Через W обозначим банахово пространство функций $u = u(t)$, принадлежащих $L_2(0, T; H_0)$, сильно непрерывных по t в норме H , имеющих конечную норму

$$\|u\|_W = \max_{0 \leq t \leq T} \|u(t)\|_H + \|A_0(u)\|_{L_2(0, T; H)}$$

Через W_0 обозначим подпространство пространства W , для элементов которого выполняется соотношение:

$$\int_0^{T-h} h^{-1} \|u(t+h) - u(t)\|_H^2 dt \rightarrow 0 \text{ при } h \rightarrow 0.$$

Рассмотрим задачу о минимизации функционала

$$J(v) = \int_0^T K(t, v(t), u(t), Cu(t)) dt + \int_0^T \alpha \|\dot{v}(t) - \omega(t)\|_U^2 dt + \Phi(u(T)) \quad (1)$$

на множестве V при условиях

$$u_t + A^2(t, v)u + B(t, v)u = f(t, v), \quad (2)$$

$$u(0) = \varphi, \quad (3)$$

где $\varphi \in H$, $\omega \in L_2(0, T; U)$, $\alpha \geq 0$ — заданное число. Задачу об определении функции $u(t)$ из условий (2), (3) при заданном $v \in V$ назовем редуцированной задачей. Под решением редуцированной задачи будем понимать функцию $u(t) \in W_0$, удовлетворяющую тождеству

$$(u(t), \eta(t)) + \int_0^t [- (u, \eta_t) + (A(\tau, v)u, A(\tau, v)\eta) + (B(\tau, v)u - f(\tau, v), \eta)] d\tau = (\varphi, \eta(0)), \quad \forall t \in [0, T], \quad (4)$$

для $\forall \eta = \eta(t) \in L_2(0, T; H_0)$, $\eta_t \in L_2(0, T; H)$, (\dots) — скалярное произведение в H . Далее всюду предполагается выполнение следующих условий.

1. Оператор $K(t, v, u, p)$ на любом элементе $u, p \in L_2(0, T; H)$ обладает производными Фреше $K_u(t, \tau, u, p)$, $K_p(t, \tau, u, p)$ и эти производные непрерывны по совокупности аргументов. Кроме того, $K(t, v, u, p) \geq \mu_1$, μ_1 — некоторая постоянная, $\mu_1 > -\infty$.

2. Оператор $B(t, v)$ при любом $t \in [0, T]$ и $v \in V_0$ дифференцируем по Фреше на $L_2(0, T; H_0)$ и его производная по Фреше — $B_u(t, v, u)$ непрерывна по совокупности переменных.

3. Функционал $\Phi(u)$ непрерывно дифференцируем по Фреше на H и существует постоянное $\mu_2 \in R$, что $\Phi(u) \geq \mu_2$.

4. Операторы $A(t, v)$, $B(t, \tau)$ на любом элементе $u \in H_0$ удовлетворяют условию Каратеодори, т. е. при любом $v \in V_0$ измеримы по $t \in (0, T)$ и при $\forall t \in (0, T)$ непрерывны по $v \in V_0$. Кроме того,

$$\|B(t, v)u_2 - B(t, \tau)u_1\|_H \leq N_1 \|u_2 - u_1\|_H,$$

Теорема 1. Существует плотное подмножество G пространства $L_2(0, T; U)$ такое, что для любого $\omega \in G$ при $\alpha > 0$ задача (1) — (3) имеет единственное решение.

Пусть $\psi(t)$ является решением из W_0 задачи

$$-\psi_t + A^2(t, v)\psi + B_u^*(t, v, u)\psi = K_u(t, \tau, u, Cu) + C^*K_p(t, \tau, u, Cu), \quad (5)$$

$$\psi(T) = -\Phi_u(u(T)); \quad (6)$$

Здесь $B_u^*(t, v, u)$ — оператор сопряженный к оператору $B_u(t, v, u)$. Эту систему назовем сопряженной к (1) — (3) системой. Пусть решения редуцированной задачи (2), (3) и сопряженной задачи (5), (6) существуют, единственны и выполняются оценки

$$\|u\|_W \leq \text{const}, \quad \forall v \in V.$$

Функционал

$$H(t, v, u, \psi) = (A(t, v)u, A(t, v)\psi) + (B(t, v)u - f(t, v), \psi) - K(t, v, u, Cu) - \alpha \|v - \omega\|_U^2$$

назовем функционалом Гамильтона — Понтрягина задачи (1) — (3).

Теорема 2. Для оптимальности управления $v^*(t) \in V$ необходимо выполнение условия

$$H(t, v^*(t), u^*(t), \psi^*(t)) = \max_{v \in V_0} H(t, v, u^*(t), \psi^*(t)), \quad \forall t \in (0, T), \quad (7)$$

где $u^*(t)$, $\psi^*(t)$ — решения соответственно редуцированной и сопряженной задач при управлении $v = v^*(t)$.

Теорема 3. Пусть операторы $K(t, v, u, p)$, $A(t, v)$, $B(t, v)$, $f(t, v)$ имеют непрерывные производные Фреше по переменной $v \in V_0$ и для всех $v_1, v_2 \in V_0$

$$\|A(t, v_2)u - A(t, v_1)u\|_H \leq N_2 \|u\|_H \cdot \|v_2 - v_1\|_U,$$

$$\|B(t, v_2)u - B(t, v_1)u\|_H \leq N_3 \|v_2 - v_1\|_U,$$

$$\|f(t, v_2) - f(t, v_1)\|_H \leq N_4 \|v_2 - v_1\|_U.$$

Тогда функционал (1) дифференцируем по Фреше на V и для его градиента верна формула

$$J'(v) = -H_v(t, \tau, u, \psi), \quad (8)$$

где $H_v(t, v, u, \psi)$ — производная Фреше функционала $H(t, v, u, \psi)$ по v .

II. Уравнение второго порядка. Пусть требуется минимизировать функционал

$$J(v) = \int_0^T K(t, v(t), u(t), u_t(t), Cu(t)) dt + \int_0^T \alpha \|\dot{v}(t) - \omega(t)\|_U^2 dt + \Phi(u(T)) \quad (9)$$

на множестве $V = \{v : v \in W_2^1(0, T; U), v(t) \in V_0, v_t(t) \in V_1, \forall t \in (0, T)\}$ при условиях:

$$u_{tt} + A^2(t, \tau)u + B(t, v)u = f(t, v), \quad (10)$$

$$u(0) = \varphi_0, \quad u_t(0) = \varphi_1, \quad (11)$$

где $\varphi_0 \in H_0$, $\varphi_1 \in H$, C , $B(t, v)$, $f(t, v)$, $\Phi(z)$, $K(t, \tau, u, p, q)$ определяются как в случае задачи (1)–(3) и удовлетворяют всем необходимым выше на них условиям. Под решением задачи (10), (11) при заданном $v \in V$ будем понимать функцию $u(t) \in L_2(0, T; H_0)$, такую, что $u_t \in L_2(0, T; H_0)$, $u_{tt} \in L_2(0, T; H)$, а также удовлетворяющую начальным условиям (11) и тождеству

$$\int_0^T [(u_{tt}, \eta) + A(t, v)u, A(t, v)\eta] dt + (B(t, \tau)u - f(t, v)\eta) dt = 0 \quad (12)$$

где $\forall \eta = \eta(t) \in L_2(0, T; H_0)$. Понятия функционала Гамильтона–Понтрягина $H(t, v, u, \psi)$ для задачи (9)–(11) и сопряженной к ней системы вводятся аналогично тому, как это сделано в случае задачи (1)–(3). Предположим, что решения задачи (10), (11) и сопряженной задачи существуют, единственны и выполняется оценка:

$$\|u\|_{(L_2(0, T; H_0))} + \|u_t\|_{(L_2(0, T; H))} \leq c, \quad \forall v \in V.$$

При принятых предположениях для решения экстремальной задачи (9)–(11) имеют место утверждения теорем 1–3.

Рассмотренная в работе [6] задача при подходящем выборе функциональных пространств может быть сформулирована в виде задачи (1)–(3). Кроме того, аналогичная задача для систем параболических уравнений также выражается в виде (1)–(3). Следовательно, для всех этих задач будут иметь место утверждения теорем 1–3.

Литература

1. Лионс Ж.-Л. — УМН, 1973, т. 28, вып. 4, с. 15–46.
2. Аллавердиев Дж. Э., Аллавердиева Н. К. — Диф. уравнения, 1974, № 12, с. 2124–2134.
3. Серовойский С. Я. Вариационные неравенства в оптимизационных задачах. — Алма-Ата: Изд-во КазГУ, 1981. — 113 с.
4. Якубович В. А. — Сибирск. матем. журн., 1, 1977, 18, № 3, с. 685–707, II, 1978, 19, № 2, с. 436–460.
5. Ладыженская О. А. Краевые задачи математической физики. — М.: Наука, 1973. — 407 с.
6. Искендеров А. Д., Тагиев Р. К. — Диф. уравнения, 1983, т. 19, № 8, с. 1324–1334.

Азербайджанский государственный университет
им. С. М. Кирова

Поступило 4. VII 1985

А. Д. Искендеров, А. А. Нифтиев

КВАЗИХЭТТИ ЕВОЛЮСИЈАЛЫ ТЭНЛИКЛЭР ҮЧҮН ОПТИМАЛ-ИДАРЭЭТМЭ МЭСЭЛЭСИ

Мәгаләдә Гилберт фәзасында биринчи вә икинчи тәртіб диференциал-оператор тәнликләrlә тәсвир олуан системини оптимал идарә олунамасы мәсәләсинә бахылып. Идарә тәнлијини сағ тәрәфинә вә оператор әмсаллара дахилдир. Оптимал идарәдичини варлығы исбат олуур, оптималлыг үчүн максимум принципини шәклиндә зәрури шәрт алыныр, функционал диференциаллан олдуғу һалда градиентни ифадәси тапылып.

A. D. Iskenderov, A. A. Niftiyev

OPTIMAL CONTROL PROBLEM FOR QUASI-LINEAR EVOLUTIONAL EQUATIONS

In the article an optimal control problem of the systems described by different operational equations of the first and second order in Hilbert space is considered. The control enters the operational coefficients and the right side of the equation. The authors prove the theorem of the solution existence, define the necessary optimality condition in the principle of maximum, and find the expression of functional gradient in case of its differentiability.

П. Ј. НАҒЫЈЕВ, Е. М. ЧӘФӘРОВ, К. К. ҺУСЕЈНОВ

КӘНД ТӘСЭРРУФАТЫ САҢЭЛЭРИНИН ЧОХКАНАЛЛЫ СКАНЕРДӘН АЛЫНЫМЫШ АЕРОТӘСВИРЛЭРИНИН ЕҢМ-дә ТӘҢЛИЛИНИН БӘ’ЗИ НӘТИЧЭЛЭРИ

(АзәрбајҶан ССР ЕА академики һ. ф. Султанов тәгдим етмишидир)

Кәнд тәсәрруфаты саһәләринини өјрәнилмәсиндә дистансијалы тәдгигатлардан һазырда кениш истифадә едилир. Јер сәтһинини аерокосмосдан схематик тәдгиги нәтичәсиндә тәбни еһтијатлардан алынан мә’луматларын һәчми сон вахтлар о гәдәр артмышдыр ки, онлары тәһлил едиб чатдырмаг мүмкүн олмур.

Аерокосмосдан алынан мә’луматларын нәтичәләрини тәһлил едиб лазыми тәшкилатлара вахтында чатдырмаг мәгсәдилә һазырда електрон һесаблама машыналарынын имканларындан кениш истифадә едилмәсинин бөјүк әһәмијјәти вардыр. Мәгалә кәнд тәсәрруфаты саһәләринини тәјјарәдән чохканаллы сканерлә алынмыш парлагланма гижмәтләринини автоматик тәснифатындан бәһс едир.

Тәдгигат ССРИ вә ЧССР елмләр академијаларынын разылашмасына ујғун АзәрбајҶан ССР Елмләр Академијасы Космик Тәдгигатлар Елми Истеһсалат Бирлијинини јаратдығы пејкалты комплекс тәчрүбә експедијасы тәрәфиндән 1982-чи илин ијун—ијул ајларында ЧССР-ин «Стритеж» полигону әразисиндә апарылмышдыр.

Тәчрүбә 6300 м јүксәкликдә АН—30 тәјјарәсиндә гурашдырылмыш «Абшерон» чохканаллы сканери вә МКФ—6 фотоапараты илә апарылмыш, тәчрүбә заманы јерүстү спектрометр СП-3 «Каспи» чиһазындан истифадә едилмишидир. Бу һүндүрлүкдә чәкилән объектләрини мигјасы 1:50000 олмушдур.

1-чи чәдвәл

«Абшерон» сканерини далга диапазону.

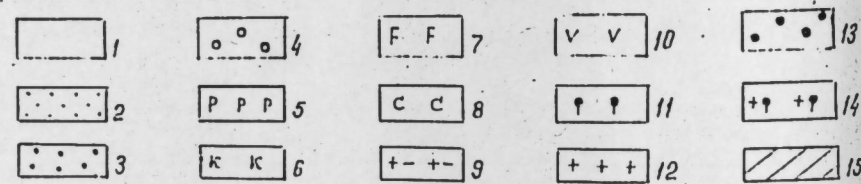
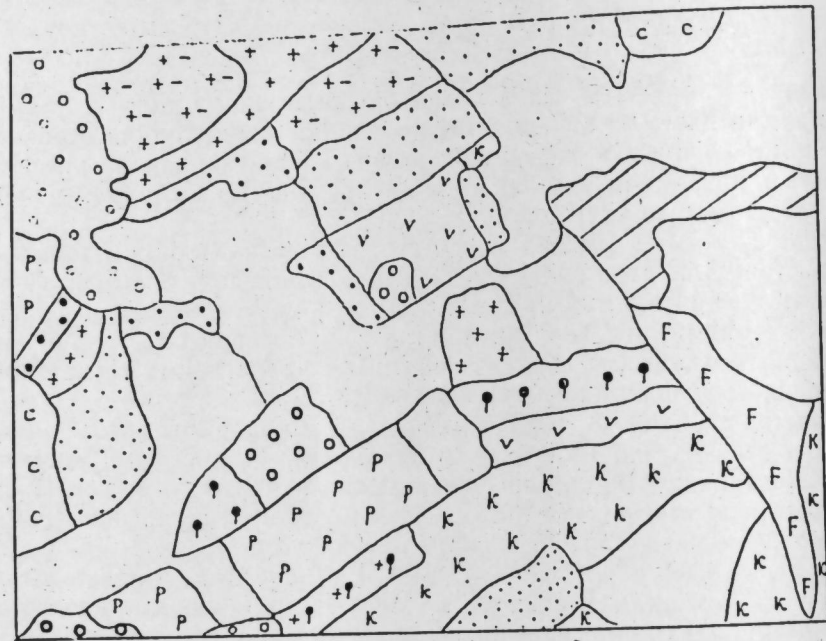
каналын №-си	диапазон, нм-лә	каналыч №-си	диапазон, нм-лә
1	450—550	5	685—730
2	525—570	6	730—800
3	565—653	7	800—970
4	620—710	8	900—1060

Тәјјарәнини сүр’әти саатда 460 км, дүшмә бучағы 28,6°, сканерләшмәнини тезлији сәә 8 һС олмушдур. Бу мәгаләдә анчаг чохканаллы сканердән алынмыш мә’луматларын нәтичәләрини көстәрилмишидир. Чохка-

наллы сканердэн алынган мә'луматлар ЕС—1022 электрон һесаплама ма-
шынында (ЕНМ) вә «Кириш—чыгыш» гурғусунда тәһлил едилмишдир.

Кәнд тәсәррүфаты саһәләринин чохканаллы сканердән әлдә едил-
миш парлагланма гижмәтләринин тәһлил етмәк үчүн, әввәл магнит лентә
жазылмыш парлагланма гижмәтләриндән һәммин саһәнин «ПАЛЛАДА»
адланан гурғуда шәкли алыныр. Гурғудан алынган шәкли чаларлығы
онун парлагланма гижмәтинә көрә 0—255 кими гижмәтләндирилләр. Бу-
рада 255 шәкилдә һәммин объекттин мүтләг ағ рәнкдә, 0 исә объекттин там-
гара рәнкдә олмасыны көстәрләр.

Ашағыда тәдгигат апардығымыз әразинин торпаглардан истифа-
дә етмәк хәритәсиндән көтүрүлмүш әкин саһәләринин нөвбәләшмәси ар-
дычыллығы верилләр (1-чи шәкил). Шәкилдән көрүнүр ки, тәдгигат әра-



1-чи шәкил. Тәдгигат әразисиндә кәнд тәсәррүфаты саһәләринин ја-
йылмасы: 1—бугда; 2—арпа; 3—картоф; 4—мешә; 5—човдар; 6—јон-
ча; 7—гарајонча; 8—чуғундур; 9—торпаг саһәси; 10—гарғыдалы;
11—јулаф; 12—гарышыг битки; 13—бағ вә бостан; 14—јулаф вә га-
рышыг; 15—јашајыш мәнтәгәси.

зисиндә 12 мүхтәлиф әкин саһәсинә тәсадүф едилләр. Бу әразидә бугда
арпа, човдар, гарғыдалы кениш саһәләри эһатә едилләр. Булардан эләк
картоф, јулаф, чуғундур вә с. мәдәни от биткиләри дә рајонун игтис-
дијјатында әсас јер тутур.

Рајонун торпаглардан истифадә етмә хәритәсиндән вә бу әрази үчүн
МПС-4 апаратында алынмыш рәнкли шәкилдән истифадә едиләрәк п

лигонун әразисиндә әксәр биткиләр үчүн еталон саһәләр (өлчүсү 1×1
мм-дән 10×10 мм-дәк) сечилләр, оларын координатлары ЕНМ-ә вери-
ләрәк һәр канал үзрә ајры-ајры объектләрин орта парлагланма гижмәт-
ләри вә дисперсијасы тапылыр. Беләликлә, шәкилдә еталон саһәләрә
әсасән намә'лум саһәләр өјрәнилләр.

Тәдгигат әразисиндә намә'лум объектләрин ахтарышы ашағыдакы
гајдада апарылыр. Намә'лум объекттин каналлар үзрә алынмыш парлаг-
ланма гижмәтләри еталон объектләрдә көстәрилән әксәр саһәләрин орта
парлагланма гижмәтләри илә ајры-ајрылыгыда мүгајисә едилләр вә онла-
рын һансы гапыја даһа чох даһил олмасы илә тәснифат апарылыр. На-
мә'лум объекттин каналлар үзрә верилмиш орта парлагланма гижмәтләри
еталон объекттин ејни каналына ујғун кәләрсә (јахуд 8 каналдан ән азы
6-сы), о вахт объект бир група даһил едилләр.

Ашағыда ЧССР-ин «Стритеж» полигону саһәсиндән көтүрүлмүш
еталон объектләрин ЕНМ-дә тәһлил едилмиш орта парлагланма гижмәт-
ләринин дисперсијасы верилмишдир (2-чи чәдвәл).

2-чи чәдвәл

Кәнд тәсәррүфаты саһәләринин орта парлагланма гижмәтләри
вә дисперсијасы

Объектин ады	Гејдәалма диагазонлары (λ) орта НМ-лә)							
	500	540	600	650	700	760	850	1000
Бугда	127 6,7	159 5,7	180 8,4	66 5,0	198 13,0	167 7,0	188 12,7	192 8,2
Арпа	132 13,5	157 11,9	180 13,7	72 7,0	198 13,1	165 14,8	183 17,0	201 9,1
Човдар	157 33,5	168 21,1	199 27,1	82 16,9	170 15,6	195 29,7	161 16,6	180 14,6
Јулаф	254 1,0	237 8,6	253 3,4	133 7,2	151 12,9	254 1,0	140 14,2	175 14,2
Картоф	210 43,9	217 12,4	238 16,8	121 28,8	192 10,7	251 5,2	187 14,1	213 18,7
Чуғундур	187 13,8	191 7,1	230 10,8	101 7,0	231 9,9	224 12,6	229 13,8	246 9,7
Гарғыдалы	187 41,6	187 23,9	216 27,0	106 27,1	190 40,3	213 32,4	174 13,2	213 22,6
Јонча	124 4,9	153 4,6	186 6,9	80 4,3	244 8,8	157 4,9	238 13,8	251 7,3
Гарајонча	124 12,4	156 9,4	181 13,4	84 13,4	234 53,1	163 30,9	236 11,4	251 9,0
Гарышыг	243 19,2	228 17,3	242 22,0	128 13,1	197 11,6	243 26,6	204 11,3	216 9,6
Мешә	90 4,7	127 4,4	136 8,1	44 4,3	88 8,8	121 6,3	82 7,0	109 9,4

Акад. Э. Ю. САЛАЕВ, Г. А. АЛЕКПЕРОВ, Я. А. АБДУЛЛАЕВ,
Э. К. ГУСЕЙНОВ, И. А. НАСИБОВ

О МЕХАНИЗМЕ ПЛАЗМЕННОГО ОКИСЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ТЕЛЛУРИДОВ КАДМИЯ—РУТУТИ

Пассивация поверхности теллуридов кадмия—ртути играет определяющую роль при создании поверхностно-управляемых приборов на их основе. Поэтому вопросам создания качественных пассивирующих покрытий на поверхности $Cd_xHg_{1-x}Te$ посвящено значительное количество работ [1, 2], основная часть которых освещает пассивацию поверхности $Cd_xHg_{1-x}Te$ путем электрохимического окисления. Однако, начиная с 1980 г., опубликован ряд работ [3—6] по плазменному окислению поверхности $Cd_xHg_{1-x}Te$, в которых показано, что получающиеся при этом покрытия обладают существенно лучшими и более стабильными пассивирующими характеристиками, чем покрытия, получаемые электрохимическим окислением. Но никаких исследований механизмов указанного процесса не проводилось.

Цель данной работы — исследование механизма окисления поверхности теллуридов кадмия—ртути в кислородной плазме.

В качестве объекта исследований использовались образцы $Cd_xHg_{1-x}Te$ n -типа проводимости с $0,180 < x < 0,285$. Перед окислением поверхность образцов механически полировалась и травлением удалялся нарушенный слой. В качестве плазмообразующего газа использовали кислород марки «ч». Для выявления влияния способа генерации плазмы, окисление проводили как в плазме высокочастотного (40,6 МГц) емкостного разряда (ВЧ-разряд) и в области ее послесвечения, так и в плазме положительного столба тлеющего разряда (ПСТР) постоянного тока и в области ее послесвечения. Эксперименты проводились при давлении кислорода $65 \div 400$ Па и мощностях, вкладываемых в плазму ($10^{-3} \div 10$) Вт/см³. Скорость роста окисной пленки определялась по уменьшению тока через образец при использовании его в качестве плоского электростатического зонда. Толщина окисла определялась с помощью эллипсометра ЛЭМ-2 и визуально — по цвету пленки окисла.

Поскольку мы не обнаружили никаких изменений закономерностей окисления, обусловленных способом генерации плазмы, то определение параметров последней проводилось только в ПСТР. Параметры плазмы (концентрация и средняя энергия электронов, напряженность продольного электрического поля и температура газа) определялись методом электростатических зондов [7] и термопар [8]. Экспериментальное определение указанных параметров в совокупности с литературными данными по функции распределения электронов по энергиям [9] и сечениям различных элементарных процессов, позволяло оценивать скорости генерации и гибели нейтральных и заряженных компонент плазмы и их потоки на поверхность образца [10].

Экспериментально было установлено, что во всех случаях (как при нахождении образца в плазме, так и в области ее послесвечения) окисление поверхности $Cd_xHg_{1-x}Te$ происходило только при приложении к образцу положительного относительно плазмы потенциала. Аналогичные результаты получены при окислении $Cd_{0,215}Hg_{0,785}Te$ в плазме высокочастотного индукционного разряда [3]. На основании этого факта авторы [3] делали вывод о важной роли ионов O^- , O_2^- и O_3^- в образовании окисла. В наших экспериментах не было обнаружено корреляции между скоростями роста окисной пленки и потоками ионов O^- и O_2^- (основными отрицательными ионами в наших условиях) на поверхность образца. Более того, для ряда режимов скорость потока отрицательных ионов на поверхность образца была в $10 \div 10^3$ раз меньше скорости образования окисла (из расчета 1,5 атома O на один атом Te, согласно данным анализа элементного состава окисла методом ОЖЕ-спектроскопии). Зато наблюдается корреляция между потоками электронов и атомарного кислорода, с одной стороны, и скоростью окисления — с другой. Вся совокупность полученных данных позволила предложить следующий механизм плазменного окисления поверхности теллуридов кадмия—ртути. Окисляющим агентом является активный кислород (т. е. смесь атомов и возбужденных молекул кислорода), роль ионов кислорода (как положительных, так и отрицательных) в процессе окисления $Cd_xHg_{1-x}Te$ пренебрежимо мала. Однако окисление происходит (с более или менее заметной скоростью) только при активации поверхности $Cd_xHg_{1-x}Te$ (разрыв связей Cd—Te и Hg—Te и образовании свободных валентностей, взаимодействующих с активным кислородом). Приложение к образцу положительного относительно плазмы потенциала обуславливает активацию поверхности потоком электронов, вытягиваемых из плазмы.

Для проверки этого предположения был произведен прямой эксперимент по раздельной обработке поверхности $Cd_xHg_{1-x}Te$ потоком нейтральных атомов кислорода и электронов с энергией ($20 \div 40$) эВ. Суть его состояла в следующем. В трубке Вуда (трубка I, рис. 1) зажи-

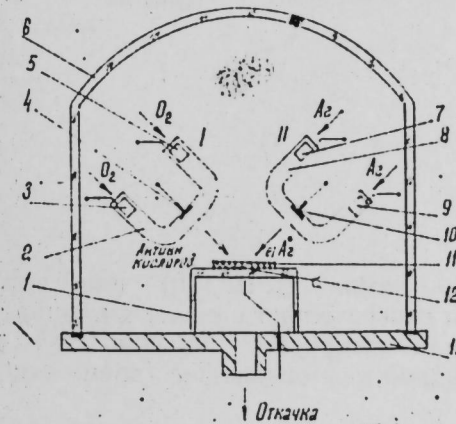


Рис. 1. 1 — столбик; 2, 8 — трубки Вуда; 3, 5, 7, 9 — электроды; 4, 10 — противозонды; 6 — вакуумный колпак; 11 — образец; 12 — прижимной контакт; 13 — основание

гался тлеющий разряд в кислороде. Поскольку образец был электрически изолирован от кислородной плазмы, то на него воздействовал только поток нейтрального активного кислорода. В расположенной рядом

такой же трубке Вуда (трубка II, рис. 1) зажигался тлеющий разряд в аргоне и на образец подавался положительный, относительно плазмы аргона, потенциал величиной $15 \div 35$ В. Поскольку в плазме аргона отсутствуют отрицательные ионы и средняя энергия электронов в наших условиях эксперимента равна 5 эВ [11], то на поверхность образца воздействовал поток электронов с энергией $20 \div 40$ эВ, вытягиваемый из плазмы аргона. Эксперимент показал, что окисление образца происходило только при одновременном воздействии на его поверхность потока активного кислорода и потока электронов. При горении разряда только в трубке I или только в трубке II (при этом проток кислорода и аргона через трубки не отключался), или при горении разрядов в обеих трубках, но без подачи на образец положительного относительно плазмы аргона потенциала, окисления поверхности образца не наблюдалось. Аналогичные результаты были получены и при активации поверхности образца ультрафиолетовым излучением. При воздействии на образец теллурида кадмия — ртути кислородной плазмой (или областью ее послесвечения) ВЧ-разряда (рис. 2) окисления его поверхности не происходило. Поверхность образца окислялась только при одновременной

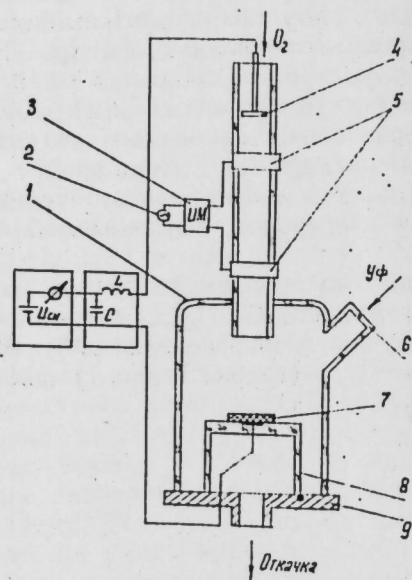


Рис. 2. 1 — кварцевый реактор; 2 — генератор ВЧ-напряжения; 3 — измеритель мощности; 4 — противозонд; 5 — электроды; 6 — окно из сапфира; 7 — образец; 8 — столлик; 9 — основание

подсветке УФ-излучением (источник — лампа ДРШ-100) или при приложении к образцу положительного относительно плазмы потенциала. При выключенном разряде облучение поверхности образца УФ-излучением в протоке кислорода не приводило к ее окислению (время экспозиции составляло 30 — 40 мин).

Таким образом, мы получили прямое экспериментальное подтверждение предлагаемого механизма плазменного окисления поверхности теллуридов кадмия — ртути.

Литература

1. Аугина Н. Р., Антонов В. В., Войцеховский А. В., Пашковский М. В. — Зарубежная электронная техника, №5, 1981, с. 3.
2. Берченко Н. Н., Евстигнеев А. И., Ерохов В. Ю., Матвеев А. В. — Зарубежная электронная техника, № 3, 1981, с. 3.
3. Nemirovsky Y., Goshen R., Kidron I. — J. Appl. Phys., 1982, v. 53, N 7, p. 4888.
4. Nemirovsky Y., Goshen R. — Appl. Phys. Lett., 1980, v. 37, N 9, p. 813.
5. Nemirovsky Y., Goshen R. — Surface Sci., 1980, v. 97, p. 191.
6. Kvaas R. E. — Патент США № 4114040, 1983.
7. Козлов О. В. Электрический зонд в плазме. — М.: Атомиздат, 1969.
8. Словецкий Д. И., Урбас А. Д. — Измерительная техника, № 1, 1978, с. 83.
9. Rundle H. W., Clark D. R., Deckers J. M. — Canad. J. Phys., 1973, v. 51, N 2, p. 144.
10. Словецкий Д. И. Механизмы химических реакций в неравновесной плазме. — М.: Наука, 1980.
11. Алекперов Г. А., Иванов Ю. А., Полак Л. С., Словецкий Д. И. — Химия высоких энергий, т. 11, 1977, № 6, с. 457.

Поступило 9. IX 1985

Е. Я. Салаев, Н. Э. Элкбаров, Ж. Э. Абдуллаев,
Е. К. Гусейнов, И. А. Насибов

ЧИВЭ-КАДМИУМ-ТЕЛЛУР СЭТНИНИ ПЛАЗМАДА ОКСИДЛЭШДИРМЭ МЕХАНИЗМИ ЫАГГЫНДА

Мәгаләдә чивэ-кадмиум-теллуր сәтнини оксикен плазмада оксидләшдирмә просеси өйрәнилмишдир. Мүсбәт вә мәңфи оксикен ионларынын оксид тәбәгәсинә чүзи тәсир и вә әсасән, атомар вә һәҗәчапландырмыш оксикен молекуллари вә электронларынын тәсир кәстәрилмишдир.

E. Yu. Salaev, G. A. Alekperov, Ya. A. Abdullaev, E. K. Guseinov, I. A. Nasibov

ON THE MECHANISM OF PLASMA OXIDATION OF MERCURY—CADMIUM TELLURIDES

The mechanism of mercury—cadmium tellurides oxidation in low pressure oxygen plasma is studied. It is found that the role of positively and negatively charged oxygen species in oxidation processes is negligible. Only neutral atomic and excited molecular oxygen species and electrons are responsible for oxidation.

Д. И. ИСМАЙЛОВ, Ю. Г. АСАДОВ, Г. Б. ГАСЫМОВ
СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В МОНОКРИСТАЛЛЕ

СОСТАВА $Cu_{1,75}Fe_{0,05}S$

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. И. Алиевым)

1. Закономерности структурных фазовых переходов в нестехиометрических соединениях $Cu_{2-x}S$ достаточно изучены [1-3]. В работе [3] показано, что все нестехиометрические соединения $Cu_{2-x}S$ при комнатной температуре двухфазные, т. е. состоят из юрлита $Cu_{1,96}S$ и анилита $Cu_{1,75}S$. Кристаллические структуры обеих фаз расшифрованы в [4, 5]. Юрлит кристаллизуется в моноклинной сингонии с параметрами элементарной ячейки $a=26,897$, $b=15,745$, $c=13,565$ Å и $\beta=90,13^\circ$. Пространственная группа $P2_1/n$. Элементарная ячейка содержит $8Cu_{31}S_{16}$, а анилит кристаллизуется в ромбической сингонии с параметрами $a=7,84$, $b=7,89$, $c=11,01$ Å, пр. гр. P_{nma} , $z=4$.

Данная работа является первой из планированных авторами работ, где рассматривается влияние на закономерности структурных фазовых переходов частичная замена атомов меди атомами железа в составе $Cu_{1,80}S$. Как было показано в [3], $Cu_{1,80}S$ при комнатной температуре двухфазный. Эти фазы при T_1 и T_2 превращаются в единую промежуточную тетрагональную фазу с периодами решетки $a=4,00$, $c=11,01$ Å, а тетрагональная фаза при T_0 превращается в ГЦК решетку с параметрами элементарной ячейки $a=5,58$ Å.

2. Для получения гомогенных образцов $Cu_{1,75}Fe_{0,05}S$ использован метод прямого синтеза, т. е. химическое взаимодействие исходных компонент. В качестве реактора были применены двухстенные ампулы из высококачественного кварца с внутренним диаметром основной ампулы 1,5 см и длиной 10 см. Ампула заполнялась исходными веществами с чистотой: медь — электролитическая; железо и сера марки «ОЧ» и эвакуировались до давления 10^{-4} мм рт. ст.

Ампула с компонентами погружалась в печь и температура повышалась до температуры плавления серы, которая поддерживалась в течение 2 ч для взаимодействия серы с компонентами и предотвращения возможного взрыва. Затем температура печи повышалась со скоростью $50^\circ C$ в 1 ч до температуры плавления Cu_2S ($1130^\circ C$) с циклическим вибрированием. После трехчасовой выдержки ампула с образцом охлаждалась до $300^\circ C$ и при этой температуре отжигалась в течение 200 ч.

Из однородного по микроструктуре (рис. 1) образца была снята порошковаяграмма, расчет которой приведен в табл. 1, из которой видно, что все дифракционные линии порошковойграммы $Cu_{1,75}Fe_{0,05}S$, как и в чистом $Cu_{1,80}S$, индексируются ромбической (анилит) и моноклинной (юрлит) сингониями. Из такого двухфазного образца ограненные монокристаллы с размерами $4 \times 5 \times 3$ мм³ были получены методом минерализации. Ампула с образцом поддерживалась при температуре $600^\circ C$ в течение 60 дней. Эта температура приблизительно в 7 раз больше

Таблица 1

Расчет дебаеграммы состава $Cu_{1,75}Fe_{0,05}S$ изл. CoK_α , радиус образца—0,8 мм, режим: 45 кв, 10 мА экз. 18 ч

$d_{\text{экспл.}} \text{ \AA}$	hkl	a_1 —ромбическая		a_2 —моноклинная	
		$d_{\text{теор.}} \text{ \AA}$	hkl	$d_{\text{теор.}} \text{ \AA}$	hkl
3,945	4	3,9450	200	3,9363	040
3,876	4	—	—	3,8788	123
3,238	1	—	—	3,2172	214
3,196	3	3,1932	022	3,1982	333
3,149	7	—	—	3,1490	050
3,023	5	—	—	3,0252	404
2,713	9	—	—	2,7130	005,334
2,674	3	—	—	2,6736	015
2,513	1	—	—	2,5140	405
2,276	7	2,2713	312	2,2712	435
2,145	6	2,1423	321	2,1444	406,226
1,964	10	1,9725	400	1,9681	080
2,872	1	1,8734	233	1,8716	282
2,827	2	1,8280	331	1,8239	424
1,778	1	—	—	1,7791	565
1,760	1	1,7568	332	1,7540	437
1,710	2	1,7109	324	1,7104	583
1,672	7	1,6723	242	1,6723	218
1,603	1	1,6033	404	1,6021	457,393
1,554	1	1,5558	341	1,5548	094,148
1,393	3	1,3903	440	1,3927	468
1,315	3	1,3150	600	1,3121	0,12,0
1,133	4	1,1357	624	1,1348	0,12,6
1,084	1	1,0840	461,625	1,0833	3,14,3
1,069	4	1,0685	462,257	1,0685	2,9,10
0,982	1	0,9863	800,801	0,9841	0,16,0
0,955	1	0,9525	803	0,9516	0,16,3
0,941	1	0,9423	822	0,9451	0,16,4

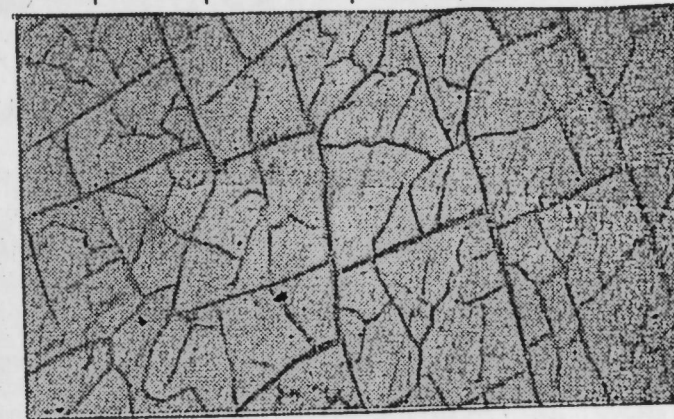


Рис. 1. Микроструктура сплава состава $Cu_{1,75}Fe_{0,05}S$

температуры превращения фаз. Поэтому в ампуле при указанном режиме растут монокристаллы ГЦК фазы и при охлаждении до комнатной температуры ГЦК кристаллы превращаются в кристаллы низкотемпе-

ратурной модификации, с внешней формой, принадлежащей ГЦК фазе. На рис. 2 приведены фотография (а) и лауэграмма (б), подтверждающие монокристалличность образца.

3. Исследования структурных превращений в монокристаллическом образце $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$ проведены на дифрактометре „УРС-50ИМ“ с температурной приставкой, работающей в интервале 26—500°C.



Рис. 2. а — габитус монокристаллов $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$; б — лауэграмма монокристалла $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$

Таблица 2
Расчет дифрактограммы $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$. Режим: 35 кВ, 6 мА, $\text{Cu}_\alpha = 1,5418$ Å фильтр—Ni

№ п.п.	$d_{\text{эксп.}} \text{Å}$	$a_1 = \text{ромбическая}$		$a_2 = \text{моноклининая}$		Т °С
		$d_{\text{теор.}} \text{Å}$	hkl	$d_{\text{теор.}} \text{Å}$	hkl	
1	3,945	3,9450	200	3,9363	040	25
2	3,878	—	—	3,8788	123	
3	3,197	3,1932	022	3,1982	333	
4	2,712	—	—	2,7130	005	
5	2,675	—	—	2,6736	015	
6	1,828	1,8280	331	1,8239	424	
7	1,779	—	—	1,7791	565	
8	1,759	1,7568	332	1,7540	437	
9	1,672	1,6723	242	1,6723	218	
10	1,604	1,6033	404	1,6050	393 (457)	
11	1,085	1,0840	461	1,0833	3,14,3	
12	1,070	1,0686	462	1,0685	2,9,10	

№	$d_{\text{эксп.}} \text{Å}$	ГЦК $a=5,565 \text{Å}$		hkl	Т °С
		$d_{\text{теор.}} \text{Å}$			
1	3,215	3,213		111	80
2	1,606	1,606		222	

ском образце $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$ проведены на дифрактометре „УРС-50ИМ“ с температурной приставкой, работающей в интервале 26—500°C.

При комнатной температуре в интервале углов 2θ от 10 до 80°С было зарегистрировано 12 дифракционных пиков, индексировка которых приведена в табл. 2. После записи, не изменяя ориентацию кристалла была включена печь и проведены контрольные записи через каждые 10°С. В этих условиях, только при 80°С, вместо 12 дифракционных пиков зафиксированы два, которые относятся к высокотемпературной ГЦК фазе (см. табл. 2). Температура равновесия фаз определена методом, описанным в [6] и равна 79°С. Структурные превращения в $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$ обратимы и происходят по типу монокристалл—монокристалл.

По сравнению с рассмотренными в [3] составами, отличные структурные превращения испытывают монокристаллы $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$. Обе низкотемпературные фазы, минуя промежуточную модификацию при 79°С, переходят в ГЦК решетку.

Исследование спектра Мессбауэра показало, что ионы железа в образце $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$ находятся в трехвалентном состоянии и могут занимать места либо недостающих ионов меди в тетраэдрах, либо места, имеющиеся в пустых октаэдрах в матричных структурах. Отсюда состав ячейки может быть записан в виде $(\text{Cu}^{1+}\text{Cu}^{2+})_{1,75}\text{Fe}_{0,05}^{3+}\text{S}$.

Литература

1. Гасымов Г. Б., Асадов Ю. Г., Гусейнов Г. Г., Гезалов М. А., Белов Н. В.—Докл. АН СССР, т. 239, 1978, № 4, 846—849.
2. Takeda H., Donnay J. D. H., Roseboom E. H., Appleman D. E. The Crystallography of djurleite, $\text{Cu}_{1,91}\text{S}$.—Z. Kristallogr., 1967, 125, 401—413.
3. Гезалов М. А., Гасымов Г. Б., Асадов Ю. Г., Гусейнов Г. Г., Белов Н. В.—Кристаллография, т. 21, 1979, вып. 6, 1223—1229.
4. Howard T., Evans Jr.—Z. Kristallogr., 1979, 150, 299—320.
5. Kichiro Koto and Nobuo Morimoto.—Acta Cryst., 1969, 26, 915—924.
6. Asadov Yu. G., Jabrailova G. A.—Kristall. and Technik, 1973, 8, 4, 499—505.

Институт физики АН АзССР

Поступило 13. III 1984

Ч. И. Исмаилов, Ю. Г. Асадов, Г. В. Гасимов $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$ ЭРИНТИСИННИ МОНОКРИСТАЛЫНДА СТРУКТУР ЧЕВРИЛМЭЛЭРИ

Мәгаләдә көстәрилик ки, $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$ эринтисин синтез едилмиш вә минерализация методу илә онун монокристаллары алынмишдыр. Бу монокристалларда рентген методу илә структур кечидләри өйрәнилмишдыр. Мүәјјән едилмишдыр ки, $\text{Cu}_{1,80}\text{S}$ монокристаллындан фәргли олага, отаг температурунда икифазалы олан $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$ монокристаллары 79° температуруда, аралыг модификацияја кечмәдән, бирбаша кубик фазая кечирләр.

D. I. Ismailov, Yu. G. Asadov, G. B. Gasimov STRUCTURAL TRANSFORMATIONS IN $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$ SINGLE-CRYSTAL COMPOSITION

The single-crystals composition of $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$ is produced by synthesis with subsequent annealing. Radiographic study of the structural transformations is made. The two-phase single-crystals of $\text{Cu}_{1,75}\text{Fe}_{0,05}\text{S}$ are shown to transform into the cubic lattice bypassing the intermediate modification as opposed to $\text{Cu}_{1,80}\text{S}$.

Акад. АН АзССР Ч. М. ДЖУВАРЛЫ, Е. В. ДМИТРИЕВ, А. М. ГАШИМОВ,
В. М. МАКСИМОВ, Б. М. САДЫХОВ

**ПРИМЕНЕНИЕ СПЛАЙН-ИНТЕРПОЛЯЦИИ
ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОГРАНИЧИТЕЛЕЙ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ
(ОПН)**

Задача моделирования ОПН поставлена в связи с исследованием его работы в условиях ограничения токов однофазных коротких замыканий — к. з. и феррорезонанса напряжений в электрических сетях высокого и сверхвысокого напряжений.

Вольт-амперная характеристика ОПН в широком диапазоне изменений тока может быть представлена полиномом высокой степени [1]. Однако использование последних препятствует быстрой сходимости, а также устойчивости итерационного процесса при решении уравнений узловых точек электрической сети, защищаемой ОПН. Поскольку ОПН подключается к защищаемому объекту наглухо, то его вольт-амперную характеристику необходимо моделировать в диапазоне токов от нуля до его ожидаемого максимального значения, что и предопределило целесообразность использования сплайн-интерполяции с аппроксимирующим полиномом относительно невысокого порядка. Такой вид аппроксимации в последнее время находит все более широкое применение в различных областях использования вычислительной математики [2].

В качестве аппроксимирующей функции, которая аппроксимирует конкретный отрезок вольт-амперной характеристики ОПН, принята:

$$g(x) = g_k(x) \equiv \sum_{l=0}^3 a_l^{(k)} (x_k - x)^l, \quad k=1, 2, \dots, n_1, \dots, \quad (1)$$

где k — количество опорных точек на Участке характеристики с заданным значением функции (напряжения или тока),

$a_0^{(k)}$ — заданное значение функции внутри каждого участка вольт-амперной характеристики. Количество участков связано с точностью моделирования. Количество участков и опорных точек внутри каждого участка уточняется в результате анализа погрешности, устойчивости и сходимости. Коэффициенты $a_l^{(k)}$ в сплайн-интерполяции определяются из решения матричного уравнения:

$$A = \varphi F, \quad (2)$$

где

$$A = \begin{vmatrix} 2(h_1+h_2) & h_2 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ h_2 & 2(h_2+h_3) & h_3 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & h_{n-1} & 2(h_{n-1}+h_n) \end{vmatrix}$$

$$\varphi = (a_2^{(1)}, \dots, a_2^{(n-1)}), \quad a_2^{(0)} = a_2^{(n)} = 0, \quad F = (F_1, \dots, F_{n-1}).$$

$$F_k = 3 \left(\frac{f_{k-1} - f_k}{h_k} - \frac{f_k - f_{k+1}}{h_{k+1}} \right), \quad a_1^{(k)} = -\frac{h_k}{3} (a_2^{(k-1)} + 2a_2^{(k)}) + \frac{f_{k-1} + f_k}{h_k}, \quad a_3^{(k)} = \frac{a_2^{(k-1)} - a_2^{(k)}}{3h_k}, \quad k=1, \dots, n-1.$$

В принятых выражениях $h_k = x_k - x_{k-1}$, x — значение аргумента (напряжения или тока).

При выборе h следует исходить из условия, чтобы на каждом участке значения f_k были бы одного порядка, например, $f_1 = 1 \cdot 10^{-8} A$, $f_2 = 2 \cdot 10^{-8} A$ и т. д.. разбиения осуществляются для участков 1γ , 2γ , ..., $n\gamma$, где $\gamma = 10^{-8}$, 10^{-7} , ..., 10^1 , ...

Оптимальной является аппроксимация при разбиении вольт-амперной характеристики на 12 участков с использованием на каждом участке 5 опорных точек. Значения a_2 приведены в таблице.

№ участ. а	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Интервал x	0	0,44	0,64	0,675	0,7	0,74	0,78	0,815	0,86	0,925	1	1,034	1,268
$a_2^{(2)}$	-0,98	1,9	56	297	54	-128	120	206	-0,51	0,26	23	13	
$a_2^{(3)}$	0,51	5,8	32	-237	145	513	0,015	-90	40,5	48,7	10,3	-5	
$a_2^{(4)}$	0,33	88,8	114	359	6	-123	206	90	53,6	4,1	6,9	3,4	
x	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^2	10^3	10^4	10^5	

Пример использования сплайн-интерполяции при моделировании ограничителей перенапряжений.

Рассматривалось включение трехфазной линии электропередачи класса 500 кВ длиной 100 км с ограничителем перенапряжений в конце линии под напряжением промышленной частоты. Расчет переходного процесса выполнен по методу [3] с учетом влияния поверхностного эффекта в земле и проводах. В соответствии с [3], ток в начале линии определялся из выражений:

$$i_d = (z + z_s)^{-1} \left[e(t) - u_q + zi_q + \sum_{k=1}^3 z'_{n_k} i_{t_k} \right]$$

$e(t)$ — напряжение источника

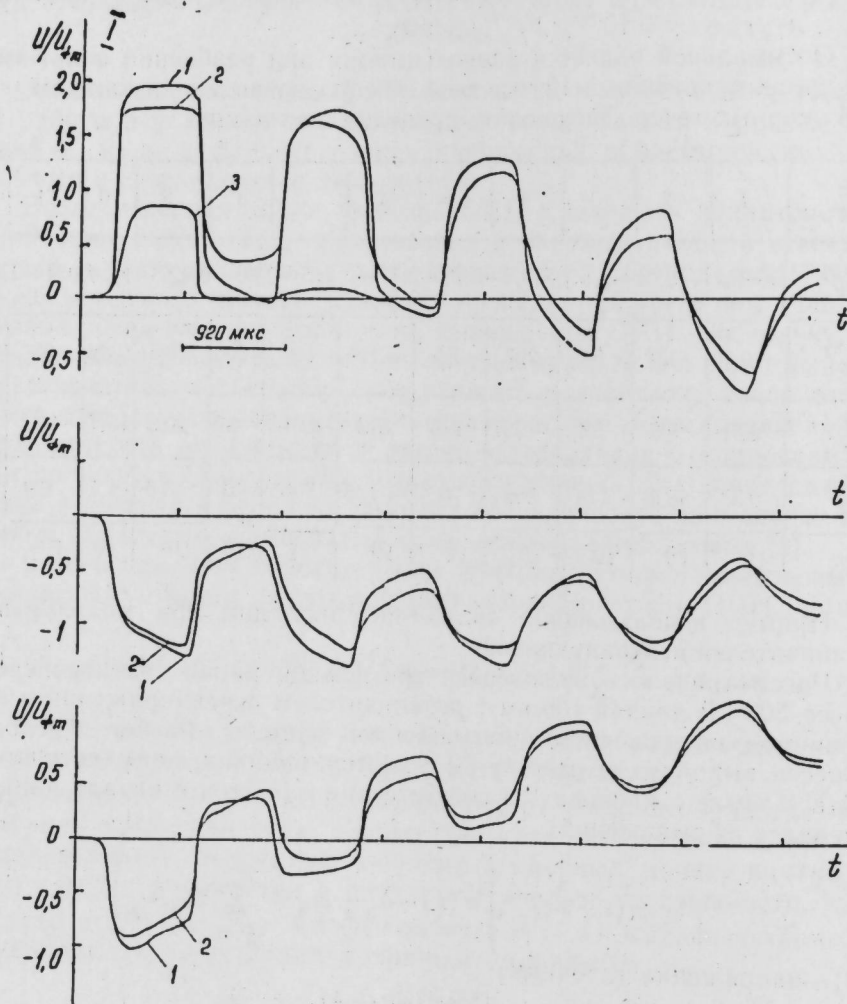
$$e(t) = \begin{vmatrix} \cos(\omega t + \alpha) \\ \cos\left(\omega t + \alpha + \frac{2\pi}{3}\right) \\ \cos\left(\omega t + \alpha + \frac{4\pi}{3}\right) \end{vmatrix}$$

z — матричное волновое сопротивление линии

$$z_{\pi k} = \begin{vmatrix} z_{s11} x_{11k} & z_{s12} x_{12k} & z_{s13} x_{13k} \\ z_{s21} x_{21k} & z_{s22} x_{22k} & z_{s23} x_{23k} \\ z_{s31} x_{31k} & z_{s32} x_{32k} & z_{s33} x_{33k} \end{vmatrix}, \quad k = 1, 2, 3.$$

$$z_k = (L_k - \tau \Gamma_k) (L_k + \tau \Gamma_k)^{-1}, \quad z_s = \left(\sum_{k=1}^3 z_{s_k}^{-1} \right)^{-1},$$

$$z_{s_k} = (L_k + \tau \Gamma_k) \cdot 0,5 \cdot v, \quad v = h \tau^{-1}.$$



Зависимости напряжений и токов в конце линии от времени с ограничителями перенапряжений и без них для трех фаз: 1 — напряжение без ограничителя перенапряжений; 2 — напряжение с ограничителем перенапряжений; 3 — ток через ограничитель перенапряжений

Напряжения и токи в промежуточных точках линии

$$u_d = 0,5 [u_p + u_q + z (i_p - i_q)],$$

$$i_d = 0,5 (z + z_s)^{-1} \left[u_p - u_q + z (i_p + i_q) + 2 \sum_{k=1}^3 z'_{\pi k} i_{f_k} \right].$$

Напряжение и ток в конце линии

$$u_d = \left[u_p + z i_p + \sum_{k=1}^3 z'_{\pi k} i_{f_k} + (z + z_s) f(u) \right],$$

$$i_d = f(u).$$

Решение этих уравнений выполнялось методом Верстейна [4].

Результат расчета напряжения в конце трех фаз линии представлен в функции времени на рисунке. Здесь же дается результат расчета тока в ограничителе напряжения, для оценки эффективности которого на рисунке приведен результат расчета напряжения в конце линии при отсутствии ОПН.

Вывод

Применение сплайн-интерполяции для моделирования вольт-амперной характеристики ОПН позволяет достоверно отразить работу ограничителей при численных расчетах волновых процессов в электропередачах.

Литература

1. Тиходеев Н. Н., Шур С. С. Изоляция электрических сетей. — Л.: Энергия, 1979. — 304 с.
2. Марчук Г. И. Методы вычислительной математики. — Новосибирск: Наука, 1973. — 352 с.
3. Джуварлы Ч. М., Дмитриев Е. В. Математическое моделирование волновых процессов в электрических сетях. — Баку: Элм, 1975. — 115 с.
4. Ланс Дж. Н. Численные методы для быстродействующих вычислительных машин. — М., 1962. — 208 с.

Институт физики АН АзССР

Поступило 10. VII 1985

Ч. М. Чуварлы, Е. В. Дмитриев, А. М. Гашимов, В. М. Максимов,
Б. М. Садыгов

ИФРАТ КЭРКИНЛИК МЭДУДЛАШДЫРЫЧЫЛАРЫНЫН (ИКМ) МОДЕЛЛЭШДИРИЛМЭСИ ҮЧҮН СПЛАЈН-ИНТЕРПОЛЈАСИЈАНЫН ТЭТБИГИ

Мәгаләдә ИКМ — вольт-ампер характеристикасыны аппроксимация етмәк үчүн сплайн-интерполјасија үсүлүнүн мүмкүнлүгү вә әһәмийәтлилиги тәдқиғ олунмушдур. Кәстәрилмишидир ки, характеристиканын 12 һиссәјә бөлүмәси вә һәр һиссәдә 5 дајаг нөгтәсинини кәтүрүлмәси даһа оптималдыр.

Ch. M. Djuvarly, E. V. Dmitriev, A. M. Gashimov, B. M. Sadykhov

SPLINE INTERPOLATION FOR SURGE LIMITER (SL) SIMULATION

Possibilities and expediency of current-voltage characteristic approximation by spline interpolation are studied in the article for surge limiter. The characteristic dissection into 12 intervals as well as the choice of 5 datum points on each interval appears to be more optimal.

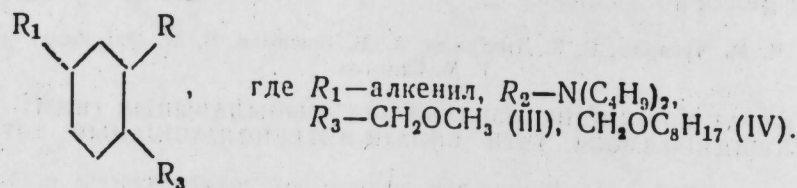
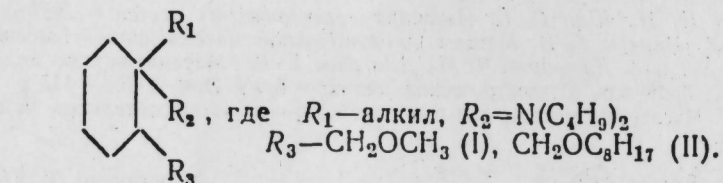
Ф. А. АСЛАНОВ, А. З. ШИХМАМЕДБЕКОВА, И. Ф. МАМЕДЪЯРОВА,
Г. И. БАПРАМОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНФОРМАЦИИ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ
АЛКОКСИМЕТИЛ АЛКИЛ И АЛКЕНИЛЦИКЛОГЕКСАНОВ
МЕТОДОМ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Т. Н. Шахтахинским)

Для установления конформации циклических углеводородов можно пользоваться методом масс-спектрометрии [1, 4]. Известно, что отщепление аксильного заместителя X из молекул циклогексанола [1, 2] метил- и галогенциклогексанов [3, 4] сопровождается захватом одного аксильного водорода из C₃ (или C₅) и образованием ХН.

Исходя из данных фрагментации под действием электронного удара в работе рассматривается возможность установления пространственного расположения заместителей в молекулах общей формулы:



Масс-спектры указанных соединений были сняты на масс-спектрометре МХ-1303 при величине ионизирующего напряжения 50, 20, 15, 12 эв, токе эмиссии электронов 0,35 МА, ускоряющем напряжении 2 кВ и т-ре ионизационной камеры 150 °С.

Основные интенсивные линии масс-спектров исследованных соединений приводятся в таблице.

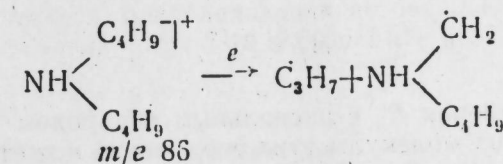
Преобладающим направлением распада молекул (I) — (IV) является образование ионов с m/e 45 (I, III), 57 (I—IV), 71 (II—IV), 143 (IV) 72, 86, 129 (I—III).

Наличие иона m/e 129 с интенсивностью соответственно 1,32:1,74:2,77 в спектре соединений I—III обязано образованию нейтрального иона NH(C₄H₉)₂, что, согласно [1—4], возможно при условии, если за-

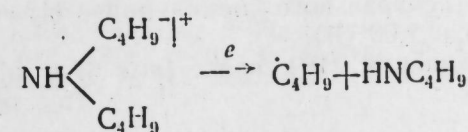
Основные интенсивные линии масс-спектров исследованных соединений

I-алкил-1-дибутиламин-2-метоксиметилциклогексан		I-алкил-1-дибутиламин-2-октоксиметилциклогексан		I-алкенил-1-дибутиламин-2-метоксиметилциклогексан		I-алкенил-1-дибутиламин-2-оксиметилциклогексан	
I		II		III		IV	
m/e	I _{сумм.}	m/e	I _{сумм.}	m/e	I _{сумм.}	m/e	I _{сумм.}
45	3,20	56	1,77	45	3,02	55	3,27
55	1,95	57	4,44	55	0,19	—	1,87
57	1,95	67	1,00	57	1,00	57	11,88
58	1,26	71	1,51	71	3,28	67	4,12
79	2,46	79	1,02	72	0,70	56	12,00
72	0,62	86	15,27	79	1,28	69	1,68
67	1,78	93	2,25	86	25,78	72	0,63
86	11,98	129	1,74	93	1,61	79	2,31
93	2,61	155	1,09	121	0,46	86	0,74
129	1,32			129	2,77	93	0,96
						121	1,57
						143	1,31

меститель R₂ в этих соединениях преимущественно займет аксильное положение. В пользу образования NH(C₄H₉)₂ в масс-спектре соединений свидетельствует также наличие иона с m/e 86, имеющего максимальную интенсивность в спектре этих соединений (11,98; 15,27; 25,78). Образование иона m/e 86 можно объяснить распадом нейтрального иона NH(C₄H₉)₂ по схеме:



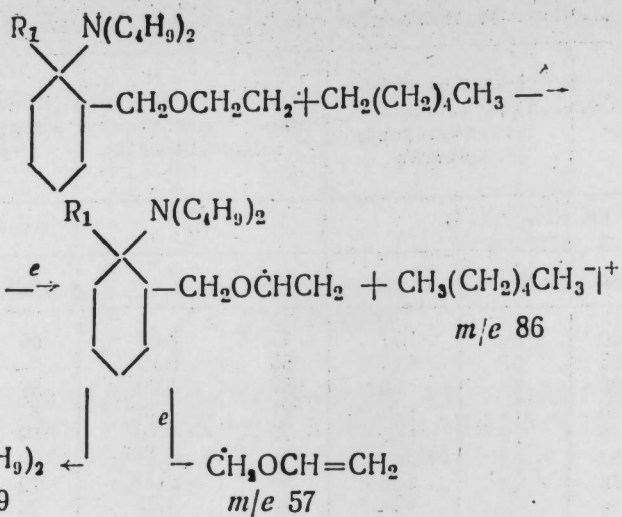
А при распада этого иона по схеме:



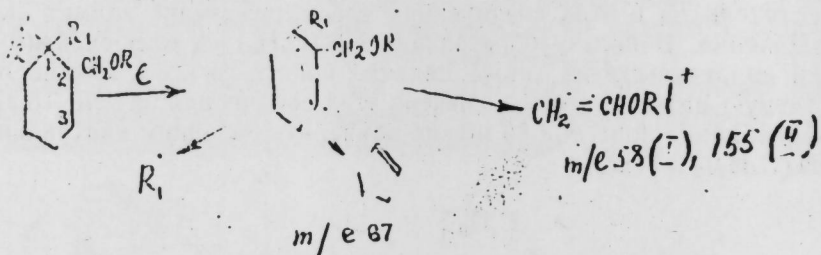
образуются ионы с m/e 57 и с m/e 72. Интенсивность иона m/e 57 в спектре соединений I—III составляет соответственно 3,95; 4,44; 3,28.

Большая по сравнению с соединениями (I) и (II) интенсивность ионов m/e 86 и m/e 129 в спектре соединения (III) обязана отдалению R₁ от R₂ в молекуле последнего и исключения таким образом эффекта экранирования R₁ со стороны R₂, что приводит к легкому отщеплению R₂ от цикла соединения III и увеличению интенсивности R₂H⁺ и соответственно продуктов его распада.

Источником образования ионов m/e 86 и m/e 57 в соединениях (II) может оказаться и следующая схема распада

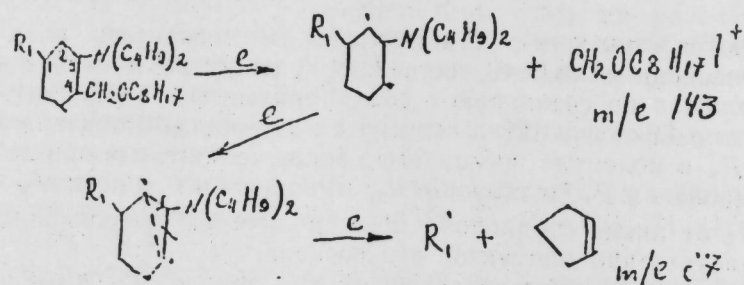


Источником образования иона m/e 67 с интенсивностью соответственно 2,46 и 1,00 в масс-спектре соединений I, II может оказаться следующая схема распада их:



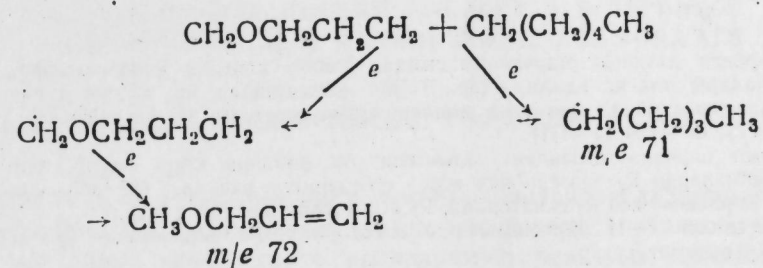
После отщепления R_2 с аксиальным водородом от C_3 уход алкильной группы из молекулы этих соединений может сопровождаться разрывом связей C_1-C_2 , C_2-C_3 и образованием связи C_1-C_3 , что приводит к образованию устойчивого пятичленного кольца с m/e 67 и отделению иона нейтрального соединения $\text{CH}_2=\text{CHOR}^+$ с интенсивностью 1,26 (I) и 1,09 (II).

В случае соединения (IV) ион с m/e 67 с интенсивностью 1,68 образуется по схеме:



В данном случае в масс-спектре имеется ион с m/e 143, относящийся к группе $\text{CH}_2\text{OC}_8\text{H}_{17}$. Целиком уход этой группы под действием электронного удара может сопровождаться выбиванием одного водорода от C_2 . В последующем, аналогично предыдущей схеме, имеет место разрыв C_2-C_3 , C_1-C_4 и образование связи C_2-C_4 . С отходом же алкильной группы образуется ион с m/e 67, интенсивность которого составляет 1,68.

Наличие в спектре соединений (II, IV) иона с m/e 71 с интенсивностью соответственно 1,51; 12,00 можно объяснить распадом по схеме:



Таким образом, из сравнения масс-спектров три замещенных циклогексанов и на основании работ [1—4] следует, что наличие в масс-спектрах соединений (I) — (III) ионов с m/e 86, 57, 72 и нейтрального иона с m/e 129 может быть отнесено за счет распада молекул с аксиальным положением в кольце заместителя R_2 , тогда как наличие в масс-спектрах линий с m/e 45 (I, III); 71 (II) соответствует распаду молекул преимущественно с экваториальным положением заместителя R_3 , что касается соединения (IV), то здесь заместитель R_3 , вероятно, в основном занимает аксиальное положение, свидетельством чего является наличие иона с m/e 143 в спектре соединения (IV) и отсутствие его в соединении (II), — с одной стороны, преобладающая по сравнению с соединением (II) интенсивность ионов с m/e 71 (12,00 и 1,51) и 57 (11, 88, 4, 44), — с другой.

Литература

1. Mac-Donald C. G., Shannon J. S., Sugowd Z. G. — Tetrahedron Letters, 1966, 807.
2. Bud-ikiewitsh H., Relah Z., Djerassi G. — Monatsh. 1961, 95, 158.
3. Асланов Ф. А., Касимова Р. М., Байрамов В. М., Гуламова Т. Э., Ахмедова Ф. И. — Докл. АН АзССР, XXVIII, 1972, 9—10.
4. Асланов Ф. А., Байрамов В. М., Гуламова Т. Э., Ахмедова Ф. И. Тез. докл. II Всесоюз. конф. по масс-спектрометрии. — Л. Л., 22—24, 1974, X.

Азербайджанский государственный университет им. С. М. Кирова

Поступило 30. III 1983

Ф. А. Асланов, А. З. Шыхмаммадбаева, Н. Ф. Маммаджарова,
Г. И. Байрамов

ТӘРКИБИНДӘ АЗОТ ОЛАН АЛКОКСИМЕТИЛ АЛКИЛ ВӘ
АЛКЕНИЛСИКЛОГЕКСАНЛАРЫН МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ МЕТОДУ ИЛӘ
КОНФОРМАСИЈАЛАРЫНЫН ТӘДГИГИ

Мәгаләдә гурулушу ашағыдакы үмуми формуллара чаваб верән молекуллары

УДК 547.533.2.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Акад. Т. Н. ШАХТАХТИНСКИЙ, Г. Л. ШИК, В. В. ЧЕРНИКОВ
Т. А. ИСМАЙЛОВА, И. М. ДАНИЛОЧКИНА, О. М. ХОДЖАЕВ

ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ АММОНОЛИЗ ТОЛУОЛА В ЖИДКОЙ ФАЗЕ

Нами [1—4] в течение ряда лет проводятся исследования процесса окислительного аммонолиза алкилароматических углеводородов, которые позволили осуществить исследуемую реакцию в жидкой фазе. Это дало возможность весьма эффективно управлять процессом, достигая высокой скорости и селективности, обусловленной специфическими свойствами конденсированной фазы и низкими температурами процесса.

Однако в связи с более низкой реакционной способностью по сравнению с другими метилбензолами ранее вовлечь в эту реакцию толуол не удавалось.

Использование в качестве гомогенизатора каталитической системы в реакции жидкофазного окислительного аммонолиза толуола смеси диметилформамида (ДМФА) и бензойной кислоты, обладающих повышенной сольватирующей способностью в реакции образования интермеднанта с солями кобальта при формировании активного кобальт-бромидного комплекса, дало возможность разработать способ получения бензонитрила окислительным аммонолизом толуола в жидкой фазе.

В настоящей статье приводятся результаты исследований изучения закономерности протекания реакции жидкофазного окислительного аммонолиза толуола и влияния различных параметров на образование бензонитрила.

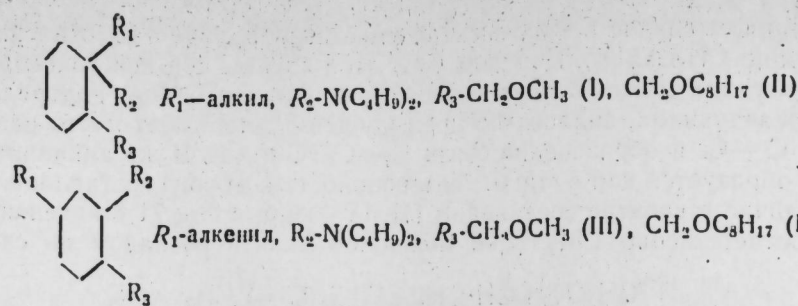
Опыты проводились на установке по методикам, описанным ранее [3]. Использовали толуол реактивный марки х.ч.

Катализатором процесса служили стеарат кобальта и бромистый аммоний. Гомогенизатором в исследуемой реакции использовали смесь ДМФА и бензойной кислоты.

При изучении влияния на реакцию концентраций компонентов каталитической системы, кислорода и аммиака в газе, гомогенизатора, а также температуры выяснилось, что полученные зависимости носят экстремальный характер.

Результаты проведенных исследований по выявлению влияния основных технологических параметров процесса на образование бензонитрила представлены в таблице.

Как видно из приведенных в таблице экспериментальных данных, одним из существенных факторов, влияющих на образование бензонитрила, является соотношение кислорода к аммиаку ($O_2:NH_3$) при постоянной суммарной объемной скорости подачи газов. Оптимальное соотношение $O_2:NH_3$ для толуола 40:1 оказалось значительно выше, чем



электрон зэрбэси алтында парчаланмасындан эмэлэ кэлмиш фрагментлэрэ эсэсэн конформасијалары тэдгиг едилмишдир. Тэ'јин едилмишдир ки, тэдгиг едилэн молекулларын масс-спектриндэ башлыча ионлар бунлардыр: т/е 45 (I—III), 57 (I—IV), 71, 143 (I—IV), 86—129 (I—III).

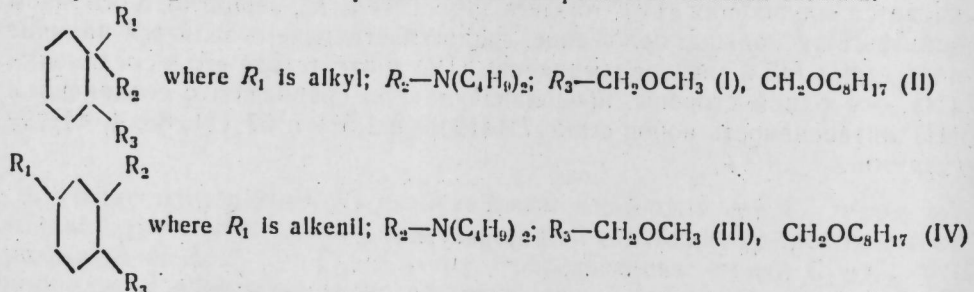
Молекулларын парчаланмасындан алынмыш бу ионлара көрэ күман едилир ки, I—III бирлэшмэлэрдэ R_2 эвэзедичиси эсас е'тибарилэ аксинал, R_3 исэ экваториал вэзијјэт, IV бирлэшмэ исэ R_2 экваториал, R_3 исэ аксинал вэзијјэт тутур.

R_1 эвэзедичиси I—II бирлэшмэлэрдэ экваториал, IV бирлэшмэдэ исэ эсас е'тибарилэ аксинал вэзијјэт тутур.

F. A. Aslanov, A. Z. Shikhmamedbekova, I. F. Mamedyarova, G. I. Bairamov

INVESTIGATION OF CONFORMATION OF NITROGEN-CONTAINING ALKONEXYMETHYL ALKYL- AND ALKENILCYCLOHEXANES BY MASS-SPECTROMETRY METHOD

By investigation of mass-spectra of four compounds of common formula:



it is established that the main ions of mass-spectra of these compounds are the ions with m/e 45 (I—III), 57 (I—IV), 71, 143 (IV), 86, 129 (I—III).

Molecular fragmentation study allows us to suppose that in compound (I—III) R_2 -substituent, generally occupying axial position, but R_3 -substituent, occupying equatorial position. In compound (IV), R_2 -substituent, occupying equatorial position, but R_3 -substituent, occupying axial position. R_1 in compounds (I—III) occupies equatorial, but in compound (IV)—axial position.

для остальных алкилароматических углеводородов, так, например, для ксилолов оно составляет 10:1, а для мезитилена — 5:1 [2, 4]. Дальнейшее увеличение концентрации аммиака в аммоокисляющей смеси снижает скорость образования бензонитрила и глубину конверсии толуола,

Влияние основных технологических параметров процесса жидкофазного окислительного аммонолиза толуола на образование бензонитрила

Варьируемые параметры				Концентрация бензонитрила, моль/л
Соотношение $O_2:NH_3$	Концентрация ДМФА, моль/л	Концентрация стеарата кобальта, моль/л	Т-ра, °С	
53:1	0,92	0,12	110	1,15
40:1	"	"	"	1,8
32:1	"	"	"	1,5
26:1	"	"	"	0,8
40:1	0,46	0,12	110	1,2
"	0,92	"	"	1,8
"	1,38	"	"	1,0
"	1,84	"	"	0,5
—	0,92	0,08	110	0,78
"	"	0,1	"	1,48
"	"	0,12	"	1,6
"	"	0,14	"	1,8
"	"	0,16	"	1,7
—	0,92	0,14	95	1,9
"	"	"	100	2,12
"	"	"	105	2,6
"	"	"	110	1,8

вследствие образования неактивных комплексов аммиакатов кобальта [3].

Превышение величины концентрации ДМФА в реакционной среде более 0,92 моль/л приводит к торможению реакции. Это связано, по-видимому, со сдвигом равновесия при избытке ДМФА в сторону образования устойчивого малоактивного комплекса $[Co...DMFA]$ [4].

Изучение влияния на реакцию окислительного аммонолиза толуола концентрации катализатора при ранее найденном оптимальном составе его компонентов (мольное соотношение стеарата кобальта к бромистому аммонiu 1:1) позволило установить, что наибольший выход бензонитрила достигается при концентрации стеарата кобальта 0,14 моль/л.

Максимальный выход бензонитрила (2,6 моль/л) был достигнут при т-ре реакции 105 °С.

Таким образом проведенные исследования подтвердили возможность осуществления реакции жидкофазного окислительного аммонолиза толуола при атмосферном давлении с использованием в качестве гомогенизатора смеси ДМФА и бензойной кислоты, а также позволили выявить характер протекания исследуемой реакции и найти оптимальные области значений параметров, влияющих на процесс.

Литература

1. Шик Г. Л., Черников В. В., Шахтактинский Т. Н. — Азерб. хим. ж., 1975, № 5, с. 14—17.
2. Шахтактинский Т. Н., Шик Г. Л., Фараджев Г. М., Черников В. В. — Азерб. хим. ж., 1976, № 3, с. 13—17.
3. Шик Г. Л., Черников В. В., Магеррамова Р. Ю.,

Шукюрова А. М., Рувинский М. Э., Шахтактинский Т. Н. — Нефтехимия, 1981, т. XXI, вып. 1, с. 133—137. 4. Шик Г. Л., Черников В. В., Шукюрова А. М., Рувинский М. Э. — Азерб. хим. ж., 1982 № 3, с. 17—21.

Институт теоретических проблем химической технологии АН АзССР

Поступило 30.VI 1983

Т. Н. Шахтактинский, Г. Л. Шик, В. В. Черников, Т. А. Исмаилова, И. М. Данилочкина, О. М. Хочаев

МАЖЕ ФАЗАДА ТОЛУОЛУН ОКСИДЛЭШДИРИЧИ АММОНОЛИЗИ

Мәгаләдә маје фазадә атмосфер тәзјиг алтында кобалт-бромид каталитик системи үзәриндә толуолун оксидләшдиричи аммонолиз реаксиясы тәдгиг едилмишдир. Гомогенизатор вә һәлледики кими диметилформамид вә бензој туршусу истифадә едилмишдир.

Бензонитрилини чыхымына оксенени аммонјакын, катализаторун компонентләрини, гомогенизаторун концентрасияларынын вә температурун тәсири өјрәнилмишдир.

T. N. Shakhtakhtinsky, G. L. Shick, V. V. Chernikov, T. A. Ismailova, I. M. Danilochkina, O. M. Khodjaev

OXIDIZING AMMONOLYSIS OF TOLUENE IN THE LIQUID PHASE

Data and results of the studies on regularities of proceeding of the reaction of gis-phase oxidizing ammonolysis of toluene and effect of different parameters of the process on benzonitrile formation are given in the present article.

The reaction is carried out at atmospheric pressure in the presence of a cobalt-bromide catalytic system using dimethyl formamide and benzoic acid as a homogenizer and a solvent, respectively.

А. Н. НУРНЕВ, Б. З. РЗАЕВ, А. М. КАРАЕВ

РАЗРАБОТКА НОВОГО МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ТРИОСТИБИТА МЕДИ (I)

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Т. Н. Шахтагинским)

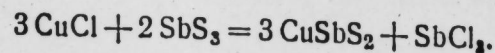
Разрез $Cu_2S - Sb_2S_3$ исследовали методом гидротермального синтеза, ДТА и РФА. В системе констатировано образование двух устойчивых при высоких температурах соединений — Cu_3SbS_3 и $CuSbS_2$. Методом зонной плавки при избыточном давлении аргона в 2 атм и с применением дополнительного нагрева во внезонном объеме выращены $CuSbS_2$, монокристалличность которого подтверждена снятием лауэ-граммы [1]. Результаты измерения электропроводности и термоэдс монокристалла $CuSbS_2$ в интервале 300 — 600 °К, а также термоэдс при температуре 300 — 700 °К указывают на полупроводниковый характер проводимости этого соединения. Значение ширины запрещенной зоны, вычисленной из температурной зависимости электропроводности монокристалла $CuSbS_2$, в интервале температур 300 — 500 °К — 0,7 — 0,8 эв. Исследуя электропроводность расплава $CuSbS_2$ в широком интервале температур, авторы работы [2] установили, что в жидком и твердом состояниях это соединение является полупроводником с шириной зоны $CuSbS_2$ 0,84 эв. Соединение обладает ромбической сингонией. Следует подчеркнуть, что $CuSbS_2$ встречается в природе в виде минерала халькостибита [3].

Разбор литературного материала показал, что триостибит меди получен только методом синтеза. Что касается получения триостибита меди в водном растворе, то в литературе нет сведений.

В данной работе был исследован процесс взаимодействия трехсернистой сурьмы с хлоридом одновалентной меди. Получить и использовать в качестве осадителя растворимые в воде соединения одновалентной меди трудно из-за быстрого окисления одновалентной меди на воздухе. По этой причине получен хлорид меди по методике [4].

При проведении опытов к определенному количеству трехсернистой сурьмы прибавляется аммиачный раствор хлорида меди ($CuCl$ растворяется в NH_4OH). Оранжевый цвет трехсернистой сурьмы переходит в светло-коричневый.

В предыдущей нашей работе был выяснен механизм реакции взаимодействия между трехсернистой сурьмой и нитратом таллия. Установлено, что при образовании триостибта таллия участвует $3/4$ и взятой трехсернистой сурьмы. Учитывая это, можно написать уравнение реакции взаимодействия трехсернистой сурьмы с хлоридом меди в следующем виде:



Для предупреждения гидролиза, полученного при реакции хлорида сурьмы (III), использован 10%-ный раствор винной кислоты: 0,3240 г трехсернистой сурьмы прибавляется к 3 — 5 мл 10%-ного раствора винной кислоты и разбавляется водой до 50 мл, затем прибавляется 10-миллилитровый 5%-ный аммиачный раствор хлорида меди. pH-раствора при этом становится 10%-ным. Содержимое при перемешивании нагревается до 50 °С. Полученный коричневый осадок фильтруется, промывается до отрицательной реакции на ион меди, высушивается при 110 °С и взвешивается.

Результаты опытов приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Взято Sb_2S_3 , г	Практ. получено $CuSbS_2$, г	Теоретич. вычислено $CuSbS_2$, г	Разница, %
0,3240	0,3697	0,3582	+3,2
"	0,3680	"	+2,8
"	0,3687	"	+3,0
"	0,3680	"	+2,8

Как видно из данных табл. 1, результаты получаются повышенными, это, по всей вероятности, связано с растворимостью трехсернистой сурьмы при высокой pH-среде с образованием тио- и оксисоединений сурьмы, которые дают с медью нерастворимые в воде соединения. По этой причине в следующих сериях опытов изучено влияние концентрации водородных ионов на полноту осаждения триостибита меди. При регулировании конц. водородных ионов использованы 10%-ные растворы гидроксида аммония и уксусной кислоты (рис. 1).

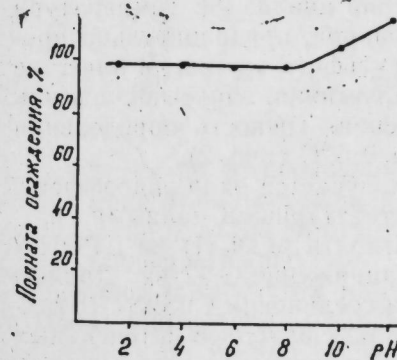


Рис. 1. Влияние концентрации водородных ионов на полноту образования триостибита меди (I)

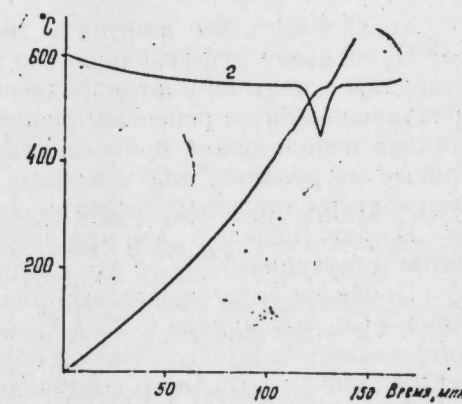


Рис. 2. Термограмма триостибита меди (I); 1 — кривая нагревания; 2 — дифференциальная кривая

Как следует из рисунка, при проведении опытов в интервале pH 0 — 8 получается практически полное осаждение. Выше pH 8 результаты становятся повышенными, вероятно, вследствие растворимости

тиостибита меди в щелочной среде. При этом также осадок трудно урупняется и частично переходит из фильтра.

Проведен химический анализ состава тиостибита меди. 0,5462 г осадок разлагается в конц. растворе азотной кислоты. Сурьма при этом окисляясь, переходит в осадок в виде Sb_2O_5 , последний растворяется в H_2SO_4 (1:1) и снова осаждается сероводородом в виде Sb_2S_3 . Затем по методике [5] определяется содержание сурьмы. Фильтрат от сурьмы выпаривается до полного удаления окислов азота, разбавляется и медь определяется йодометрически [6]. Результаты анализа приводятся в табл. 2.

Таблица 2

Химический анализ тиостибита меди (I)

Взято тиостибита меди (I), г	Определено					
	Сb		Sb		S	
	практ.	теорет.	практ.	теорет.	практ.	теорет.
0,5462	25,62	25,771	48,72	48,617	25,53	25,612

Результаты анализов показали, что эмпирический состав тиостибита меди соответствует формуле $CuSbS_2$.

Плотность тиостибита меди определена пикнометрическим методом [7] и величина плотности вычислена по формуле: $d_b = \frac{P \cdot d_m}{P \cdot C - F}$, где d_m — относительная плотность воды; P — масса порошкообразного вещества, г; G — масса пикнометра, наполненного водой, г; F — масса пикнометра с порошкообразным тиостибитом меди и водой, г.

Установлено, что плотность тиостибита меди равна $4,90 \text{ г/см}^3$.

Проводился дифференциально-термический анализ [8]. Температура измерялась платина-платинародиевой термопарой, предварительно градуированной по реперным веществам — сульфата натрия. В качестве эталона использовали прокаленную окись алюминия, записывались как кривые нагревания, так и кривые охлаждения. Точность определения температуры тепловых эффектов составляла $\pm 5^\circ\text{C}$ (рис. 2).

Из рис. 2 следует, что при нагревании получается один эндоэффект, соответствующий 535°C и это сходится с литературными данными [9].

Проведен рентгенофазовый анализ тиостибита меди (I) на ДРОН-2 при $\lambda = \text{Cu}$, ток накала — 20 мА, высокое напряжение — 32 кВ. Данные РФА также свидетельствуют об образовании соединения $CuSbS_2$. Штирентгенограммы тройного соединения по анализу наиболее интенсивных линий значительно отличаются от штирентгенограммы исходных компонентов.

Для определения растворимости тиостибита меди в дистиллированной воде использован полярографический метод анализа содержания сурьмы в насыщенном растворе. Полярограммы сняли с помощью полярографа типа ППТ-1 [10].

Установлено, что для исследуемого раствора при оптимальной скорости развертки 40 мВ/с, скорость диаграммы ленты КСП-4 1800 мм/ч,

диапазон тока — 2—4 А и период капания 3 с дают хорошие воспроизводимости. В качестве электрода сравнения использовали хлорсеребряный электрод. Потенциалы определяли по отношению к насыщенному хлорсеребряному электроду и пересчитывали на значение по водородной шкале.

Известно, что чем больше величина нормального предельного диффузионного тока, тем больше протяженность волны по вертикали — высота волны. Величину предельного тока принимать, оценивая по высоте волны, которую находили графически и измеряли в миллиметрах. Для определения содержания сурьмы подготовили 5 различных концентраций стандартных растворов: $C_1 = 3 \cdot 10^{-3}$, $C_2 = 3 \cdot 10^{-4}$, $C_3 = 3 \cdot 10^{-5}$, $C_4 = 3 \cdot 10^{-6}$, $C_5 = 3 \cdot 10^{-7}$ и фоновый раствор $2NH_2SO_4$.

Снимали полярограмму стандартных растворов. По полученным данным построили калибровочный график в координатах высота волны — концентрация (рис. 3).

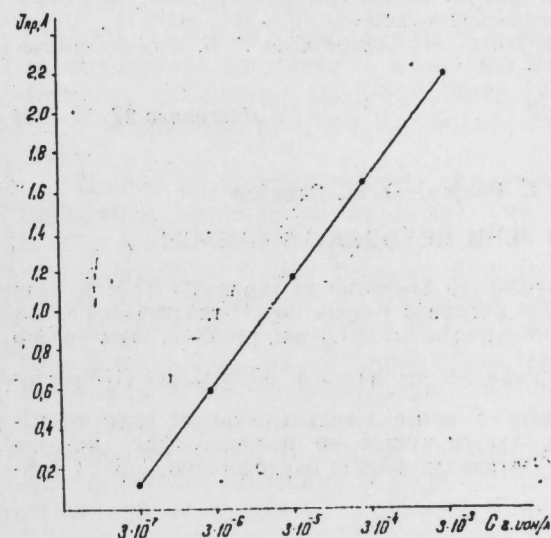


Рис. 3. Зависимости предельного тока от концентрации сурьмы

Затем по установленной оптимальной методике полученный тиостибит меди отфильтровывали через бумажный фильтр, промывали дистиллированной водой до отрицательной реакции на ион меди и высушивали в сушильном шкафу при 110°C . Для определения растворимости пользовались термостатом марки $U=10$. Опыты проводились при $20 \pm 0,2^\circ\text{C}$. После растворения отфильтрованный прозрачный раствор переносился в ячейку и снимались полярограммы. Пользуясь графиком (рис. 3), находим концентрацию сурьмы.

Установлено, что содержание сурьмы в пробе после 4-часового перемешивания равняется пробе после 3-часового перемешивания. Поэтому данную концентрацию считали равновесной. Концентрация сурьмы в испытуемом растворе соответствовала $0,75 \cdot 10^{-6}$ моль/л. Основываясь на этом, начислено произведение растворимости без учета коэффициента активности ионов, который соответствует $0,56 \cdot 10^{-12}$.

Выводы

Исследован процесс взаимодействия трехсернистой сурьмы с хлоридом меди (I) в водном растворе. Установлено, что при интервале pH 0—8 и температуры 20—80 °C $\frac{3}{4}$ взятой трехсернистой сурьмы практически полностью образует тиостибнит меди (I) — состава CuSbS_2 . Состав соединения подтвержден химическим, рентгенофазовым, дифференциально-термическим и пикнометрическим анализами.

Литература

1. Абдуллаев Г. Б., Нани Р. Х., Насиров Я. Н. — Изв. АН АзССР, серия физ.-техн. и матем. наук, 1963, № 6, с. 83—85. 2. Абдуллаев Г. Б., Мальсагов А. У., Глазов В. М. — Изв. АН СССР, неорган. материалы, 1968, т. 4, с. 1233—1235. 3. Сурьма /Под ред. С. М. Мельникова. — М.: Металлургия, 1977, с. 62. 4. Карякин Ю. В., Ангелов А. А. Чистые химические вещества. — М.: Химия, 1974, с. 123. 5. Немодрук А. А. Аналитическая химия сурьмы. — М.: Наука, 1978, с. 28. 6. Гиллебранд В. Ф. и др. Практическое руководство по неорганическому анализу. — М.: Химия, 1966, с. 287. 7. Воскресенский П. И. Техника лабораторных работ. — М.-Л., 1964, с. 479. 8. Берг А. Г. Введение в термографию. — М.: Наука, 1969. 9. Лазарев В. Б., Берульс С. И., Сазонова А. В. Тройные полупроводниковые соединения в системах $\text{Al}-\text{BV}-\text{CIV M}$. Наука 1982, с. 133. 10. Бакровский В. Ф., Горелик С. М., Гореденцева Т. Б. Физико-химические методы анализа. — М., 1972, с. 124—129.

Нахичеванский научный центр АН АзССР

Поступило 27. XI 1984

Э. Н. Нуриев, Б. З. Рзаев, Э. М. Караев

МНС (I)-ТИОСТИБИТИН ЈЕНИ МЕТОДЛА АЛЫНМАСЫ

Мәгаләдә Дарыдар антимонит филизиндән алынмыш вә тәмизлији 99,91 % олан стибиум 3-сулфиддән вә мнс (I)-хлориддән истифадә едәрәк мнс(I)-тиостибитин алынмасы шәраити тәдгиг едилмишдир. Мүәјјән олмушдур ки, pH 0—8, температур 20—80° олдугда көтүрүлмүш сүрмә 3-сулфидин $\frac{3}{4}$ һиссәси 99,98 % мнс (I)-тиостибитә чеврилир. Алынмыш мнс (I)-тиостибит кимјәви анализ олунмуш, онун штрих-диаграм вә термограмы чыхарылмыш, хүсуси чәкиси вә полјарографик методла һәлләлма һасилә тәјин олунмушдур. Нәтичәләр алынған бирләшмәнин CuSbS_2 формулуна ујғун кәлдијини тәсдиг едир.

A. N. Nuriev, B. Z. Rzaev, A. M. Karaev

NEW METHOD OF Cu THEOSTIBIT PRODUCTION

The SbS_3 and Cu (I) chloride interaction in aqueous solution was investigated. It was determined that when stoichiometric coefficient ratio was 1:4 and temperature and pH were ranged from 20 to 80 °C and from 2 to 8 accordingly the reaction was practically complete to yield the compound of CuSbS_2 composition. It was confirmed by differential-thermal, X-ray diffraction and pycnometrical analyses.

The solubility product was calculated without regard for ion activity coefficient, which was determined to be $0,56 \cdot 10^{-12}$.

Cu theostibit density to be produced by the new method was equal to 4.9 g/cm³.

Чл.-корр. АН АзССР Б. А. ДАДАШЕВ, Е. Н. ПОПОВА, А. А. САРЫДЖАНОВ,
Х. Ю. АСФАРОВА, С. И. АБАСОВ

АДСОРБЦИЯ ПАРОВ БЕНЗОЛА И ВОДЫ НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОБРАЗЦАХ ПРИРОДНОГО МОРДЕНИТА

Природные мордениты являются микропористыми объектами. Для них характерно наличие двух типов пор со входными окнами $0,67 \times 0,7$ нм (I) и $0,29 \times 0,57$ нм (II). Известно, что модифицирование морденита изменяет доступность микропор для адсорбата [1]. Однако закономерность изменения адсорбционных свойств природного азербайджанского морденита при его модифицировании исследованы еще недостаточно.

Целью настоящей работы является исследование влияния модифицирования природного морденита на его адсорбционные свойства по отношению к бензолу и воде.

Адсорбцию паров бензола и воды изучали гравиметрическим способом на адсорбционной установке при помощи чувствительных кварцевых спиралей. Адсорбентами служили образцы, приготовленные на основе морденита из месторождения Чананаб, химический состав и рентгенографические характеристики которого соответствуют описанным [2]. Исходный морденит переводили в декатионированную (ДК) и деалюминированную (ДА) формы трехкратной обработкой его 2*N* растворами хлористого аммония и соляной кислоты при 360 К с последующей отмывкой от ионов Cl^- , сушкой и прокалкой. Полученные ДК и ДА формы морденита ($\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3=10$ и 17) модифицировали методом ионного обмена с раствором азотнокислого гадолиния (0,22 масс. % в расчете на элемент), после чего дополнительно наносили кобальт и палладий в количестве 0,4 масс. %. Перед адсорбционными измерениями образцы активировали в токе воздуха (775 К; 2 ч), восстанавливали водородом (775 К; 3 ч), а затем откачивали до постоянного веса при 294 К и остаточном давлении $\sim 1 \cdot 10^{-4}$ торр в течение 12 ч.

Изотермы адсорбции бензола и воды для всех адсорбентов были получены при 294 К. Эти изотермы удовлетворительно описываются уравнением Дубинина—Радушкевича [5].

$$\ln a = \ln W_0 \rho - \frac{\kappa}{\beta^2} \left(RT \ln \frac{P_0}{P} \right)^2,$$

где a —количество поглощенного адсорбата (г/г); W_0 —предельный объем адсорбционного пространства, заполненного адсорбатом (см³/г); ρ —плотность адсорбата (г/см³); K —постоянная, зависящая от распре-

деления пор по размерам; β — коэффициент афинности. Причем, $\beta = 1$, так как пары адсорбатов приняты в качестве стандартных паров; P_0 — давление насыщенных паров адсорбатов (торр); P и T — равновесное давление паров (торр) и температура опыта (К). На рис. 1 и 2 представлены соответствующие изотермы в координатах уравнения. Путем экстраполяции линейного участка изотерм к $P/P_0 = 1$ были определены значения предельного объема адсорбционного пространства для каждого образца по бензолу ($W_{об}$) и воде ($W_{ов}$), которые представлены в таблице.

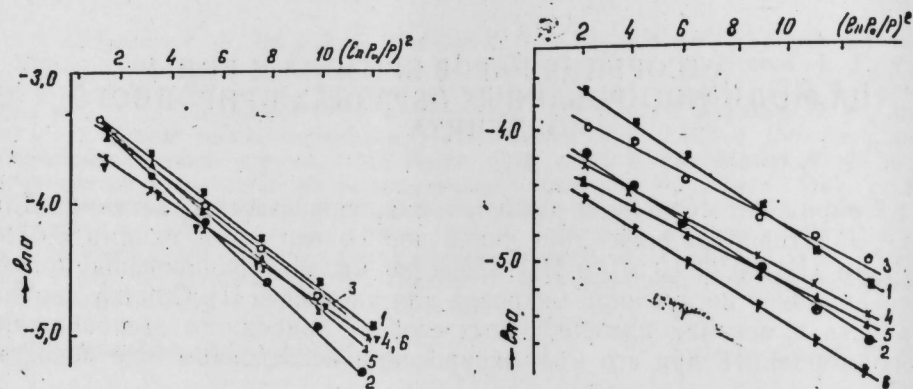


Рис. 1. Изотермы адсорбции бензола на образцах
1— $M_{дк}$; 2— $Gd M_{дк}$; 3— $Co M_{дк}$;
4— $Gd M_{дл}$; 5— $Co Gd M_{дл}$;
6— $PdGd M_{дл}$

Рис. 2. Изотермы адсорбции воды на образцах:
Обозначения обр. те же, что и на рис. 1

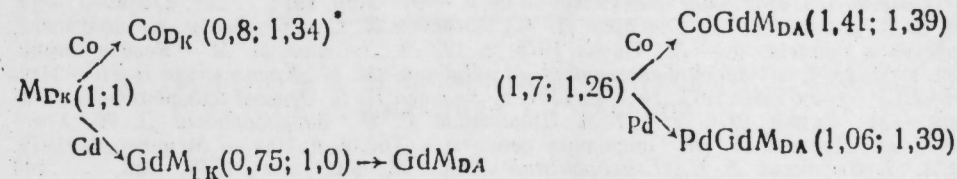
Адсорбционные параметры модифицированных образцов природного морденита

Обозначение образцов	$W_{об}$, см ³ /г	$W_{ов}$, см ³ /г	$K_B/K_B M_{дк}$	$K_B/K_B M_{дл}$
$M_{дк}$	0,0185	0,0314	1,0	1,0
$Gd M_{дк}$	0,0165	0,0314	1,10	1,0
$Co M_{дк}$	0,0165	0,0424	0,96	1,24
$Gd M_{дл}$	0,0375	0,0396	1,23	1,16
$Co Gd M_{дл}$	0,0280	0,0437	0,99	1,12
$PdGd M_{дл}$	0,0167	0,0437	1,17	1,48

Согласно [5], критические диаметры молекул бензола и воды равны соответственно 0,61 и 0,27 нм. Поэтому эти адсорбаты могут служить молекулярными щупами [1] при изучении изменений в микропористой структуре цеолита, происходящих при модифицировании. В силу своих геометрических размеров микропоры морденита II типа будут доступны только для молекул воды, а I — и для бензола.

Адсорбция воды с заполнением обоих типов микропор должна выражаться, по крайней мере, двумя изломами на изотермах [4]. Однако из рис. 2 следует, что начальные участки изотермы адсорбции воды описываются одинаковыми прямыми без изломов для всех изученных

образцов. Учитывая вид кривых, данных, на рис. 1 и 2, величины $W_{об}$ отнесены к микропорам I типа, а величины $W_{ов}$ — к микропорам II типа. Полученные данные представлены в виде схемы, в которой отражены изменения $W_{об}$ и $W_{ов}$ в зависимости от модифицирования ДК и ДА морденита.



* В скобках первыми приведены изменения $W_{об}$, а вторыми — $W_{ов}$ относительно образца $M_{дк}$.

Результаты исследования показывают, что модифицирование природного морденита приводит к изменению его адсорбционной способности по отношению к бензолу и воде. При этом наиболее сильно объемы микропор изменяются при dealюминировании. Это факт хорошо согласуется с рядом работ, в которых предполагается, что кислотная обработка очищает каналы морденита и приводит к появлению более широких микропор [1, 4, 6]. Из приведенной схемы следует, что наиболее сильно изменяются микропоры I типа. Адсорбционная емкость образца $Gd M_{дл}$ в 2,25 раза выше, чем у образца $Gd M_{дк}$ в то время, как величины $W_{ов}$ — для этих образцов отличаются в 1,26 раз. Модифицирование образца $M_{дк}$ гадолинием или кобальтом снижает величину $W_{об}$ на 20 — 25%, а модифицирование образца $Gd M_{дл}$ кобальтом уменьшает $W_{об}$ на 18%. Модифицирование палладием вызывает еще более резкие изменения, достигающие 38%. Иначе влияет модифицирование образца $M_{дк}$ на характер изменений в значениях $W_{ов}$. Так модифицирование его гадолинием не сказывается на этой величине, в то время как модифицирование кобальтом увеличивает ее на 34%. Рост величины $W_{ов}$ наблюдается и в случае модифицирования $Gd M_{дл}$ кобальтом и палладием. Наблюдаемое поведение кобальтосодержащих образцов, возможно, связано с тем, что в условиях восстановления образцов не происходит полного восстановления кобальта, что согласуется с [7, 8], где методом РСЛ и ЭПР не было обнаружено образования металлической фазы при восстановлении кобальтосодержащих цеолитов. По-видимому, невосстановленные ионы кобальта могут связывать воду в свою координационную сферу, и в результате этого наблюдаются более высокие значения $W_{ов}$ для изученных кобальтосодержащих образцов. Это указывает на то, что количество цеолитной воды является функцией не только геометрических факторов.

Повышение значения $W_{ов}$ для образца $PdGd M_{дл}$ можно объяснить геометрическими факторами. Так, рост $W_{ов}$ сопровождается резким снижением $W_{об}$. Причем, как следует из таблицы, параметр K в уравнении имеет аномально высокое значение, указывающее на сильное изменение в распределении микропор по размерам. Известно, что палладий легко восстанавливается и спекается в условиях восстановления образцов, образуя достаточно крупные конгломераты [9]. Эти металлические частицы могут снизить размеры микропор I типа, за счет которых обра-

зуются более узкие микропоры. Вследствие этого часть пор I типа становится недоступной для молекул бензола, но остается доступной для молекул воды.

Литература

1. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. — М.: Мир, 1976, с. 661.
2. Амиров С. Т., Елчиев Я. М., Ганбаров Д. М., Мамедов Х. С. Адсорбенты, их получение, свойства и применение. — Л.: Наука 1978, с. 122.
3. Дубинин М. М. — Успехи химии, 1982, т. 51, № 7, с. 1065.
4. Бельский И. М., Дубинин М. М., Криштофори И. И. — Изв. АН СССР, серия хим., 1971, № 7, с. 1391.
5. Кельце И. В. Основы адсорбционной техники. — М.: Химия 1976, с. 117.
6. Цицишвили Г. В., Барнабашвили Д. И., Гогодзе Н. И., Долидзе Л. Ш. Природные цеолиты. — Тбилиси: Изд-во Мешинереба 1979, с. 251.
7. Высоцкий А. В., Гайворонский Л. А. — Ж. физ. хим., 1978, № 9, с. 2244.
8. Besoukhanova T., Pichat P., Mathieu M. V., Imelic B. J. *chim. phys.* 1974, 71 p. 751.
9. Scholten J. J. F., Montfort V. A. — *Catalysts*, 1968, v. 1, № 1, p. 85.

Институт нефтехимических процессов АН АзССР

Поступило 28. III 1984

В. А. Дадашев, Е. Н. Попова, Э. Э. Сарычанов, Х. Ж. Асфарова,
С. И. Абасов

МОДИФИКАЦИЯ ОЛУНМУШ ТЭБИИ МОРДЕНИТ НУМУНЭЛЭРИНИИ БЕНЗОЛ ВЭ СУ БУХАРЛАРЫ ИЛЭ АДСОРБСИЯСИ

Мәгаләдә Gd, Co вә Pd элементләри илә модификация олуи муш катионсызлашмыш вә алүминиуму чыхарылмыш тэбиин морденит формаларында бензол вә су бухарларынын адсорбсиясы өйрәнилмишидр.

Мүәјјән едилмишидр ки, модификация олуи муш нүмунэлэрини адсорбсия габиліјјәти бензол бухарына керә азалыр, ләкин су бухарында исә артыр.

V. A. Dadashev, E. N. Popova, A. A. Sarydjanov, H. Yu. Asfarova,
S. I. Abasov

ABSORPTION OF BENZENE AND WATER VAPOURS ON MODIFIED SAMPLES OF NATURAL MORDENITE

Adsorption of benzene and water vapours on decationized (DC) and dealuminized (DA) forms of mordenite from Chananab deposit in Azerbaijan SSR modified by Gd, Co and Pd is studied.

It is found that acid treatment of natural mordenite causes the largest change of adsorption volumes of micropores.

Modification of DC and DA forms of natural mordenite by Gd, Co and Pd decreases their adsorption ability with respect to benzene vapours and increases it with respect to water vapours.

УДК 678.048

ХИМИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИИ

Б. Ю. ТРИФЕЛЬ, Э. Б. ЗЕЙНАЛОВ, В. А. КЕРИМОВА, Т. Д. КУЛНОВ,
К. С. ШИХАЛИЕВ, Т. Г. ГАСАНОВ

О ВЛИЯНИИ АНТИОКСИДАНТОВ НА ПРОЦЕСС ХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ БУТИЛКАУЧУКА

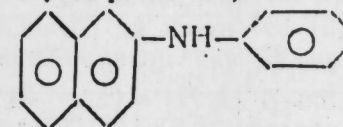
(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР С. Д. Мехтиевым)

Сообщение 2

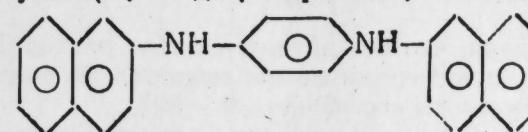
В предыдущем сообщении и работе [1] рассматривались результаты влияния ингибиторов — неозон-Д и природных антиоксидантов нефти на процесс химической модификации бутилкаучука (БК) трихлоруксусной кислотой (ТХУК). Было установлено, что в условиях модификации при $t = 80^\circ\text{C}$ и наличии инициатора (азобисизобутиронитрил, АИБН) — неозон-Д природные антиоксиданты нефти резко снижают брутто-энергию активации процесса, приводят к увеличению скорости реакции и степени конверсии на 1—2 порядка. Для подтверждения этого экспериментального факта представлялось целесообразным расширить круг объектов исследования.

В настоящем сообщении приводятся результаты влияния ряда индивидуальных ингибиторов — антиоксидантов на процесс химической модификации бутилкаучука трибромуксусной кислотой (ТБУК). В качестве антиоксидантов использовали стабилизаторы полимерных материалов [2]:

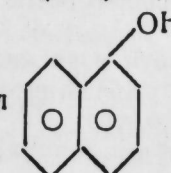
1. Неозон-Д (фенил- β нафтиламин)



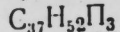
2. Эджрайт-уайт (N, N' ди- β нафтил-п-фенилендиамин)



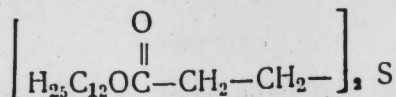
3. α -нафтол



4. Топанол „СА“ (трисалкофен БМБ)



5. ДЛТДП (дилаурилдипропионат)



Реакцию проводили в присутствии инициатора (АИБН) при 80°C. Контроль за расходом ТБУК осуществляли методом потенциметрического титрования на приборе РН-673, снабженном электродной парой.

При титровании использовали 0,1 N раствор КОН в метаноле. Бутилкаучук (марки «2045М»), согласно паспорту, содержал 0,1%-ный неозон-Д.

Однако, учитывая невысокую точность (относительная ошибка 20—30%) определения концентрации неозона-Д на заводе, были проделаны контрольные опыты для уточнения концентрации. Для этого использовали модельную цепную реакцию окисления изопропилбензола (кумола), широко применяемого для количественного анализа индивидуальных антиоксидантов [3—6].

На рисунке представлена кинетическая кривая поглощения кислорода в реакции инициированного окисления кумола в присутствии 0,1 г бутилкаучука «2045М», содержащего неозон-Д.

Объем реакционной смеси составлял 10 мл, скорость инициирования модельной реакции $W_1 = 9,4 \cdot 10^{-8}$ моль/с, 60°C.

По периоду индукции τ , определяемому как точка пересечения двух прямых — прямой, на которую выходит кинетическая кривая после индукционного периода, и касательной к кривой с наклоном, вдвое меньшим и с использованием соотношения для ингибированного окисления кумола [3]:

$$\tau = \frac{f[J_n H]}{W_1}$$

(где $[J_n H]$ — концентрация ингибитора, l — коэффициент ингибирования, равный числу реакционных цепей, обрываемых одной молекулой ингибитора), найдена эффективная концентрация неозона-Д в БК „2045 М“: $f[J_n H] = (5,7 \pm 0,3) \cdot 10^{-3}$ моль/кг (относительная ошибка 6%)

Так как для неозона-Д, как правило, равен двум [3], то значение концентрации неозона-Д $[J_n H] = (2,9^+ - 0,2) \cdot 10^{-3}$ моль/кг или 0,06 ± 0,004%. Таким образом, в БК „2045 М“ до модификации содержалось 6 · 10⁻² вес. % неозона-Д.

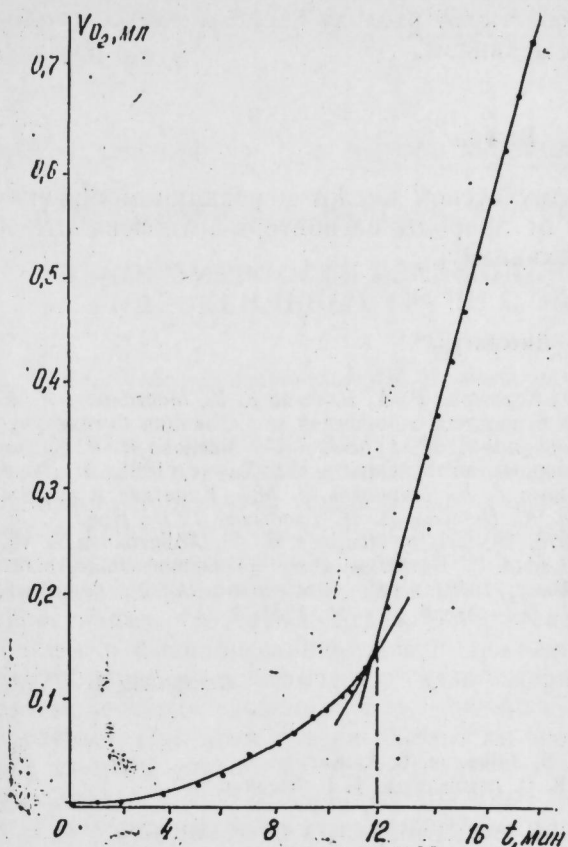
Опыты показали, что без антиоксидантов расход ТБУК в реакции модификации БК практически не наблюдается. В присутствии антиоксидантов расход кислоты составляет 30—80%.

В таблице приведены результаты экспериментов в присутствии антиоксидантов.

Показатели расхода трибромуксусной кислоты в реакции модификации бутилкаучука в присутствии ингибиторов-антиоксидантов

Из приведенных в таблице данных видно, что:

1) с увеличением содержания ингибитора и инициатора в реакционной зоне скорость расхода ТБУК возрастает;



Кинетическая кривая поглощения кислорода в реакции инициированного окисления кумола в присутствии 0,1 г бутилкаучука «2045М», содержащего неозон-Д; $W_1 = 9,4 \cdot 10^{-8}$ моль/л, с 60°C; об. реакционной смеси — 10 см³

Условия экспериментов: 15 мл $C_6H_6 + 2$ г БК + 0,2 г ТБУК + инициатор + ингибитор, продолжительность 40 мин, 80°C

Ингибитор-антиоксидант	Соотношение ингибитор: инициатор, масс. %	Расход ТБУК, %
1. Неозон-Д	0,7:1,0	78
"	0,5:1,0	70
"	0,3:1,0	70
"	0,1:1,0	50
"	:1,0	Расхода нет
"	0,5:0,5	55
"	0,5:0,3	50
"	0,5:	
"	0,5:1,0	Расхода нет
2. Эджрайт-уайт	0,5:1,0	60
3. α -нафтол	0,5:1,0	65
4. Топанол „СА“	0,5:1,0	55
5. ДЛТДП	0,5:1,0	50
6. Синергическая смесь: топанол „С“ + ДЛТДП		75

2) сильную эффективность проявляет синергическая смесь топанол СА+ДЛДТП;

3) ингибиторы разного химического состава и строения практически в одинаковой степени способствуют расходу кислоты, по всей видимости, реализуя один и тот же механизм.

Вывод

Расход трихлор- и трибромуксусной кислот в реакции модификации бутилкаучука не зависит от природы ингибитора-антиоксиданта и происходит по идентичному механизму.

Литература

1. Зейналов Э. Б., Трифель Б. Ю., Керимова В. А., Велиева К. У., Масталиева Х. А. Кинетический анализ антиоксидантов в процессе химической модификации бутилкаучука. — Азерб. хим. ж., 1983, № 6. 2. Горбунов Б. Н., Гурвич Я. А., Маслова И. П. Химия и технология стабилизаторов полимерных материалов. — М.: Химия, 1981. 3. Цепалов В. Ф., Харитонов А. А., Гладышев Г. П., Эмануэль Н. М. — Кинетика и анализ, 1977, 18, 1261, 1395. 4. Харитонов А. А., Цепалов В. Ф., Гладышев Г. П., Понг К. Д., Мис., Дж. — Кинетика и катализ, 1978, 19, 551. 5. Цепалов В. Ф., Харитонов А. А., Зейналов Э. Б., Гладышев Г. П. Тез. докл. IV Всесоюзн. конф. по жидкофазному окислению органических соединений. — Баку, 1972, 2, 62. 6. Цепалов В. Ф., Харитонов А. А., Зейналов Э. Б., Гладышев Г. П. — Азерб. хим. ж., 1981, 4, 113.

Институт хлорорганического синтеза АН АзССР

Поступило 8. V 1984

Б. Ю. Трифель, Е. В. Зейналов, В. А. Керимова,
Т. Д. Гулиев, К. С. Шыхалиев, Т. Г. Гасанов

БУТИЛКАУЧУКУН КИМЈАВИ МОДИФИКАСИЈА ПРОСЕЦИНЭ АНТИОКСИДАНТЛАРЫН ТӘСИРИ

Магаләдә «2045М» маркалы бутилкаучукун үчбромлу сиркә туршусу илә кимјави модификасија просецинэ хусуси ингибиторларын-антиоксидантларын тәсири өҗрәнилмишдир. Мүәҗҗән едилмишдир ки, антиоксидантларын кимјави тәркиби вә гурулушундан асылы олмајараг онлар кәтүрүлән туршунун 50%-дән 80%-ә гәдәринни сәрф олунмасына сәбәб олурлар.

Ән јахшы эффект топанол СА+ДЛДТП (дилаурлитнодипропионат) гарышығы кәтүрүлдүкдә әлдә олунур.

B. Yu. Trifel, E. V. Zeinalov, V. A. Kerimova, T. D. Kuliev,
K. S. Shikhaliev, T. G. Gasanov

ON THE EFFECT OF ANTIOXIDANTS ON THE PROCESS OF CHEMICAL MODIFICATION OF BUTYL RUBBER

The effect of individual inhibitors-antioxidants on the process chemical modification of butyl rubber "2045M" by acetic acid is studied. It is found that antioxidants independent of their chemical composition and structure favour the acid consumption in the range of 50—80%. A synergetic mixture topanol SA+DLTDP exhibits the strongest efficiency.

УДК 541.127,541.64

ХИМИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

А. В. РАГИМОВ, Б. А. МАМЕДОВ, Ч. О. ИСМАЙЛОВА, А. Т. АББАСОВА

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФЕНОЛЬНЫХ ГИДРОКСИЛЬНЫХ ГРУПП С ЭПИХЛОРГИДРИНОМ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР С. Д. Мехтиевым)

Синтез терморепрочных полиэпоксидов и эпоксифенольных блок-сополимеров путем взаимодействия олигофенолов с эпоксидными соединениями осложняется тем, что основная реакция сопровождается целым рядом побочных процессов: полимеризацией эпоксидных соединений, их гидролизом, алколизом и др. [1—3]. В связи с этим, для управления этой реакцией и получения целевых продуктов со стабильными характеристиками (составом, структурой, молекулярно-массовым распределением и физико-механическими показателями) возникла необходимость изучения кинетических закономерностей и механизма реакции взаимодействия эпоксидных соединений с фенольными гидроксильными группами. При этом стадия раскрытия эпоксидного кольца в значительной степени определяет состав, структуру, молекулярно-массовое распределение и другие свойства конечных эпоксидных олиго- и полимерных материалов, а также моделирует акт иницирования анионной полимеризации и сополимеризации эпоксидов.

Настоящее сообщение посвящено изучению кинетических закономерностей стадии развития эпоксидного кольца при взаимодействии эпихлоргидрина с фенолом и α -нафтолом, моделирующим олиго- и полимеры с соответствующими звеньями в присутствии комплекса триэтиламина с бутиловым спиртом.

Фенол (чда) перед использованием перегоняли (т. кип.—455, 7К) α -нафтол (чда) был очищен двукратной сублимацией (т. пл. 369, 8К) Эпихлоргидрин перед использованием обрабатывали сухой щелочью фильтровали и перегоняли (т. кип. 390,2 К, d_4^{20} 1,18 г/см³). В качестве катализатора использовали 2%-ный раствор свежеперегнанного триэтиламина (ч) в бутаноле.

Реакцию фенолов с эпихлоргидрином проводили в среде последнего в реакторе с рубашкой, снабженном магнитной мешалкой, патрубком для ввода инертного газа, обратным холодильником с хлоркальциевой трубкой и ультратермостатом-10. При заполнении реагентами в ходе реакции реактор продували сухим и очищенным азотом. После достижения заданной температуры в реакционную смесь вводили катализатор. Через каждые 5—10 мин после начала реакции отбирали пробы из реакционной среды. Концентрацию фенола и α -нафтола в пробах определяли методом газожидкостной хроматографии на хроматографе ЛХМ-8МД (детектор — катарометр, размер колонки — 2000,3 см, сорбент —

15% E-301 на хроматоне N-AW, газ носитель — гелий, скорость гелия на выходе — 45 ÷ 50 мл/мин, т-ра колонки и испарителя — 433,2 и 548,2 К при определении α -нафтола, 373,2 и 548,2 К при определении фенола, соответственно, стандарт — нафталин для α -нафтола и бензиловый спирт для фенола).

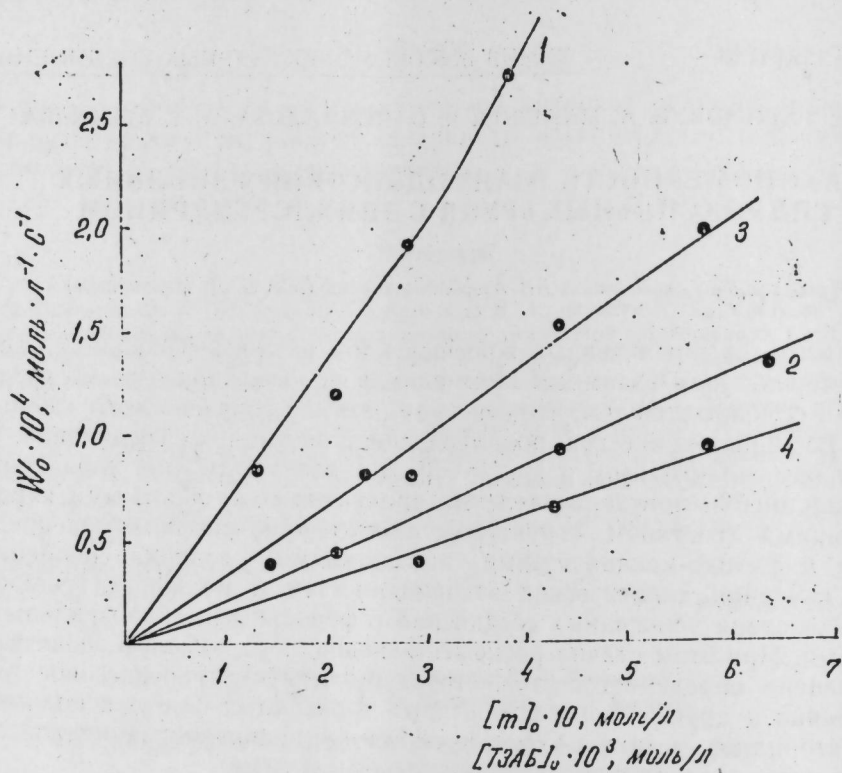


Рис. 1. Зависимость W_0 от исходных концентраций α -нафтола (1), фенола (2) и катализатора (3, 4) при реакции α -нафтола (1, 3) и фенола (2, 4) с эпихлоргидрином.
(m)₀, моль/л: 0,28 (3); 0,43 (4); (Кат)₀, моль/л: $0,58 \cdot 10^{-2}$ (1,2); T, К — 353 (1—4)

Установлено, что в присутствии небольших количеств (0,7 ÷ 4,2 вес. %) комплекса $(C_2H_5)_3N \cdot C_4H_9OH$ фенол и α -нафтол с достаточно высокой скоростью реагируют с эпихлоргидрином. Например, при 353 К конверсия нафтола и фенола в течение 40 — 120 мин составляет 80 вес.%. При этом величина начальной скорости реакции для изученных фенолов находится в линейной зависимости от начальной концентрации катализатора и фенолов. Прямые, характеризующие эти зависимости, проходят через начало координат, что свидетельствует о первом порядке реакции как по катализатору, так и по фенольному компоненту (рис. 1). Данная зависимость, в отличие от результатов работы [4] не нарушается при изменении (Φ)₀ и (Кат.)₀ в интервале 0,14 ÷ 0,43 и 0,0015 ÷ 0,0058 моль/л, соответственно. Это обстоятельство свидетельствует, что при подавляющем избытке эпихлоргидрина в реакционной среде исключается образование прочных ассоциатов между молекулами фенольных компонентов, наблюдаемое Сорокиным и сотр. [5], способствующее понижению их реакционной способности. Выбранные условия

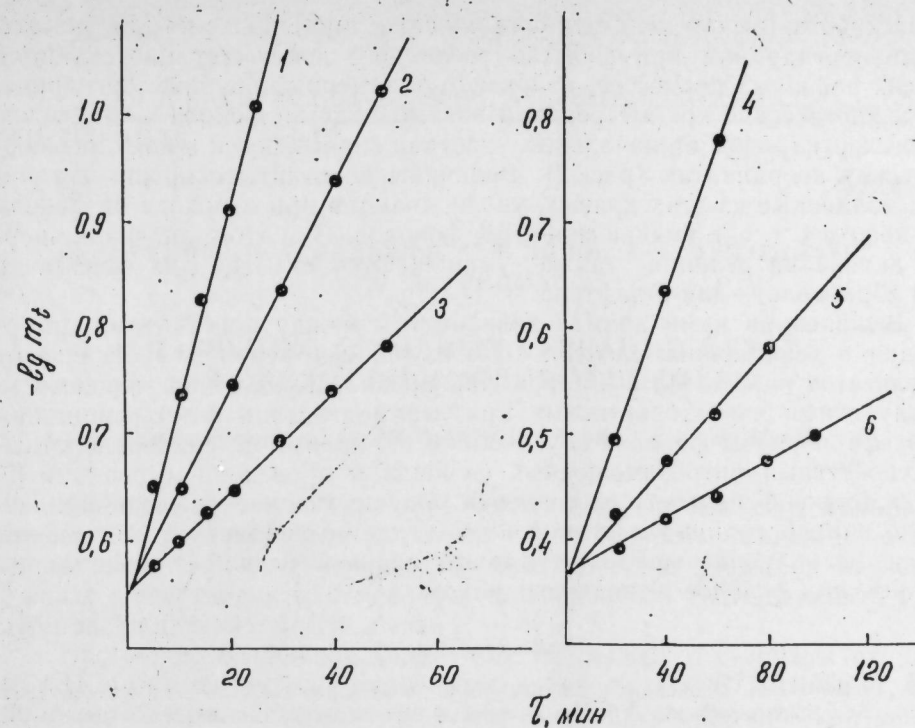


Рис. 2. Анаморфозы кинетических кривых при реакции α -нафтола (1—3) и фенола (4—6) с эпихлоргидрином в координатах — $\lg mt$ — время.
(m)₀, моль/л: 0,28 (1—3); 0,43 (4—6); (Кат)₀, моль/л: $0,58 \cdot 10^{-2}$ (1—6); T, К: 353 (1, 4); 343 (2, 5); 333 (4, 6)

Условия и некоторые кинетические показатели реакции фенолов (m) с эпихлоргидрином

Условия			$W_0 \cdot 10^4$ моль · л ⁻¹ · с ⁻¹	$k \cdot 10^4$ с ⁻¹	E, кДж/моль
(m) ₀ , моль/л	(Кат) ₀ · 10 ² , моль/л	T, К			
Фенол (pK = 10,00 при 297 К)					
0,43	0,58	338	0,18	0,48	84,4
0,43	0,58	343	0,45	1,0	
0,43	0,58	353	0,91	2,9	
0,43	0,43	353	0,63		
0,43	0,29	353	0,38		
0,64	0,58	353	0,30		
0,21	0,58	353	0,43		
0,21	0,58	353	0,43		
α -нафтол (pK = 9,85 при 297 К)					
0,28	0,58	353	1,9	6,9	68,8
0,28	0,58	343	1,0	3,8	
0,28	0,58	333	0,50	1,7	
0,42	0,58	353	2,6		
0,21	0,58	353	1,2		
0,14	0,58	353	0,82		
0,28	0,43	353	0,50		
0,28	0,29	353	0,78		
0,28	0,15	353	0,38		

И. С. ГУЛИЕВ, Ф. Г. ДАДАШЕВ, А. И. ПОПОВ, А. А. ФЕЙЗУЛЛАЕВ,
Ш. Д. ФРИДМАН

К ИЗУЧЕНИЮ СУТОЧНЫХ ВАРИАЦИЙ МЕТАНА
В ПРИЗМЕННОМ СЛОЕ АТМОСФЕРЫ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ш. Ф. Мехтиевым)

Изучение суточных вариаций метана в приземном слое атмосферы представляет интерес для широкого круга вопросов, связанных с круговоротом углерода в природе. В последнее же время он изучается в связи с загрязнением атмосферы и разработкой дистанционных методов поиска залежей нефти и газа [1—6].

Настоящее сообщение базируется на данных о суточных вариациях CH_4 в приземном слое атмосферы, полученных в 1977 и 1979 гг. с помощью лазерных анализаторов «Луч» и «Искатель-2», принцип работы которых описан в [6].

Измерения лазерным анализатором «Луч» проводились в 1977 г. вблизи г. Славянск, в 30 км от ближайших нефтегазовых месторождений. Временные вариации концентраций CH_4 замерялись на трассе длиной $L/2=50$ м непрерывно в течение 3 суток. Замеры проводились непосредственно с автомобиля на высоте 2 м от поверхности Земли. Результаты замеров представлены на рис. 1. Концентрация CH_4 в приземном слое воздуха изменяется в пределах $(1—3) \cdot 10^{-4}\%$. В дневные и вечерние часы колебания концентраций CH_4 невелики и составляют около 10%.

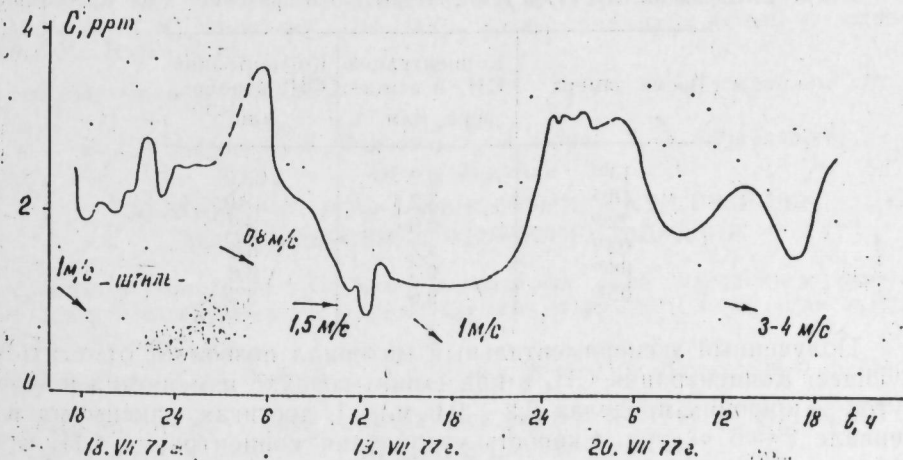


Рис. 1. График изменения концентрации CH_4 в приземной атмосфере

(в частности, низкая концентрация катализатора) конденсации фенолов с эпихлоргидрином при избытке последнего исключает протекание п. других побочных процессов, например, полимеризацию эпихлоргидрина.

Кинетические кривые реакции взаимодействия фенола и α -нафтола с эпихлоргидрином на начальных участках спрямляются в полулогарифмических координатах (рис. 2). Величины константы скорости (таблица), найденные из этих кривых, увеличиваются при переходе от фенола к α -нафтолу, т. е. с уменьшением рК фенолов. При этом, значения энергии активации реакции также уменьшаются от 84,4 для фенола до 68,8 кДж/моль — для α -нафтола.

Выявленная нами прямая зависимость между константами диссоциации и реакционной способностью изученных фенолов, в отличие от результатов работы [4], в которой фиксировалась обратная зависимость между этими характеристиками при взаимодействии фенолглицидилового эфира рядом фенолов обусловлена, по-видимому, сильнокислотными свойствами нитрозамещенных фенолов и проведением реакции [5] при избытке фенольного компонента. Осуществление реакции при избытке эпихлоргидрина и низкой концентрации фенольного компонента исключает влияние межмолекулярных взаимодействий в фенолах на ход реакции фенолов с эпихлоргидрином.

Литература

1. Пакен А. М. Эпоксидные соединения и эпоксидные смолы. — Л.: Химия, 1972, с. 374.
2. Благодравова А. А., Непомнящий А. А. Лаковые эпоксидные смолы — Л.: Химия, 1970, с. 66.
3. Роговина С. З., Саламатина О. Б., Маркевич М. А., Непомнящий А. И., Ениколопан Н. С. — Докл. АН СССР, 1974, 297, с. 892.
4. Сорокин М. Ф., Шодэ Л. Г. — ЖОрХ, 2966, 2, с. 1463.
5. Сорокин М. Ф., Шодэ Л. Г. — ЖОрХ, 1966, 2, с. 1469.

Институт хлороорганического синтеза
АН АзССР

Поступило 16. V 1984

Э. В. Рахимов, Б. Э. Маммадов, Ч. И. Исмаилова, А. Т. Аббасова

ФЕНОЛ ГИДРОКСИЛ ГРУППАРЫ ИЛЭ ЭПИХЛОРОГИДРИНИН ГАРШЫЛЫГЛЫ
ТӘ'СИРИНИН ГАНУНАУЈҒУНЛУГЛАРЫ

Мәгаләдә фенол вә α -нафтол илэ эпихлоргидрини $(C_6H_5)_3N \cdot C_6H_4OH$ -ын каталитик миғдарыны иштиракы илэ эпихлоргидрин мүнһитиндә реаксиялары тәдгиг едилмишдир. Кәстәрилән фенолларла эпихлоргидрини гаршылыгы тә'сир заманы эпоксид һалғәсини ачылмасыны кинетик ганунаујғулулары өјрәнилмишдир. Тапылмышдыр ки, реаксия катализатора вә фенол компонентинә көрә биринчи тәртибә маликдир.

Реаксияны сүр'әт сабитләрини вә активләшмә енерҗисини гијмәтләри тә'јин едилмишдир. Өјрәнилән фенолларда рК-нын гијмәтини азалмасы илэ реаксияны сүр'әт сабитләрини гијмәтләрини артмасы мушаһидә олуномушдур.

A. V. Ragimov, B. A. Mamedov, Ch. O. Ismailova, A. T. Abasova

SOME REGULARITIES OF INTERACTION OF PHENOLIC HYDROXYL
GROUPS WITH EPICHLOROHYDRIN

A reaction of phenol and α -naphthol with epichlorohydrin in the presence of catalytic amounts of $(C_2H_5)_3N \cdot C_6H_4OH$ in the medium of epichlorohydrin is studied. The kinetic regularities of epoxy ring opening upon an interaction of phenols with epichlorohydrin are investigated. It is found that the reaction has the first order with respect to the catalysts and phenolic fragment. The values of rate constants, and activation energy for the reaction are determined. It is established that with decreasing рК of the phenols studied, the values of reaction rate constants increase.

Установлено, что в предутренние часы, независимо от метеорологических условий, концентрация CH_4 в 2 раза выше по сравнению с дневными.

Аналогичные исследования проводились на газосъемочной станции Института геологии АН Азерб. ССР, в окрестностях г. Сальяны в 1979 г. Временные вариации CH_4 в атмосфере измерялись лазерным анализатором «Искатель-2», смонтированным на автомобиле «Газ-66», через час в течение 1,5 суток. Параллельно замерялись температура и влажность воздуха, скорость ветра и атмосферное давление. В интервале с 13⁰⁰ до 5³⁰ были проведены параллельные замеры концентраций метана в атмосфере и почве. Результаты замеров представлены на рис. 2 и в таблице.

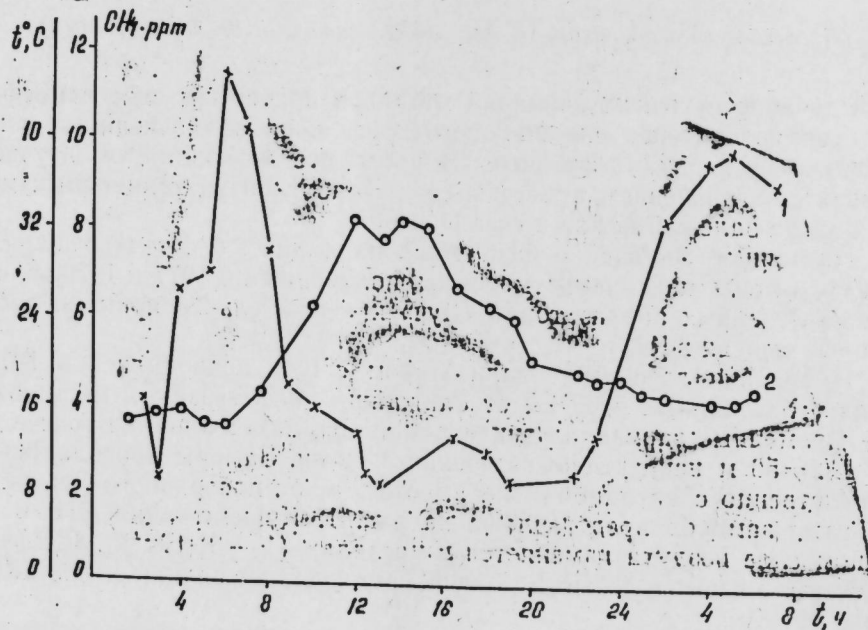


Рис. 2. Вариации CH_4 (1) и температуры (2) в приземном слое атмосферы

Время замера	Концентрация CH_4 в атмосфере, млн ⁻¹	Концентрация CH_4 в почве, млн ⁻¹
13 ⁰⁰	2,2	53,0
18 ¹⁵	3,2	42,0
22 ⁰⁰	2,6	3,2
02 ⁰⁷	8,2	3,4
04 ⁰⁰	9,3	3,8
05 ³⁰	9,6	3,3

Полученный экспериментальный материал позволяет отметить следующее. Концентрация CH_4 в приземном воздухе изменяется в течение суток в широких пределах 2,2—9,6 млн⁻¹, достигая максимума в интервале 2—6 ч утра. Скорость увеличения концентраций CH_4 в этот период в атмосфере по данным непрерывных замеров составляет 2·10⁻³% в 1 ч.

Суточный «ход» кривой концентрации метана коррелируется с изменением температуры воздуха. Вариации концентраций CH_4 в почвенном воздухе еще более значительны и изменяются в пределах 3,2—53,0 млн⁻¹. Максимальные концентрации CH_4 отмечаются в интервале от 13 до 18 ч.

Таким образом, экспериментальными исследованиями, проведенными независимо друг от друга в различных географических районах и различными по способу регистрации приборами, установлено значительное, до пятикратного, увеличение концентраций CH_4 в приземном воздухе в предутренние часы по сравнению с дневными. Указанный эффект, установленный для CH_4 , свойственен и другим газам, например, радону [7] и связан он обычно с утренней температурной инверсией, благодаря которой газообмен в атмосфере нарушается и происходит накопление газа в приземном воздухе. В этом случае, как показали параллельные замеры концентрации радона в атмосфере и почве, накопление радона происходит также и в почве, т. к. высокие концентрации в атмосфере препятствуют диффузии газа из почвы. Данные таблицы показывают, что увеличение концентраций CH_4 в атмосфере в предутренние часы сопровождается синхронным уменьшением концентраций CH_4 в почве; в интервале от 2 до 4⁰⁰ поток CH_4 направлен из атмосферы в почву.

Таким образом, увеличение концентраций CH_4 в атмосфере в предутренние часы, видимо, не связано с утренней температурной инверсией. Это явление также трудно объяснить процессом воздухообмена почвы с атмосферой за счет изменения температуры или влажности, поскольку при воздухообмене концентрация отдельных компонентов атмосферного или почвенного воздуха не изменяется [7]. Изменения влажности и других метеорологических параметров ($V_{\text{вет}}$, $P_{\text{ат}}$) за период исследований не превысили 15%.

Полученные экспериментальные данные представляют интерес в связи с изучением газового режима биосферы и особенностей газообмена литосфера — атмосфера.

Литература

1. Ehhalt D.—Tellus, 1974, 26, № 1, 2.
2. Levi H.—Planet Space Sci., 1972, № 6.
3. Бирюлин В. П. и др.—Геология нефти и газа, № 4, 1979.
4. Батчер С. Чарлсон Р. Введение в химию атмосферы.—М.: Мир, 1979.
5. Лукин В. В. и др.—Изв. АН СССР, т. 13, № 1, 1977.
6. Антропов П. Я. и др.—Советская геология, № 10, 1979.
7. Макаров Б. Н., Мацкевич В. Б. В сб. Физико-химические методы исследования почв.—М.: Наука, 1966.

Институт геологии АН АзССР

Послупило 5. III 1984

И. С. Гулиев, Ф. Г. Дадашев, А. И. Попов, Э. Э. Феизуллаев,
Ш. Д. Фридман

АТМОСФЕРИН ЈЕРЭ ЈАХЫН ГАТЫНДА КҮН ЭРЗИНДЭ ДЭЈИШИЛМЭСИНИН ӨЈРЭНИЛМЭСИНЭ ДАИР

Мәталәдә атмосферин јерә јахын гатында күн эрзиндә метанын дәјишилмәсинин өјрәнилмәсини нәтијәсиндә онун миғдарынын сәһәр вахты хејли артдығы мүәјјән едилмишдир.

I. S. Guliyev, F. G. Dadashev, A. I. Popov, A. A. Feizullayev, Sh. D. Fridman

ON METHANE DAILY VARIATIONS STUDY WITHIN ATMOSPHERE SURFACE LAYER

Methane daily variations were studied within atmosphere surface layer. Considerable increase of its concentration at dawn hours was estimated.

А. М. ЭФЕНДИЕВ, Ф. Г. ИСЛАМ-ЗАДЕ, А. Н. КАРАЕВ

**ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ
АНТИОКСИДАНТОВ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ
МЕТАБОЛИЗМА ПРОСТАГЛАНДИНОВ В ПОЧКАХ КРЫС
ПРИ ДЕЙСТВИИ ПОЛИЕНОВЫХ АНТИБИОТИКОВ***(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Г. Г. Гасановым.)*

Из данных литературы известно, что антиоксиданты проявляют свойства не только «гасить» биорадикальные процессы [1], но и модулировать активность многих ферментов в клетке [2]. В последние годы изучается их влияние на активность ферментов метаболического каскада арахидоновой кислоты [1]. Интенсивно исследуется также и их действие на активность синтеза отдельных типов ПГ (E_2 , F_{23} простаглицлина (PGI_2)). Однако в литературе практически отсутствуют сведения о действии антиоксидантов на активность ферментов метаболизма ПГ.

Цель работы — исследовать влияние природных и синтетических антиоксидантов на активность ключевых ферментов метаболизма ПГ в разных слоях почек крыс в процессе длительного применения полных антибиотиков.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В эксперимент брали беспородных белых крыс-самцов массой 500—600 г. В опытах использовано 100 животных. Отдельным группам животных вводили в/венно в хвостовую артерию 5%-ный раствор глюкозы, содержащей амфотерицина В 250 ЕД/кг, леворина 550 и Na-соль ниастатина 700 ЕД/кг. Животных забивали в разные временные интервалы от начала введения антибиотиков (1, 2, 4, 8, 12, 24 ч и 2, 4, 8 сут). На каждый временной интервал брали по 10 крыс, включая и контроль. Почки быстро извлекали из брюшной полости, отмывали в холодном физрастворе от следов крови и фиксировали в жидком азоте.

В дальнейшем до использования их хранили при -40°C . В этих условиях ферментативная активность не изменялась в течение месяца [3].

В момент исследования, не давая почкам полностью разморозиться, делали срезы и тщательно отделяли корковую, мозговую и папиллярную части. Навески тканей (300—500 мг) гомогенизировали в 0,25 м К-фосфатном буфере (рН 7,5).

Гомогенаты последовательно центрифугировали в холодной центрифуге. В конечной фракции цитозоля проводили исследование активности 15-ПГ-дегидрогеназы и 9-кеторедуктазы-ПГЕ₂ [4, 5]. Белок опре-

деляли по Лоури и др. [6]. Инкубацию проводили при встряхивании при 37°C в течение 60 мин. Реакцию останавливали добавлением 200 мкл 5,6%-ной муравьиной кислоты до рН 3,0—3,5 (оптимальный рН для экстракции ПГФ_{2α}). Пробы экстрагировали дважды 5-кратным объемом этилацетата. Органические фазы после центрифугирования объединяли и выпаривали в токе азота при 35°C . Осадок растворяли в 100 мкл смеси хлороформ: метанол (1:1^{v/v}) и наносили на пластинку с тонким слоем силикагеля G (Merck—ФРГ). Хроматографию образцов проводили в системе бензол: диоксан; уксусная кислота (20:10:1^{v/v}). Одновременно на каждую пластинку наносили смесь немеченного ПГ и 13,14 дегидро-15 кето ПГФ_{2α}. После разделения стандартную смесь ПГ и метаболита проявляли 10%-ным раствором фосфомолибденовой кислоты в спирте и соответственно их расположению идентифицировали продукты реакции. Пятна вырезали, элюировали метанолом непосредственно в стинцилляционные флаконы. Метанол выпаривали в токе азота, а к осадку добавляли диоксанный сцинтиллятор и радиоактивность просчитывали на стинцилляционном счетчике Mark III (Nuclag—Chicago США).

Другую часть цитозоля использовали для исследования активности 9-кеторедуктазы ПГЕ₂. Общий объем пробы составлял 1 мл на К-фосфатном буфере (рН 7,5). Белок вносили до конечной концентрации 2,0—2,5 мг/мл (105 000 хг надосадочная фракция), НАДФН—0,1 мМ; 4 мкг ПГЕ₂ (Upjohn—США) вместе с Н³ ПГЕ₂ (—100 000 имп/мин), глюкозо-6-фосфат (10 мМ), глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (0,5 ед), и дитиотриетол (0,1 мМ). Реакция идет 60 мин. Все остальные процедуры, в основном, как и в первой постановке (различные лишь в том, что в качестве стандартов на тонкий слой наносили смесь ПГЕ₂ и ПГФ_{2α} для идентификации количественного перехода ПГЕ₂ в ПГФ_{2α}).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенных нами исследований показали, что антиоксиданты как природные (α-токоферол), так и синтетические стимулируют активность исследуемых групп ферментов, но в разной степени. Наиболее эффективным из группы синтетических антиоксидантов оказалось соединение А₃. При действии вещества А₃ в корковом слое активность 15-ПГ дегидрогеназы и 9-кеторедуктазы ПГЕ₂ увеличивается на 8-е сутки, соответственно в 2,2 и 6 раз относительно контрольных значений. α-токоферол по сравнению с синтетическими антиоксидантами в значительно меньшей степени восстанавливает активность исследуемых групп ферментов, α-токоферол в корковом слое на фоне амфотерицина В увеличивает активность 15-ПГ дегидрогеназы и 9-кеторедуктазы ПГЕ₂ в 1,2 раза.

На фоне действия леворина в корковом слое почки антиоксиданты более отчетливо стимулируют активность ферментов. Так, на 8-е сутки опыта вещество А₃ повышает активность 15-ПГ дегидрогеназы в 2,4, а 9-кеторедуктазы ПГЕ₂—в 10,8 раза относительно исходных данных. α-токоферол в этот же срок наблюдения увеличивает активность 15-ПГ дегидрогеназы в 1,3, а 9-кеторедуктазы ПГЕ₂—в 2,4 относительно контрольных значений.

В большей степени, чем в предыдущих случаях, антиоксиданты

стимулируют активность ферментов на фоне вводимого нистатина. Так, на 8-е сутки вещество А₃ в корковом слое почки повышает активность 15-ПГ дегидрогеназы в 3,3, а 9-кеторедуктазы — 13,2 раза относительно контрольных величин. α-токоферол в свою очередь стимулирует активность перечисленных ферментов соответственно 1,6 и 3,0 раза относительно исходных уровней.

Что касается влияния антиоксидантов на активность ферментов метаболизма, на фоне поллиеновых антибиотиков, то в мозговом и папиллярном слоях степень их стимулирующего влияния несколько выше, чем в корковом, причем это особенно выражено в папиллярном слое при действии Na-соли нистатина. Характер изменения активностей ферментов в этих слоях такой же, как и в корковом.

В литературе уже высказывались предположения о том, что поллиеновые антибиотики при аутоокислении выделяют различные активные радикалы и сами могут инициировать перекисное окисление липидов (ПОЛ) в мембранных клетках [7]. По-видимому, исходя из этих данных и собственных результатов можно предполагать, что эффект антиоксидантов двойственный.

Во-первых, они «тушат» свободно радикальные реакции и обезвреживают возникшие перекисные радикалы, за счет этого и происходит, по-видимому, протекция клеточных структур и ферментов.

Во-вторых, они могут влиять на активность многих ферментов в клетке [8], меняя их активность в ту или иную сторону в зависимости от химической структуры антиоксиданта.

Выводы

1. Антиоксиданты эффективно защищают ферменты метаболизма ПГ от продуктов ПОЛ.
2. Синтетические антиоксиданты (А₁, А₂ и А₃) оказывают наибольший эффект на активность ферментов мозгового и папиллярного слоев почек.

Литература

1. Carpenter M. P.—Fed. Proceed., 1981, v. 40, № 2, p. 189—194.
2. Chan A. C., Vincent A., Hegarty J., Allen C. E.—J. Nutr., 1980, 110,74—81.
3. Van Dorp D. A., Buytenhek, M., Ehrst-Hazelhof E., Nugteren E. H., Van der Onderna E. J.—Acta Biol. Med. Germ., 1978, v. 37, p. 691—699.
4. Hansen H. S.—Prostaglandins, 1976, 12,617—679.
5. Stone K. I., Hart M.—Prostaglandins, 1975, 10,273—288.
6. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Randall P. G., Farr A. L.—J. Biol. Chem., 1951, 193, № 1, p. 265—275.
7. Gutteridge J. M., and Thomas A. H.—Biochem. Med., 1980, 21,194—200.
8. Chan A. C., Vincent P., Hegarty J., Allen C. E.—J. Nutr., 1980, 110,74—81.

Азербайджанский медицинский институт
им. Н. Нариманова

Поступило 6. IV 1984

А. М. Эфендијев, Ф. Г. Исламзаде, А. Н. Карајев

ПОЛИЕН АНТИБИОТИКЛЭРИН ЈЕРИДИЛМИШ СИЧАНЛАРЫН БӨЈРЭҚЛЭРИНДЭ ПРОСТАГЛАНДИН МУБАДИЛЭСИ ФЕРМЕНТЛЭРИНИН АКТИВЛИЈИНА ТЭБИИ ВЭ СИНТЕТИК АНТИОКСИДАНТЛАРЫН ТЭСИРИ

Мәгаләдә узун мүддәт полиен антибиотикләри (амфотерисин В, леворин вә нистатин) јеридилмиш сичанларын бөјрәкләринин мүхтәлиф гатында простагландин мү-

бадиләсиндә иштирак едән ферментләрин активлијинә тәбии (α-токоферол) вә синтетик (А₁, А₂, А₃) антиоксидантларын тәсири на анд мәлүматлардан бәһс едилир.

Ашкар едилмишдир ки, бу антиоксидантларын тәсири габыг, бејин вә папилјар гатларда ејин чүр тәзәһүр етмир. Метаболизмдә иштирак едән ферментләрин (15 ПГ-деһидрогеназалар вә 9-кеторедуктазалар—ПГЕ₂) активлијинә, әсасән, А₃ маддәси вә һисмән аз α-токоферол тәсир кәстәрир.

A. M. Efendiyev, F. G. Islam-zadeh, A. N. Karayev

NATURAL AND SYNTHETIC ANTIOXIDANT EFFECT ON PROSTAGLANDIN METABOLIC ENZYME ACTIVITY IN RAT KIDNEY WITH POLYENE ANTIBIOTIC ACTION

Effect of natural (α-tocopherol) and synthetic (A₁, A₂, A₃) antioxidants on prostaglandin metabolic enzyme activity was studied in different layers of rat kidney during long-term polyene antibiotic (amphotericin B, levorin, nystatin) administration.

Natural and synthetic antioxidant effect was determined to be expressed in the cortical, medullar and papillary layers in dissimilar manner. The large effect on the recovery of disturbed metabolic enzyme activity (15PG-dehydrogenase and 9-ketoreductase PG E₂) was produced by A₃ substance, and the largest one—by α-tocopherol.

Г. А. АЛИЕВ, Н. И. ЛЫСЕНКО

К СИСТЕМАТИКЕ НЕРИНЕЛЛИД (ГАСТРОПОДЫ)

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР К. А. Ализаде)

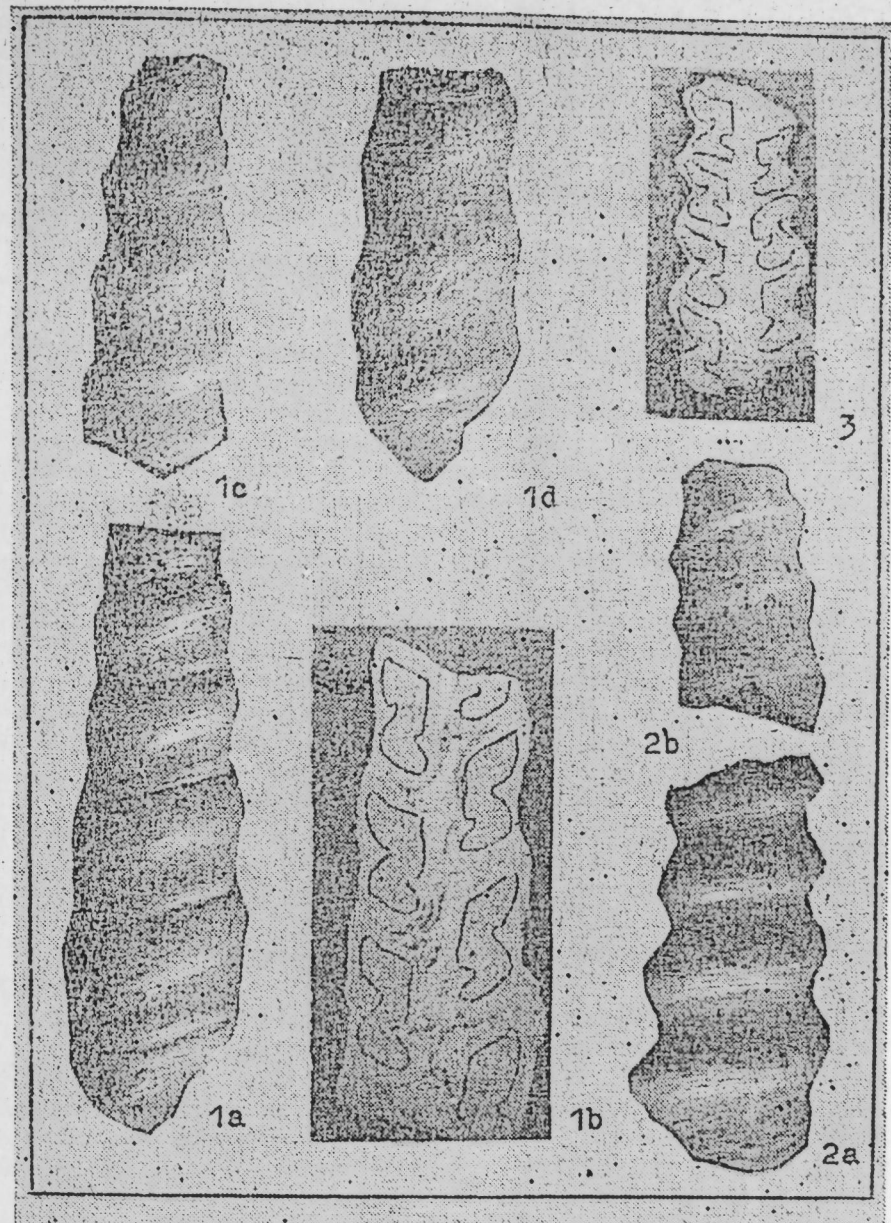
Вероятно, ни одно из подразделений в классификации неринейд не содержит в своем обосновании столько противоречивых суждений, сколько семейство Neginellidae Pcelincev и связано это с тем, что первичный диагноз подрода Neginella, предложенного Д. Шарпом [10], и позднее возведенного М. Коссманном [7] в ранг рода, отличается крайней неопределенностью. Традиционно принимается [10, 7, 8, 11], что к этой группе должны относиться представители неринейд, обладающие мелкими, узковершинными или цилиндрическими раковинами, образованными высокими эволютивными оборотами, несущими продольную бугорчато-ребристую скульптуру. Анализ показывает, что ни один из перечисленных морфологических признаков не является специфическим исключительно для этой группы и они в той или иной степени свойственны всем неринейам. Особую трудность вызывает использование этих признаков при разграничении родов Neginella и Neginella и не случайно, время от времени появления высказывания [12, 9] о необходимости слияния их в один род. Возникает вопрос о валидности рода Neginella и выделяющихся на его основе таксонов более высокого ранга.

По мнению авторов, положительное решение этого вопроса возможно лишь на основе выявления таксономического значения морфологических признаков путем сравнения их и выделения родоспецифических, т. е. имеющих реальное значение при обосновании рода.

Результаты изучения других групп [1, 2, 3, 4, 5] показывают, что таким признаком является внутренняя спиральная складчатость. Использование таких типов складчатости в качестве ведущего систематического признака при разграничении таксонов нериней важно в том отношении, что позволяет рациональным способом осуществлять классификацию этой, ценной в биостратиграфическом отношении, группы мезозойских гастропод.

В статье приводятся новые данные о систематическом составе семейства Neginellidae и предлагается выделение новых систематических единиц родового ранга: Nacobjania Lyssenko et K. Aliev, gen. nov.; Internuntia Lyssenko et K. Aliev, gen. nov. Объем семейства Neginellidae и возможные филогенетические связи между родами могут быть представлены в виде следующей схемы (рисунок).

Отряд NERINEIDA



1, a, b, c, d—Nacobjania pcelincevi Lyss. et K. Aliev sp. nov; 2, a, b, 3—Internuntia basartschaensis Lyss. et K. Aliev sp. nov.

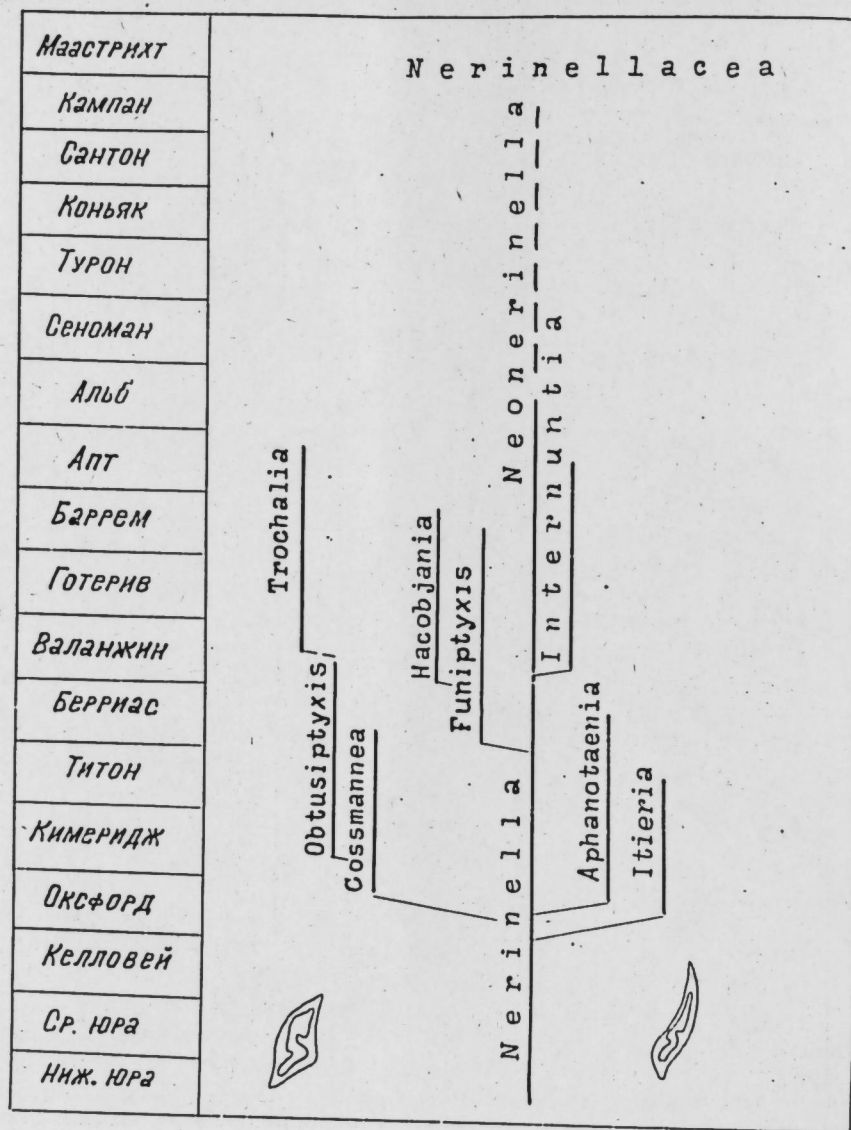
ПОДОТРЯД NERINEINA LYSSENKO, SUBORDO NOV.

НАДСЕМЕЙСТВО NERINELLACEA PCELINCEV, 1965.

СЕМЕЙСТВО NERINELLIDAE PCELINCEV, 1965 (EMEND. LYSSENKO, 1982).

Типовой род: Neginella Sharpe, 1849 (Cossmann, 1896).

Диагноз. Раковины башенковидной или субцилиндрической формы, образованные эволютными оборотами, несущими различную скульптуру или гладкие, беспупковые с прямоугольными или субромбическими



ми очертаниями устья и внутренней спиральной складчатостью неринеллового типа: присутствуют две складки — колумеллярная и губная.
СОСТАВ СЕМЕЙСТВА: NERINELLA SHARPE, 1849; APHANOTAENIA COSSMANN, 1898; FUNIPTYXIS PCELINCEV 1965; NACOBJANIA ZYSSSENKO ET K. ALIEV, GEN. NOV., INTERNUNTLA LYSSSENKO ET K. ALIEV, GEN. NOV.

Сравнение. Общей формой раковин представители семейства Nerinellidae отличаются от представителей других семейств надсемейства Nerinellaceae: от Trochaliidae узковершинными беспупковыми формами; от Itieridae эволютным навиванием оборотов и общей формой раковин.

Замечание. В связи с тем, что в качестве главного систематического признака принимается тип спиральной складчатости, в семействе Nerinellidae объединяются только те группы нериней, которые отличаются двухскладчатым неринелловым типом складчатости. Группы нериней, не отвечающие этому требованию, исключаются из состава семейства (Aptyxiella, Contortella).

Распространение. Ранняя юра — поздний мел Средиземноморской палеозоогеографической области.

Род: Nacobjania Lyssenko et K. Aliev, gen. nov. (таблица; рисунок 1a, b, c, d)

Название: по фамилии В. Т. Акопяна.

Типовой вид: Nacobjania pcelincevi Lyssenko et K. Aliev, sp. nov. верхний баррем Малого Кавказа, бассейн р. Базарчай.

Диагноз. Раковина крупных размеров, субцилиндрической формы, образованная навиванием высоких слабоогнутых оборотов, гладких или покрытых слабовыраженной спирально-ребристой скульптурой. Устье округленно-ромбическое, высокое с удлиненным сифональным каналом. Внутренняя полость завитка с двумя спиральными складками — на столбике и на наружной губе.

Состав. 2 вида — N. luprovi Nacobjan et Djalilov, 1983; N. pcelincevi Lyssenko et K. Aliev, sp. nov.

Сравнение. Внешней формой раковин род Nacobjania близко напоминает род Funiptyxis Pcelincev, 1965, но отличается от последнего наличием скульптуры.

Распространение. Валанжин-апт; валанжин Мангышлака, верхний баррем-нижний апт Малого Кавказа.

Nacobjania pcelincevi Lyssenko et K. Aliev, sp. nov.

Голотип г/31. Лаборатория палеонтологии и стратиграфии мезозоя ИГ АН АзССР, барремские рифогенные известняки в бассейне р. Базарчай, Малый Кавказ, АзССР.

Материал: 15 экземпляров раковин удовлетворительной сохранности.

Диагноз. Раковина крупных размеров, субцилиндрической формы с вершинным углом спирали 8—10°. Обороты высокие, слегка вогнутые, гладкие. Примерно со середины оборота и до верхнего окончания наблюдается выпуклость, возникающая за счет надвигания каждого последующего оборота на предшествующий, вследствие чего обороты кажутся как бы вложенными один в другой. Пришовная часть оборота несет частые, косо расположенные по отношению к оси раковины, бугорки (около 20 на величину одного полного оборота). Основание раковины покатое, периферия закругленная. Устье округленно-ромбическое. Одна из двух складок расположена в нижней части столбика, другая — в средней части наружной губы.

Размеры (мм)

№ экз.	В	Ш	Б:Ш	α
1	22,2	28,6	0,79	6—7°
2	20,0	26,0	0,79	7—9°
3	10,0	15,0	0,66	До 9°

Изменчивость. Индивидуальные различия нового вида незначительны и выражаются в уменьшении угла спирали с ростом раковины и увеличении размеров пришовного вздутия. По мере приближения к устьевой части раковины наблюдается также постепенное сглаживание пришовных бугорков.

Распространение. Верхний баррем (ургон) Малого Кавказа (АзССР).

Местонахождение. Бассейн р. Базарчай, левый берег р. Аликлушаги, ургонские биогермные известняки (верхний баррем).

Род: *Internuntia* Lyssenko et K. Aliev, gen. nov.

Название: *Internuntia*—посредница (лат.).

Типовой вид: *Internuntia basartschaensis* Lyssenko et K. Aliev, sp. n. верхний баррем.

Диагноз. Раковина башенковидной формы, сильно вогнутые обороты обуславливают килеватость шовного валика, несущего один ряд крупных округлых, отдельно расположенных бугорков. Верхняя часть каждого последующего оборота в незначительной степени надвигается на периферию предыдущего. Поверхность оборотов покрыта спиральной скульптурой в виде 3—4 ребер на величину одного оборота. Устье неправильно ромбических очертаний. Внутренняя полость завитка с двумя складками—на столбике и наружной губе, кулисообразно расположенными друг по отношению к другу.

Состав. Только один вид—*Internuntia basartschaensis* sp. nov.

Сравнение. Сильно вогнутыми оборотами и наличием спиральной скульптуры род *Internuntia* отличается от других родов семейства *Nerineidae*.

Распространение. Верхний баррем (ургон) Малого Кавказа (АзССР).

Internuntia basartschaensis Lyssenko et K. Aliev, sp. nov. (таблица; рисунок 2, а, б, в).

Голотип. Экз. № г/32, лаборатория палеонтологии и стратиграфии мезозоя Института геологии АН АзССР, верхний баррем (ургон), Малый Кавказ (АзССР).

Название: по местонахождению в бассейне р. Базарчай.

Материал. 12 экз. удовлетворительной сохранности.

Диагноз. Раковина крупных размеров, башенковидно-цилиндрической формы, образованная сильно вогнутыми оборотами. Угол спирали в среднем составляет около 10°. Шовный валик выдающийся, килеватый, несущий на верхней своей части ряд округлых отдельно расположенных бугорков. Помимо этого поверхность оборотов покрыта спиральной скульптурой из простых продольных ребер, в количестве 3—4. Устье субромбических очертаний с вогнутой наружной губой. В полости завитка присутствуют 2 спиральные складки, на дистальных окончаниях явчковоидно изгибающиеся к парнетальной части.

Распространение. Верхний баррем (ургон) Малого Кавказа.

Местонахождение. Бассейн р. Базарчай, левый берег р. Аликлушаги, ургонские туфопесчаники с орбитолинами.

Литература

1. Алиев Г. А., Лысенко Н. И. — Докл. АН АзССР, 1980, т. XXXVI, 10, с. 75—78.
2. Алиев Г. А., Лысенко Н. И. — Изв. АН АзССР, серия науки о Земле, 1980, № 2, с. 100—106.
3. Алиев Г. А., Лысенко Н. И. — Докл. АН АзССР, 1981, т. XXXVII, 9,

- с. 71—74.
4. Лысенко Н. И. Палеонтол. сб. — Львов: Вища школа, 1978, № 15, с. 89—93.
5. Лысенко Н. И. — Палеонтол. сб. — Львов: Вища школа, 1981, № 18, с. 20—25.
6. Пчелинцев В. Ф. Мурчисонита мезозоя орного Крыма. — М.—Л.: Изд. АН СССР, 1965, с. 3—215.
7. Cossmann M. — Essais de paleoconchologie comparée, Livr. 2, 1896.
8. Dietrich W. O. Gastropoda mesozolca. — Fam. Nerineidae. Fossil. Catal. I, Animal., 1925, pars 31.
9. Geiger P. Die Nerineen des schwäbischen Jura. — Jahresh. Vereins. vaterl. Naturkunde Württemberg. — Stuttgart, 1901.
10. Sharpe D. Remarks on the genus *Nerineae* with an Account of the species found, v. 6. — London, 1849.
11. Wenz W. Gastropoda. — Handbuch der Paläozoologie Bd 6, T. 1—7, Berlin, 1938—1944.
12. Zittel K. Die Gastropoden der Stramberger Schichten. — Paleont. Mittheil. Museum Bayer-Staates, 1873, Bd 11.

Институт геологии
АН АзССР

Поступило 10. X 1983

Г. Э. Алиев, Н. И. Лысенко

NERINELLIDLERIN (GASTROPODA) TƏSNİFATY HAĞGYNDA

Məğalədə *Nerineidae* ailəsinin (gastroпода) yeni təsnifatı əsaslandırılmışdır, iki yeni cins *Nacobjania* sp. nov. və *Internuntia* sp. nov. aşırlmış, Kichik Qafqazın Bazarçay hövzəsinin barrem biokerm əhəkdəşlərindən tapılmış növ- lərin təsviri verilmişdir.

G. A. Aliev, N. I. Lyzenko

ON TAXONOMY OF NERINELLIDAE (GASTROPODS)

The authors suggest a new taxonomy of *Nerineidae* Pcel., distinguishing 5 genera including 2 new ones—*Nacobjania* sp. nov. and *Internuntia* sp. nov. A phylogenetic scheme of superfamily *Nerineacea* Pcel. is given.

In the article two new species of these gastropods are presented—*Nacobjania pcelincevi* sp. nov. and *Internuntia basartschaensis* sp. nov., originated from Barre- mian biohermic limestones in the river Bazarchal basin in the Lesser Caucasus.

Д. Г. ПОНОМАРЕВ

РАСЧЕТ ЭНЕРГИИ, ПОШЕДШЕЙ НА МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА ПОЧВЫ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР В. Р. Волобуевым)

Согласно В. В. Докучаева, почва, ее генезис и свойства находятся в тесной связи, т. е. почва, будучи самостоятельным природным телом, есть функция совокупной деятельности почвообразующих факторов: климата, организмов, горных пород, возраста, рельефа и хозяйственной деятельности человека.

Почвопрофильные процессы — сумма всех элементарных реакций (процессов): образование органического вещества, превращение первичных минералов во вторичные, синтез органоминеральных соединений, а также перемещение и перераспределение продуктов этих элементарных составляющих [1].

Зная элементарные химические реакции превращения первичных минералов во вторичные, используя закон Гесса и его следствия, мы можем подсчитать количество энергии, пошедшей на минеральные преобразования.

Представим, что в приведенной зависимости некоторый фактор перемененно изменяется, а остальные остаются постоянными, как было уже нами сделано ранее [7, 8].

Это не противоречит учению В. В. Докучаева, поскольку, формулируя законы почвоведения, он установил «закон постоянства между почвенным возрастом и абсолютной высотой страны, с одной стороны, и характером одевающих ее почв, — с другой» [5, с. 316].

Развивая учение В. В. Докучаева о почвообразовательных факторах, Б. Б. Польшов [6] писал, что при неизменности прочих факторов почвообразовательный процесс может изменить свой характер во времени.

В данном случае переменной величиной является возраст, а такие факторы, как материнская порода, климат, организмы условно примем неизменными для каждого конкретного случая, который мы и рассмотрим. Причем, необходимо отметить, что при рассмотрении всех перечисленных почвообразующих факторов, мы сознательно исключаем влияние рельефа, т. к. в наших расчетах и рассуждениях объектами служат элювии различных кристаллических пород, а также фактор, характеризующий хозяйственную деятельность человека, поскольку рассматриваем природные ценозы.

Известно, что чем древнее почва, тем в большей степени материнская порода претерпевает изменения: в ней меньше остается первичных

минералов, увеличивается количество вторичных глинистых минералов, происходит перераспределение их в почвенном профиле и т. д. Таким образом, для целей генетического почвоведения знание возраста почвы, ее «древность» или «молодость» трудно переоценить, т. к. это дает возможность судить о темпах выветривания материнской породы и накопления вторичных минералов, направленности процессов выветривания первичного вещества и т. д.

Соколов [9], исследуя вулканогенные почвы Камчатки, установил приблизительный возраст почвы, основываясь на данных о времени извержения вулканов. Используя термодинамический подход, определим влияние возраста почвы путем расчета количества энергии, пошедшей на минеральные преобразования, рассмотрим в качестве примера охристые вулканогенные почвы Камчатки.

Эти почвы развиваются на вулканическом материале аэриального происхождения в зоне умеренного пеплопада. В результате наложения свежих пеплов сформировался полигенетический профиль, состоящий из трех наложенных друг на друга слоев. Соколов [9] отмечает, что на Камчатке подобное строение рассматриваемых охристых почв свидетельствует о трех периодах активизации вулканической деятельности, которые произошли в послеледниковое время с примерно равными интервалами в 3 — 5 тыс. лет.

Исходный состав всех пеплов представлен вулканическим стеклом, полевыми шпатами, пироксенами, амфиболами, причем все генетические горизонты, как отмечает Соколов, в охристых почвах имеют качественно весьма близкий минералогический состав.

В составе илистой фракции новообразованные минералы в основном представлены аморфными гидроокисями. Такая фаза минеральных преобразований названа Волобуевым [1] примитивной глинистой фазой, т. к. аморфные гидроокиси обладают достаточно высокой емкостью поглощения.

Как отмечает Соколов [9], состав пеплов и песков действующих вулканов остался неизменным, поэтому мы при расчетах энергии, пошедшей на минеральные преобразования, в качестве исходной материнской породы использовали минералогический состав свежих пеплов и песков, т. к. они идентичны по своему составу с реликтовыми пеплами и песками. Таким образом, зная минералогический состав материнской породы для каждого слоя профиля, можно, с известным приближением по разности первичных минералов в исходной породе (свежие пеплы и песок) и, как показали наши расчеты минералогического состава почв, существующих в настоящее время в почве, как современной, так и погребенной, с учетом количества имеющегося в каждом конкретном слое вторичного материала, подсчитать количество энергии, пошедшей на минеральные преобразования для всех слоев почвы.

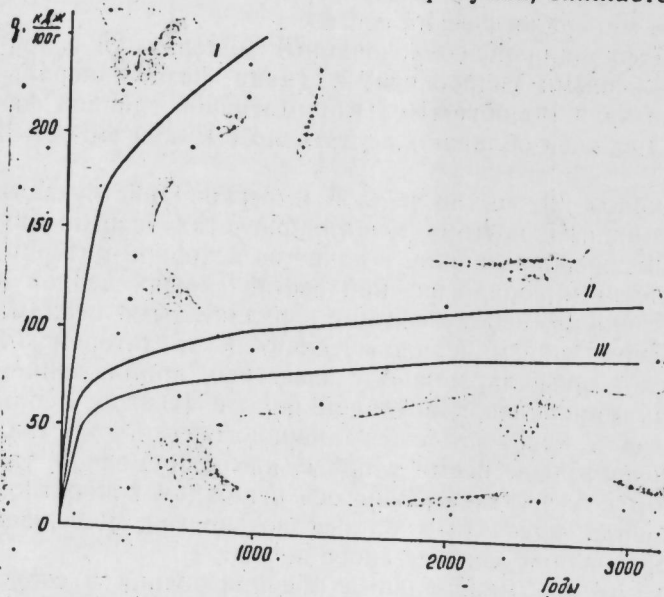
Расчеты показали, что на минеральные преобразования в современном слое почвы было затрачено 180—190 кДж 100 г почвы, в то время как на нижележащие погребенные слои — больше, почти в 2—3 раза, соответственно. И это естественно, т. к. за прошедшее время в погребенных слоях почвы продолжался процесс внутрипочвенного выветривания, что в результате привело к значительному накоплению гидроокисей алюминия и железа в этих слоях.

Подобные же расчеты проведены и для других почв, развитых на различных материнских породах, у которых известен возраст. Например,

на лаве вулкана Хошаошань (Китай, порода — андезито-базальт) за 300 лет с момента извержения, по данным валового анализа почвы и породы, приводимым Горбуновым [4], согласно нашим расчетам, на образование элювия было затрачено 191 кДж/100 г элювия, в то время как за 1000 лет на таком же исходном материале (лава вулкана Вншань) сформировалась лугово-лесная почва, на минеральные преобразования которой было затрачено 253 кДж на 100 г почвы.

А. Н. Геннадиев [2, 3] исследовал разновозрастные горно-луговые и горные лесо-луговые почвы Приэльбрусья, развитые на гранитах и андезито-дацитах. По аналитическим данным им же была рассчитана энергия, пошедшая на минеральные преобразования. Как показали расчеты, для слабо развитых горно-луговых почв, развитых на гранитах, за 60 лет на минеральные преобразования пошло 52 кДж/100 г почвы; для среднеразвитой почвы за 300 лет было затрачено 67 кДж/100 г для полноразвитой почвы примерно за 3000 лет — 93 кДж/100 г почвы. За 100 лет для слабо развитой горно-лесо-луговой почвы материнской породой, которой является более основная порода (андезито-дацит), было затрачено 69 кДж/100 г почвы. Так же, как и для описанных почв Приэльбрусья с возрастом затраты энергии, пошедшие на минеральные преобразования, увеличиваются: для 1000-летней почвы — 101 кДж на 100 г почвы, для 3000-летней почвы — 123 кДж/100 г почвы.

Как видно из рисунка, с возрастом почвы увеличиваются затраты энергии на минеральные преобразования, хотя интенсивность выветривания, как видно из этого же рисунка, снижается, т. к. наиболее интен-



Зависимость между энергией, пошедшей на минеральные преобразования и, возрастом почв для различных пород, на которых развились данные почвы: I — андезито-базальт; II — андезито-дацит; III — гранит

сивно выветриваются первичные минералы у более молодых почв, независимо от материнской породы. Из данного рисунка видно, что наиболее интенсивно, с большими затратами энергии на минеральные преобразования, происходит выветривание минералов основных пород; более кислые породы, например, андезито-дациты, по сравнению с более основными андезито-базальтами, выветриваются медленнее, не говоря уже о гранитах. Это объясняется тем, что последние менее подвержены выветриванию, чем средние и основные породы, т. к. в своем составе они

содержат в основном полевые шпаты с прочной каркасной структурой, а в составе основных пород преобладают минералы со слонстой и цепочечной структурами, легко подверженных выветриванию.

Таким образом, из приведенных примеров видно, что чем древнее почва, тем большее количество солнечной энергии расходуется на минеральные преобразования. Однако, несмотря на большие различия в минералогическом составе и условиях выветривания, выявлены общие закономерности темпов выветривания различных почвообразующих пород в зависимости от времени.

Литература

1. Волобуев В. Р. Система почв. Мира. — Баку, Элм, 1973.
2. Геннадиев А. Н. — Почвоведение, 1978, № 4.
3. Геннадиев А. Н. — Почвоведение, 1978, № 12.
4. Горбунов И. И. Минералогия и физическая химия почв. — М.: Наука, 1978.
5. Докучаев В. В. Сочинения, т. VI. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951.
6. Полюнов Б. Б. Избранные труды. — М.: Изд-во АН СССР, 1956.
7. Пономарев Д. Г. В сб.: Исследования по биогеоэнергетике в Азербайджане. — Баку: Элм, 1979, с. 103—110.
8. Пономарев Д. Г., Джафарова Т. С. — ДАН АзССР, 1981, т. XXXVII, № 5, с. 56—59.
9. Соколов И. А. Вулканизм и почвообразование (на примере Камчатки). — М.: Наука, 1973.

Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР

Поступило 15. V 1984

Д. Г. Пономарёв

ТОРПАҒЫН ЈАШЫНДАН АСЫЛЫ ОЛАРАҒ МИНЕРАЛ ЧЕВРИЛМӘСИНӘ СӘРФ ОЛУНАН ЕНЕРЖИНИН ҺЕСАБЛАНМАСЫ

Һесабламалар кәстәрмишдир ки, торпағын јашы артдыгда минерал чеврилмәләриндә күнәш енержинин сәрфи артыр. Бунула бәрәбәр минералларын тәркиб мүхтәлифлији вә ашырма шәрәитинә бахмајарағ, мүддәтдән асылы оларағ мүхтәлиф торпағ әмәлә кәтирән сүхурларын ашыммасы сүр'әтинин үмуми ганунаујғунлуғу мүәјјән едилмишдир.

D. G. Ponomarev

CALCULATION OF ENERGY USED FOR MINERAL FORMINGS IN ACCORDANCE WITH THE AGE OF THE SOIL

Our calculations show that if the soil is old, it uses more qualitative sun energy for mineral formings. We observe the general regular weathering of the different soil forming types in accordance with time, though there are great differences in mineral content and conditions of weathering.

Б. А. ВЕЛНЕВ

**СДВИГИ ЛЕЙКОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ
КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КОМПЕНСАТОРНО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНОЙ
РЕАКЦИИ У БОЛЬНЫХ С ОБОСТРЕНИЕМ ХРОНИЧЕСКОГО
САТУРНИЗМА**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. А. Мусаевым)

Обширные литературные данные указывают, что для оценки состояния здоровья широко применяется изучение показателей естественной резистентности, играющей чрезвычайно важное значение в развитии множественных заболеваний. Вместе с тем резистентность организма тесно связана с состоянием лейкоцитарной системы [6], т. е. показателем иммунных реакций вообще, в частности аутоиммунных, обладающих не только защитным эффектом, а также составляющим обязательный компонент нормально текущих обменных процессов, но и причиной ряда заболеваний [1]. Важную роль придают изучению аутоиммунитета при различных повреждениях. Это связано с тем, что образование патологических (повреждающих) аутоантител способно замедлить течение репаративных процессов [7].

Известно, что кровь является подвижной тканью организма, составляющей одну из взаимосвязанных функциональных систем и принимает активное участие в сложнейших процессах, происходящих в организме, в том числе адаптивно-приспособительной функции, так как функции форменных элементов крови, особенно белой крови, дифференцированы, ибо они содержат разные ферменты и биологически активные вещества, нейтрофилы и моноциты осуществляют лейкоцитарный фагоцитоз, а лимфоциты принимают участие в гуморальном иммунитете. Следовательно, изучение состояния лейкоцитарной системы дает информацию о взаимоотношении нейро-эндокринной системы, если учесть, что с выделением в кровь адреналина быстро увеличивается число лейкоцитов, участвующих в защитных реакциях организма, а последняя тесно связана с функциональным состоянием нервных, гуморальных и гормональных систем.

Учитывая, что значимость формирования адаптации может оказаться различной в зависимости от индивидуальной особенности организма, от характера и интенсивности воздействия, а нарушение адаптационно-приспособительного механизма приводит к болезненным состояниям при профинтоксикациях [9], мы изучали состояние лейкоцитарной системы у больных до и после лечения, а также в зависимости от тяжести интоксикации.

Под нашим наблюдением находился 141 больной (средняя степень — 71, тяжелая — 70) со свинцовой интоксикацией в период обострения, направленный цеховыми врачами или доставленный каретой скорой помощи на стационарное лечение. Возраст больных составлял от 19 до 56 лет, стаж работы — от 3- месяцев до 23 лет.

По клинической форме: «свинцовая колика» в различной выраженности в сочетании анемии с гепатитом, анемия и гепатит без «свинцовой колики», астено-вегетативный синдром.

Лечение проведено больным комплексами, раствором глюкозы и тиосульфатом натрия, дикаптолом, витамином В₁₂, железом в различных сочетаниях.

Хотя количество лейкоцитов до лечения ($M=7080 \pm 1800$) находилось в пределах нормы, после проводимой терапии их число снизилось ($M=6740 \pm 1380$, $t=2,86$; $P<0,05$). Сдвиги лейкоцитов намного зависели от тяжести интоксикации: у больных с тяжелой степенью средние цифры лейкоцитов составляли до лечения $7590 \pm 300,0$ а после лечения — 6710 ± 2200 ($t=2,12$; $P<0,05$), у больных со средней степенью тяжести соответственно 7030 ± 2200 и 6760 ± 1100 ($t=1,01$; $P<0,05$).

Также изменилось число отдельных форм лейкоцитов в ходе лечения. После лечения, по сравнению с исходными, наступило увеличение абсолютных чисел эозинофилов, палочкоядерных, лимфоцитов и снижение сегментоядерных, моноцитов. При этом, у тяжелых больных более наглядно снижение сегментоядерных и увеличение лимфоцитов, а у больных со средней степенью тяжести — увеличение эозинофилов, палочкоядерных и снижение моноцитов. Однако эти сдвиги не были достоверны ($P<0,05$). Поэтому для выявления зависимости сдвига лейкоцитов от каких-либо форм изучали коррелятивные связи между ними и отдельными его компонентами в абсолютных числах.

Результаты исследования показали, что до лечения между числом лейкоцитов и эозинофилов ($r=0,152$; $t=1,84$) имеется слабая, моноцитами ($r=0,321$; $t=4,22$), палочкоядерными ($r=0,48$; $t=7,41$) — умеренная, а сегментоядерными ($r=0,86$; $t=39,1$), лимфоцитами ($r=0,794$; $t=25,6$) — высокая связь. После лечения между числом лейкоцитов и эозинофилами связь стала умеренной ($r=0,33$; $t=4,42$), палочкоядерными ($r=0,167$; $t=2,03$, моноцитами ($r=0,269$; $t=3,4$) — слабой, лимфоцитами ($r=0,57$; $t=10,0$) и сегментоядерными ($r=0,82$; $t=29,5$) — осталась высокой.

Полученные результаты дают основание констатировать, что, несмотря на достоверное снижение общего числа лейкоцитов и сегментоядерных в абсолютных числах, после лечения, по сравнению с исходными, коррелятивная связь между указанными элементами как до, так и после лечения оставалась высокой, а между другими элементами связь, которая могла зависеть от дезорганизации лейкоцитарной системы, изменилась. Для подтверждения этого предположения мы изучали «энтропию» лейкоцитов до и после лечения, и оказалось, что после лечения ($M=1,3435 \pm 0,19$), по сравнению до лечения ($M=1,2994 \pm 0,21$), «энтропия» лейкоцитов повышается и это является показателем нарушения упорядоченности лейкоцитарной системы.

Корреляционный анализ по тяжести интоксикации показал также зависимость между лейкоцитами и его отдельными формами в абсолютных числах. Так, у тяжелых больных отсутствующая связь между лейкоцитами и эозинофилами ($r=0,038$; $t=0,32$) до лечения, после лечения

стала умеренной ($r=0,379$; $t=3,4$), наоборот, связь между лейкоцитами и палочкоядерными, моноцитами, оказавшаяся высокой ($r=0,574$; $t=7,2$; $r=0,015$; $t=5,9$) до лечения, после лечения, для палочкоядерных стала слабой ($r=0,189$; $t=1,63$), а для моноцитов — умеренной ($r=0,354$; $t=3,4$); корреляционный показатель для лимфоцитов, оказавшийся умеренным ($r=0,375$; $t=3,64$) до лечения, стал после лечения высоким ($r=0,763$; $t=15,3$).

У больных со средней степенью тяжести связь между лейкоцитами и эозинофилами, палочкоядерными до лечения была умеренной ($r=0,325$; $t=3,1$; $r=0,373$; $t=3,65$), а после лечения стала слабой ($r=0,285$; $t=2,62$; $r=0,22$, $t=1,94$), для моноцитов умеренная связь ($r=0,308$; $t=2,87$) стала слабой ($r=0,192$; $t=1,68$), а для лимфоцитов умеренная связь и для сегментоядерных высокая осталась без перемен.

Приведенные данные свидетельствуют о более тесной корреляционной связи, до лечения между лейкоцитами и эозинофилами у больных со средней степенью интоксикации и между ними и палочкоядерными, моноцитами — у больных с тяжелой степенью; у обеих групп больных связь между лейкоцитами и сегментоядерными была высокая. После лечения у обеих групп больных связь между лейкоцитами и палочкоядерными, моноцитами снизилась. У тяжелых больных нарастала связь между ними и эозинофилами, лимфоцитами наоборот, у больных со средней степенью связь между эозинофилами снизилась, а лимфоцитами — осталась без перемен. Следовательно, для оценки эффективности лечения и тяжести интоксикации изучение коррелятивных связей между лейкоцитами и его компонентами является достаточно информативным.

В развитии патологии, вызываемой свинцом, важную роль играет влияние его на иммунокомпетентную систему, поскольку иммунная реакция является одним из важнейших механизмов защиты организма. Свинец сам по себе не является антигеном, но, однако, денатурируя белки, придает им антигенный характер с последующим появлением аутоантител [3]. Поэтому снижение числа эритроцитов и тромбоцитов, сопровождающееся увеличением абсолютных чисел сегментоядерных и лимфоцитов, более ярко выраженное у тяжелых больных до лечения, дает основание полагать, что при определенной дозировке антигенного раздражителя ответные реакции организма больных претерпевают существенные изменения, в частности, ранее отмечавшаяся лейкопеническая реакция вне обострения свинцовой интоксикации инвелируется и претерпевает более или менее выраженный лейкоцитоз с повышением фагоцитарной активности микро-и макрофагальных клеточных элементов, изменившихся по антигенной структуре [2] и морфологических мембран эритроцитов [5], так как подвижные клетки: лейкоциты, макрофаги, тучные клетки, эритроциты имеют мембранные рецепторы, участвующие в поддержании гомеостаза и распознавании чужеродных белков [8]; а продукты их распада, раздражая костный мозг, приводят к увеличению числа эритроцитов и тромбоцитов после лечения. Установлено, что увеличение числа эритроцитов после лечения у больных с тяжелой степенью, по сравнению с больными со средней степенью тяжести, превышает в 5,0 раз, а число тромбоцитов — в 8,4 раза, снижение сегментоядерных по тому сравнению — в 5,5 раза.

Помимо этого, известно, что эозинофилы являются регуляторами аллергических реакций или клетками защиты при аллергических процессах. Следовательно, увеличение абсолютных чисел эозинофилов у боль-

ных со средней степенью, видимо, предупреждает чрезмерное фагоцитирование эритроцитов лейкоцитами, при переходе на тяжелую степень — снижение их абсолютных чисел способствует развитию этого процесса. Подтверждением этого является увеличение до лечения корреляционной связи между лейкоцитами и патенциальными предшественниками макрофагов — моноцитами и нейтрофилами у тяжелых больных.

Кроме того, высокая связь между лейкоцитами и лимфоцитами у больных с тяжелой степенью после лечения, а у больных со средней степенью как до, так и после лечения, видимо, связана с компенсаторно-приспособительной способностью организма больных.

Формирование компенсаторно-адаптивных реакций предполагает наличие в любой системе функциональных резервов, определяющих способность организма формировать адаптивный уровень функционирования системы при действии экстремальных факторов. Постоянство параметров, регулируемых мультивариантной системой, достигается мобилизацией функциональных резервов ее отдельных элементов как суммы механизмов физиологической устойчивости, представляющей в структурно-функциональном отношении филогенетически целесообразное, генетически детерминированное, различное по своей мобильности и емкости единство регуляторных и исполнительных структур, последовательность и скорость включения которых, а также их значимость в формировании адаптации может быть различной.

В промышленной токсикологии [4] под адаптацией понимают истинное приспособление организма к изменившимся условиям окружающей среды без превышения нормальных гомеостатических способностей реагирования, исчезающих полностью после определенного периода воздействия токсических веществ, а под компенсацией, являющейся эквивалентом состояния, вызванного стрессом биологических систем с превышением гомеостатических возможностей организма, приводящих со временем к явным патологическим изменениям, т. е. декомпенсации.

Однако надо полагать, что такой же фазовый характер изменений имеет место при хронической свинцовой интоксикации как фаза адаптации и компенсации, периодически сменяющие друг друга, в качестве компенсаторно-приспособительной реакции организма. Видимо, пусковым механизмом являются изменения в лейкоцитарной системе или стрессы, вызывающие взаимообусловленные нарушения нейрорегуляторных механизмов, предопределяющих начало усиления фагоцитарной активности лейкоцитов для удаления из организма изменившихся по антигенной структуре и морфологически мембран «вредных» эритроцитов как защитная реакция, ибо адаптация — процесс перехода биосистемы в другое стационарное состояние, характеризуется новым уровнем деятельности функциональных систем организма, включая ряд этапов, среди которых наиболее важным представляется первый, носящий стрессоподобный характер и определяющий протекание остальных мобилизующих функциональных резервов.

Литература

1. Александр Д. Х., Гуд В. А. Иммунология для хирургов. — М., 1974.
2. Афонова В. Н. — Фармакология и токсикология, 1958, 21, 6, с. 64—69.
3. Велиев Б. А. — Здравоохранение Казахстана, 1965, II, с. 30.
4. Измеров Н. Ф., Тимофеевская Л. А. — Гигиена труда и профессиональные заболевания, 1981, 2, с. 52—54.
5. Кардаш Б. Е., Гейтман И. Я. — Терапевтический архив, 1982, 8 с. 95—97.
6. Кассирский И. А., Алексеев Г. А. Клиническая гематология. — М., 1955.
7. Клемперская И. И., Шальнов

ва Г. А. — Нормальные аутоантитела как разнозащитные факторы. — М., 1978. 8. Петров Р. В. Контроль и регуляция иммунного ответа. Л., 1981. 9. Трахтенберг И. М., Тычинин В. А. — Гигиена и санитария, 1977, 1, с. 69 — 72.

Азербайджанский
государственный медицинский институт
им. Н. Нариманова

Поступило 8. V 1983

Б. Э. Вәлијев

**ХРОНИКИ САТУРНИЗМИН КӘСКИНЛӘШМӘ ДӨВРҮ ОЛАН ХӘСТӘЛӘРДӘ
КОМПЕНСАТОР-УЈГУНЛАШМА РЕАКЦИЈАСЫ КӨСТӘРИЧИСИ ОЛАРАГ
ПЕРИФЕРИК ГАНДА ЛЕЈКОСИТЛӘРИН ДӘЈИШИЛМӘСИ**

Мәгаләдә гургушун зәһәрләнмәсинин кәскинләнмә дөврүндә 141 хәстәдә (орта агырлыгы—71, агыр дәрәчәли—70) мүаличәдән әввәл вә сонра интоксикацијанын агырлығындан асылы олараг, лејкоситләрин үмуми миғдары, ајры-ајры формаларынын мүтләг сајы вә онлар арасындакы коррелјасион әләгә өјрәнилмишдир. Мүаличәдән әввәл орта агырлыгы хәстәләрдә лејкоситләрлә сезинофилләр, агыр дәрәчәли хәстәләрдә—лејкоситләр вә моноцитләр, чубуг нүвәлиләр арасында даһа сых әләгә тәјини едилимишдир. Нәр ики груп хәстәләрдә лејкоситләр вә сегментнүвәлиләр арасындакы әләгә жүксәк дәрәчәли олмушдур.

Мүаличәдән сонра нәр ики груп хәстәләрдә лејкоситләрлә чубуг—нүвәлиләр, моноцитләр арасындакы әләгә азалмыш, агыр хәстәләрдә лејкоситләрлә сезинофилләр, лимфоситләр арасындакы әләгә жүксәлмишдир. Әксинә орта агырлыгыда олан хәстәләрдә исе лејкоситләрлә сезинофилләр арасында әләгә азалмыш, лимфоситләрлә дәјишилмәмишдир.

Бу дәјишкликләр организмин компенсатор-ујгунашма габилитјети мүаличәсини эффективлији вә интоксикацијанын агырлыгы дәрәчәси илә әләгәлидир. Лејкоситләрлә онун компонентләрин арасында коррелјатив әләгәнин өјрәнилмәси лејкоформуланын инсеби вә мүтләг сајынын өјрәнилмәсинә инсебәтән даһа дәгиг мәлумат верир.

В. А. Veliyev

**LEUCOCYTES CHANGES IN PERIPHERAL BLOOD AS A SHOWING OF
COMPENSATIVE AND ADAPTIVE ABILITY OF PATIENTS DURING
EXACERBATION OF CHRONIC LEAD-INTOXICATION**

General amount of leucocytes and their separate components in absolute numbers, as well as correlative connection between them, intoxication degree before and after treatment are investigated in 141 patients (average—71, serious—70) suffering from the lead-intoxication in exacerbation period.

It is determined that there exists closer relation between leucocytes and eosinophiles before treatment in patients of medium degree and between them and segment shaped nuclei monocytes in serious ones.

In both groups of patients connection between leucocytes and segment shaped nuclei monocytes is rather high. After treatment the connection between leucocytes and segment shaped nuclei monocytes goes down in both groups. In the patients in serious condition the connection between them and eosinophiles and lymphocytes grows, and in the patients with average degree the connection between eosinophiles goes down and between lymphocytes it remains without any change.

These changes are compensative and adaptive abilities of the organism, and the study of correlative connections between leucocytes and their components is much more informative for the evaluation of the treatment efficiency and intoxication degree than the leucoformula calculation in relative and absolute figures.

АЗӘРБАЈҶАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘРҮЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XLII ЧИЛД

№ 5

1986

УДК 91.014)

ТОПОНИМИЈА

С. М. РЗАЈЕВ

**ШИРВАН ДҮЗҮНҮН БӘЗИ ТОПОНИМЛӘРИНИН МӘНШӘЈИНӘ
ДАИР**

(АзәрбајҶан ССР ЕА академики М. Ш. Ширәлијев тәгдим етмишдир.)

Ширван дүзүндә (Ағсу, Күрдәмир, Учар вә КөјҶәј районлары) мөвчуд олан топонимләрин әксәријјәтинин мәншәји индијәдәк ајдынлашдырылмамышдыр. Онларын бәзиләри һаггында дөври мәтбуатда вә елми әдәбијјатда ирәли сүрүлмүш мүлаһизәләри гәнаәтбәхш һесаб етмәк чәтиндир. Бу мәгаләдә һәмнин топонимләрин бир групунун мәншәји верилмишдир.

Бығыр (КөјҶәј р-ну). Кәндин јашлы адамларынын дедијинә көрә Бығыр кәндинин ады куја кечмишдә орада јашајанларын дөвәчиликлә мәшғул олмасы вә ән чох бығыр дөвә чинсини сахламасы илә әләгәләндирилир. Шүбһәсиз ки, бу, халг етимолокијасыдыр. Лакин дикәр рәвәјәтә әсасән бу кәнд өз адыны харабалыглары Шамаһы районунун әразисиндә — Шамаһы шәһәринин шимал-шәргиндә индијә гәдәр галмагда олан Буғурд галасынын адындан алмышдыр. Ашағыда көрүндүјү ки, бу рәвәјәт һәнгигәтә даһа ујғундур. Буғурт галасы Ширванын орта әср мүдафиә-типли галаларындан бири олмушдур [6]. Илк дәфә бу галанын ады XIII әср мүәллифи Зәкәријјә Гәзвини тәрәфиндән чәкилмишдир [2]. Даһа сонра галанын ады Буғурт формасында 1500-чү ил һадисәләри илә әләгәдар олараг гејд едилир. [7]. Гејд етмәк ләзымдыр ки, галанын әсил гәдим ады Бығыр олмуш, онун адына «д» сәси, көрүнүр, данышыгда әләвә едилимишдир. Бир мәлумата көрә галанын ады бығыр адлы дөјүшкән тајфанын бу әразидә мәскунлашмасы илә бағлыдыр [6]. Бизчә, бу дәгиг дејилдир. Әслиндә Бығыр кәнди өз адыны һәмни галанын адындан алмышдыр. Буғурд (вә ја Буғурт) галасынын ады һ. Чиндијә көрә түрк дилләриндә гартал мәнасыны верән беркут сөзүндәндир [6,61].

Әслиндә исе Буғурд галасынын ады түрк дилләриндәки бугур, бугур «әјри дағ јамачы», «гозбел, донгар» сөзүндәндир [3, 287]. Бу сифәтләр дағын заһири формасыны әкс етдирир вә гала да адыны дағдан алмышдыр. Нәм дә гејд олунмалыдыр ки, галанын јерләшдији дағ да јерли әһали ичәрисиндә Бугур дағ адланыр. Тарихи мәлумата көрә гала Иран шаһы Шаһ I Тәһмасиб тәрәфиндән 1537-чи илдә дағыдылмышдыр. Мәнбәдә дејилир: «Гала сакинләри Гызылбашларын гаршысында мәрданә дајаныб вурушурдулар. Бу заман I Тәһмасиб бөјүк орду илә Буғурт галасынын јанына кәлир. О, галаны топ атәшинә тутур» [7,133].

Беләликлә, гала сүгут етдикдән сонра әһалиси индики Бығыр кәндинин јеринә көчүб кәләрәк мәскунлашмыш, јени јашајыш мәскәнини исе Буғурд галасынын ады илә адландырмамышлар.

УЧАР. Индијә гәдәр мәншәји ајдынлашдырылмамыш Учар топоними һаггында мүхтәлиф фикирләр мөвчуддур. Р. Јүзбашова көрә Учар топоними учар тајфасынын адындандыр. [4,51]. Н. Нәбијев исә бу топонимин Азәрбајчан дилиндәки учар сөзүндән (учмаг фе'линдән) әмәлә кәлдијини јазыр. Нәһајәт, бир мүлаһизәјә көрә Учар топоними түрк дилләриндәки уч—сәрһәд, гошун дәстәси вә јер сөзләриндән јаранмышдыр.

Бу мүлаһизәләр Учар топониминин мәншәји һаггында ајдын тәсәввүр јаратмыр. Әслиндә исә түрк дилләриндә учар «базар», «алыш-вериш јери» демәкдир [1, 116]. Гочаларын шиһаһи мә'луматына көрә, һәгигәтән дә Учарда кечмишдә малдар тајфаларын алвер јери, базары мөвчуд олмушдур, чүнки Ширван вә Гарабағ дүзләриндә гышлајан малдар елләрин бә'зиләри бурада мал-гара сатырдылар. Сонралар орада јашајыш мәнтәгәси јаранмышдыр.

Күрдәмир рајонундакы Учарлы кәндинин ады исә кәтирилмә адыр, башга сөзлә, Учардан чыхмыш аилләләрин индики јердә мәскунлашмалары нәтичәсиндә јаранмышдыр.

Мырти, Муртулу. Бу кәндләр Ағсу вә Көјчај рајонларында јерләширләр. Ингилабдан әввәлки әдәбијатда бу кәндләрин адлары Мурту кими гејд олунмушдур. [8,20]. Бу да мә'лумдур ки, Ағсу рајонундакы Мырты кәнди Көјчај рајонундакы Мырты кәндиндән јаранмышдыр [8,21]. Күрдәмир рајонундакы Муртулу кәндинин ады да мәһз Мырти кәндләринин ады илә ејни мәншәлидир, јалныз башга фонетик шәклидир.

Тәдгигатлар көстәрир ки, Мырты вә ја Муртулу Азәрбајчанда јашамыш бир елин адыдыр. Гарабағда кечән әсрдә бир малдар ел Муртулу адланмышдыр [8, 29]. Мәншә е'тибарилә Мурту (вә ја Муртулу) шаһсевәиләрин тәклә голуна мәнсуб тајфанын адыдыр. Тәклә исә Й. П. Петрушевскијә көрә 1540-чы илдә Түркијәдән Ирана кәлмиш вә шаһсевәиләрә гошулмуш, Шаһ I Тәһмасиб исә онлары индики Сәлјан зонасына көчүрмүшдүр [5]. Беләликлә, Мурту вә Муртулу кәндләри дә мәһз һәмнин тајфанын мәскунлашмасы нәтичәсиндә јаранмышдыр.

ЧӘРӘЧӘ. Көјчај рајонунда јерләшән бу кәнд бир мә'лумата көрә Надир шаһын (XVIII әсрин орталары) Һиндистана һәрби сәфәри заманы Салјанын балыг вәтәкәләриндә ишләмәк үчүн оранын Чәрәчә вилајәтиндән көчүрүб кәтирдији аилләләрин мәскунлашмасы нәтичәсиндә јаранмышдыр [9,344].

Чәјли (Күрдәмир рајону). Губа рајонунда Чәк кәнди мөвчуддур. Лакин һәмнин кәндин әһалиси Гафгаз дилләриндә, Чәјли кәндинин әһалиси исә азәрбајчанча данышыр вә һәм дә онларын Араз кәнарындан, ораја исә Чәнуби Азәрбајчандан кәлмәләри һаггында халг ичәрисиндә рәвајәт вардыр. Мә'лумдур ки, XVI әсрдә Шәргин Анадолуда түрк тајфаларындан бири Боз-Улус, онун бир голу исә Чәк адланмышдыр [5]. Азәрбајчандакы Чәјли кәнди дә мәһз һәмнин тајфаја мәнсуб аилләләрин мәскунлашмасы нәтичәсиндә јаранмышдыр.

Корус. Ағсу рајонунда јерләшән бу кәнд XVIII әсрдә Ширванда мөвчуд олмуш Кәрус маһалынын адыны әкс етдирир. Мәнбәләрдән ајдын олур ки, Корус күрд дилли тајфадыр [5]. Гејд едилмәлидир ки, Корус адлы кәндләр кечмишдә Чавад гәзасында вә Күрчүстанда Борчалы гәзасында да вар иди. Корус тајфасынын Ширван дүзүндә мәскунлашмасы онун гызылбаш тајфаларынын тәркибинә дахил олмасы илә әлағәдардыр.

Гашад (Ағсу рајону). Бу кәндин ады түрк дилләриндәки гажат — «дағ белы», «јүксәк»лик, «чәнуба доғру ачылмыш дағ» сөзүнүн дәјишилмиш фонетик шәклидир. Һәгигәтән дә, Гашад кәнди Ағсу рајонунун дағлыг әразисиндә јерләшир.

Өјләгулу (Күрдәмир рајону). Әслиндә бу кәндин ады Өвлијә — Гулу олмуш, сонралар тәһрифә мә'руз галараг индики шәклә дүшмүшдүр. Кәндин әразисиндә Гулу пири адлы кечмишдә мүгәддәс һесаб едилмиш пир вардыр. Әһали пирә «өвлијә» дедијинә көрә «Пир Гулу» да «Өвлијә Гулу» формасыны кәсб етмиш, орада јаранмыш кәнд дә пирин ады илә адланмышдыр.

Голгәти (Ағдаш р-ну). Һазырда бу кәнд Јухары Ширван каналынын саһилиндә јерләшир. Лакин вахтилә кәнд Түрјанчајын бир голунун кәнарында олмуш, һәмнин гол гурудугуна көрә (сувармада истифада олундугу үчүн) әһали ораны тәрк етмиш вә индики јерә көчмүшдүр. Һазырда һәмнин голун јатағы галмагдадыр. Кәндин ады исә кечмишдә Гол-кәнти (Гол-кәнди) олмуш, тәләффүздә Голкәти (вә Голгәти) шәклинә салынмыш вә белә дә галмышдыр.

Јухарыда дејиләнләрдән көрүнүр ки, Ширван дүзүндәки топонимләрин јаранмасы мүхтәлиф тарихи һадисәләрлә әлағәдардыр. Онларын өјрәнилмәси исә бу саһә илә мәшғул олан алимләримиз үчүн гијмәтлин мәнбәдир.

Әдәбијат

1. Будагов Л. З. Словарь турецко-татарских наречий, т. II. — СПб., 1870.
2. Закариа ал Казвини. Памятники стран и известия о людях; Дж. З. Буниятов. Материалы из сочинений Закариа ал-Казвини об Азербайджане. — Изв. АН АзССР, серия истории, философии и права, 1976, № 3.
3. Мурзаев Э. М. Очерки топонимии. — М., 1974.
4. Јүзбашов Р. Мүәллимин топонимик лүғәти. — Баку: Тарих, ичтиманјәт, чоғрафија тәдрис, 1969, № 6.
5. Петрушанский И. П. Очерки по истории феодальных отношений в Азербайджане и Армении в XVI — на. XIX вв. — Л., 1949.
6. Нүсәји Чидди. Бугурт галасы һаггында тарихи археложик мә'лумат. — Азәрб. ССР ЕА хәбәрләри. Тарих, фәлсәфә вә һүгүг серијасы, 1972, № 1.
7. Эфендиев О. Образование азербайджанского государства Сефевидов в нач. XVI в. — Баку, 1961.
8. Зейдлиц Н. Списки населенных мест Российской империи. Бакинская губерния. — Тифлис, 1870.
9. История Азербайджана, т. I. — Баку, 1958.
10. Радлов В. В. Опыт словаря тюркских наречий, т. II. — СПб., 1893.

Алынмышдыр 25. XII. 1985

гилгилгилгил гилгилгил

С. М. Рзаев

К ПРОИСХОЖДЕНИЮ НЕКОТОРЫХ ТОПОНИМОВ ШИРВАНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Статья посвящена происхождению топонимов Быгыр, Уджар, Мырты, Чараджа, Джейли, Герус и Ойлагулу в Азербайджане. Выяснено, что топонимы Быгыр и Гашад восходят к древнетюркскому букур игажат, а остальные отражают этнонимы герус, мырты и джек.

S. M. Rzaev

ABOUT THE ORIGIN OF SOME TOPONYMS OF SHIRVAN LOWLAND DEPRESSION

The article is devoted to the origin of such Azerbaijan toponyms as Bigir, Udjar, Mrti, Charadja, Jely, Gerus, Oilaglu. It is shown that the toponyms Bigir, Gashad come from Turkish toponyms Gadjal, Bukhur and others reflect ethnonyms Cherus, Mrtu and Djek.

М. М. АЛИЕВ

ПОСЛАНИЕ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I ШИХАЛИ БЕКУ НАХИЧЕВАНСКОМУ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. С. Сумбатзаде)

Среди многочисленных документов Архива внешней политики России имеется весьма любопытный документ, оставшийся до сих пор вне поля зрения исследователей, — это послание императора Александра I сыну Нахичеванского Келбали хана Шихали беку.

Что побудило императора столь великой державы направить послание малоизвестному Шихали беку?

В разгар первой русско-иранской войны, временно захватившей Нахичеванское ханство, иранское командование, подозревая Келбали хана Нахичеванского в «преданности России», арестовало его и отослало вглубь Ирана «со всем его семейством» [1, л. 1]. Лишь одному из сыновей хана — Шихали беку удалось со своими людьми удалиться в соседнее Карабахское ханство, вошедшее в состав Русского государства еще в 1805 г.

Явившись к русским властям, Шихали бек просил «покровительства Всероссийской империи» [1, л. 1].

Командующий русскими войсками в Карабаге полковник Асеев с почестями принял Шихали бека, давшего присягу «на вечную верность подданства Его императорскому величеству» [1, л. 1]. Русское командование поручило Мехти Кули хану Карабахскому отвести Шихали беку «селение под жительство» и оказать помощь [1, л. 1].

Русское командование в знак доверия Шихали беку включило его с конницей в состав отряда Небольсина, отвоевавшего Нахичевань у иранцев. В этом бою воины Шихали бека отличались особой доблестью.

Наблюдавший за действиями Шихали бека, командующий русскими войсками в Закавказье генерал-фельдмаршал И. В. Гудович в своем письме графу А. Н. Салтыкову от 14 февраля 1809 г., после занятия русскими войсками Нахичевани, писал: «Сей же самый Ших-Али бек, в прошедшую Персидскую кампанию служил отряду генерал-майора Небольсина верным проводником до Нахичевана и при поражении войск Аббас Мирзы Баба ханова сына при деревне Карабаба с людьми своими храбро дрался против персиян и показал отличные опыты своей верности. Но важнейшее было его усердие на пользу службы в том, что старанием его и влиянием, какие он имеет на народ Нахичеванской войскам доставляем был со всею экспедициею Генерал майора Небольсина провиант и все потребности, причем так же Ших-Али бек при случив-

шихся несколько раз тревогах от персидских войск тотчас собрал и давал свою конницу. Затем при возвращении сего отряда в Карабаге он оказал всю возможную помощь и искреннюю верность к Всероссийской державе» [1, л. 1]. Далее в письме говорится: «...отдавая должную справедливость сим его подвигам, я покорнейший прошу ваше сиятельство в вящее его поощрение исходатайствовать ему от щедрости Его императорского величества высочайшее награждение полковничим чином» [1, л. 1]. Граф А. Н. Салтыков, придавая этому письму важное значение, не замедлил доложить о нем императору Александру I.

Уже 5 апреля 1809 г. последовало послание императора на имя Шихали бека следующего содержания: «Божиею милостью Мы Александр Первый император и самодержавец Всероссийский и прочая и прочая и прочая.

Нашему полковнику Шейх-Али беку.

Оказанные опыты усердия и верность вашей к нашему Императорскому престолу, обратили на себя наше всемилостивейшее внимание, во изъявление чего и в знак особенного нашего высокомонаршего благополучия, жалуем Вас в чин российского полковника, с произведением по сему чину жалования серебряною монетою у наших государственных доходах, пребывая в твердой надежде, что сия наша милость послужит к вящему поощрению вашего верноподданнического усердия к Нашей службе в прочем пребывающем к вам благосклонны.

Дан в Санктпетербурге, апреля 5 дня 1809 год.

(Александр) [1, л. 3]

В дальнейшем брат Шихали бека Эхсан хан также был принят на службу в русскую армию в чине полковника.

Правительство Фатали шаха не могло остаться равнодушным к переходу способного военачальника Шихали бека Нахичеванского на сторону русских. В архивном документе по этому поводу говорится: «...персияне, зная отличные его (Шихалибека. — М. А.) дарования, храбрость и к нему всего нахичеванского народа, не могли равнодушно смотреть на оказанное ему Россиею покровительство, считая его для себя небезопасным и по этому персидское правительство употребляло все возможные обольщения, чтобы переманить его к себе, начав, во-первых, самого секретного пересылкою к нему с большими уверениями от персидского двора» [1, л. 4]. Однако ухищрения иранских властей не дали результатов. Тогда шахское правительство прибегло к новым уловкам. Оно пообещало возвращение «...вольности о почестей отцу его Келбали хану, содержавшемуся внутри Персии за его приверженность к России» [1, л. 4]. Однако и это обещание не дало результата. Тогда иранские власти заставили его отца, слепого Келбали хана, написать письмо Шихали беку с требованием, чтобы тот перешел на иранскую сторону. Отказ сына означал бы гибель отца. Шихали бек вынужден был уйти в Иран, где был вероломно схвачен и заключен в тюрьму.

Однако это продолжалось недолго. Воспользовавшись поражением шахского Ирана в первой русско-иранской войне (1804 — 1813 гг.) Шихали бек вновь перешел Аракс и явился к русскому командованию, которое, учитывая его преданность и прежние заслуги, не отказало ему в просьбе о принятии в состав русской армии. Во время второй русско-иранской войны (1826 — 1828 гг.) Шихали бек был назначен управляющим Ордубада, отобранного у иранского командования. В книге, изданной спустя год после войны, в 1829 г., о нем написано: «Шихали бек, назначенный управляющим в Урдабадском округе, который, давно как

и брат его Эхсан хан, командир Нахичеванского полку, совершенно нами преданы» [2].

Переход ханских сыновей в русское подданство в период первой русско-иранской войны свидетельствует об усилении русской ориентации в Азербайджане и среди феодальной знати.

Послание же императора Александра I Шихали беку показывает, что царизм, щедро раздавая высокие чины, поощрял переход «мусульманской» знати на русскую сторону, в чем особенно был заинтересован во время войн с Ираном.

Литература

1. АВПР. — Главный архив 1 — 10, д. 1, 1809, ср. АКАК, т. III, ч. 1, д. 476, с. 267.
2. Подробное описание Персии... и персидских провинций, присоединенных в Рассии... — М., 1829, с. 73.

Кировабадский государственный педагогический институт им. Зардаби

Поступило 7. IX 1985

М. М. Алиев

ИМПЕРАТОР I АЛЕКСАНДРЫН НАХЧЫВАНЛЫ ШЫХЭЛИБЭЈЭ МЭКТУБУ

Мәгаләдә көстәрлир ки, I рус—Иран мұһарибәси заманы нахчыванлы Шыхәлибәј өз сүвари дәстәси илә рус гошуларынн таркибиндә Иран тәчавүзкарларына гаршы рәшадәтлә вурушмуш вә гәһрәманлыг көстәрмишдир. Бу мүнәсибәтлә император I Александр Шыхәлибәјә мәктуб кәндәрмиш вә онун рус ордусунун полковниги рүтбәси илә тәлтиф олундугуну билдирмишдир.

М. М. Aliev

MESSAGE OF THE EMPEROR ALEXANDER I TO SHIHLY-BEK NAHCHIVANSKY

The article tells, how during the first Russian-Iranian war Shihaly-bek Nahchivansky with his cavalry struggled against Iran aggressors together with the Russian army. In this connection emperor Alexander I sent a letter to Shihaly-bek, where he congratulated Shihaly-bek with the rank of colonel awarded to him.

Г. Х. РАМАЗАНОВ

ПОЗДНЕСРЕДНЕВЕКОВОЕ ФАЯНСОВОЕ БЛЮДО

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР З. М. Буниятовым)

В одном из верхних слоев IV участка г. Кабалы во время археологических раскопок обнаружены обломки полихромного фаянсового блюда, датированного XIV—XV вв. Найденное блюдо состояло из 36 фрагментов. Его удалось реставрировать почти полностью. Фрагменты лежали в радиусе 0,5 м. Это объясняется тем, что посуда, пришедшая в негодность



в результате длительного использования или в силу каких-то других причин, выбрасывалась в вышедшую из строя хозяйственную яму. Диаметр блюда — 34 см при высоте 8,5 см, толщина стенок — 0,7 см. Оно тарелочной формы, с округлыми плоскими боками; постепенно переходящими от дна к борту, на невысокой дискообразной кольцевидной нож-

ке. Черепок светлый, среднепористый, мелкозернистый и твердый. По шкале Мооса твердость излома его меньше 7 минерала шкалы кварца. Глазурь — прозрачная, равномерная, ближе к краю сильно утоньшается и имеет очень тонкий кракелюр. Через глазурь просматривается растекание синей краски и детали росписи на ангобе. Как это установлено на других образцах, окиси кобальта и цинка, содержащиеся в подглазурной краске, подвергаются действию паров хлора, отчего часть металлических окисей испаряется [1]. Это вызывает растекание краски и ощущается слегка зеленый цвет. Блюдо, за исключением ножки, покрыто светлым ангобом, толщиной 0,2 мм. Внутри его на дне видны следы от подставки из необожженной глины в виде трехножки, диаметром 7 см, разъединяющий во время обжига один предмет от другого. В местах касания подставки поверхность глазурованного предмета сорвана при его удалении. Все блюдо расписано элементами группы железа, окисью кобальта, синей тугоплавкой краской, от руки нанесенным росписным орнаментом. Ни налетов, ни оттенков штампов нет. На дне блюда, в центре композиции, изображены ботанические мотивы, различные виды растений, что характерно для кабалинского магала. Особенно выделяется монохромный цветок лотоса*, с сохранением белого цвета ангоба. Создается впечатление, что лотос словно вырастает из какого-то фантастического растения гребешковидной формы. На сосудах, найденных в Азербайджане, часто встречаются росписи в виде многолепестковых, пышно распустившихся лотосов [2]. Азербайджанские блюда с позднесредневековой покрывали сплошным растительным декором [3]. Н. В. Минкевич-Мустафаева отмечала, что почти на всей их внутренней поверхности растительные мотивы были значительными [4]. В рисунках орнаментации преобладают сложнопрорисованные растительные мотивы [5]. В позднесредневековом Азербайджане, особенно в Кабале, преимущественное распространение приобретают растительные мотивы коврового стиля. Политра красок не производит впечатления пестроты и беспокойства. Декоративность росписи сочетается с изумительно тонкой прорисовкой деталей. Свободное пространство занято двумя цветами и тремя эллипсовидными кругами с двусторонними лентающими лентами, придающими орнаменту легкость, создают впечатление парения в воздухе. Круги разделены на четыре части, с внешней стороны окружены синими каплевидными точками в виде розеток. Чтобы усилить красоту рисунка, мастер чередовал капли разного объема. Множество простых красноглиняных глазурованных поливных керамических изделий, найденных в старой Гяндже, Оренкале, Шемахе, Кубе, Баку, Дивичах, Нахичевани и Кабале, по своей форме, емкости и диаметру сходятся с исследуемым фаянсовым сосудом. С целью определения минералогического и химического составов древних керамических изделий и глазурей были проведены рентгенофазовый, дифференциально-термический и спектральный анализы отобранных фрагментов данного блюда*. Анализы показали, что глазурь, черепок и роспись блюда по своему химическому составу принадлежат к группе щелочных элементов — натриево-кальциево-кремнеземных ($\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$) соединений. Для производства глазурей и теста применялись высококачественные кварцевые минералы, залежи которых имеются на Карабулах-

* Растение, изображенное на блюде, определено Г. Ахундовым.
* Приношу искреннюю благодарность сотруднику Института геологии АН АЗССР Г. С. Теймурову за оказанную мне помощь.

ском, Карамурадском, Чардахлинском, Готульском, Бала-Кюльфинском и Кызылджинском месторождениях Азербайджана. Для производства высокохудожественного фаянса необходимы четыре фактора: богатые залежи высококремнеземных глин, рудные месторождения (каолин, кварц, полевой шпат), топливные ресурсы и широкий круг профессиональных художников-ремесленников. Принимая во внимание, что на территории Азербайджана имелись все указанные слагаемые, следует, очевидно, сделать вывод о том, что средневековые города Азербайджана, в том числе и Кабала, имели полную возможность производить фаянсовые изделия, несмотря на то, что особых специализированных мастерских по производству фаянса пока не обнаружено. Это позволяет предположить, что фаянс и поливная керамика изготавливались в одних и тех же ремесленных мастерских [6], обжигались в одних и тех же обжигательных печах посредством изменения термического режима, тем самым сохраняли температуру печи с минимальными потерями, экономии топливный запас. С технологической точки зрения вполне допустим их обжиг в одной и той же печи [7]. Найденное фаянсовое блюдо является, несомненно, важным историческим источником, служащим одним из показателей развития быта и производительных сил, показателем того, насколько далеко ушел вперед процесс отделения городского ремесла от сельского кустарного производства [8]. Оно дает новейший материал для исследования культурного облика города и технологического процесса ремесленно-керамического производства, отражает черты нравов, обычаев и искусства в средневековом городе. Кроме того, с помощью датированного нами на основании места находки и культурного слоя кабалинского фаянсового блюда можно безошибочно определить датировку аналогичных недатированных находок из разных мест Азербайджана, хранящихся в музейных фондах.

Литература

1. Салтыков А. Б. Избранные труды. — М., 1962, с. 363. 2. Аскерова Н. С. Архитектурный орнамент Азербайджана. — Баку, 1961, с. 17. 3. Якобсон А. Л. Керамика и керамическое производство средневековой Таврики. — Л., 1979, с. 126. 4. Минкевич-Мустафаева Н. В. — Изв. АН АЗССР, серия история философия и право, № 1, 1978, с. 64. 5. Брестаницкий Л. С. — Докл. АН АЗССР, т. 2, 1946, № 1, с. 32. 6. Жамкоян А. С. Доклад II Международн. симпозиум по армянскому искусству. — Ереван, 1978, с. 7. 7. Маманашвили Н. Ф. Производство и потребление фаянса в средневековой Грузии. Автореф. канд. дисс. — Тбилиси, 1970, с. 13. 8. Ахмедов Г. М. Неполненная керамика Оренкалы IX—XIII вв. Материалы и исследования по археологии СССР. — М., 1959, № 67, с. 186.

Сектор археологии и этнографии
АН АЗССР

Поступило 4. V 1983

Н. Х. Рамазанов

СОН ОРТА ЭСР ФАЈАНС НИМЧЭСИ

Мәгаләдә кәстәрилик ки, 1981-чи илдә Гәбәлә шәһәринини гала һиссәсиндә апарылан археоложи газынтылар заманы чохлу фаянс мәмулатлары тапылмышдыр. Габунлардан XIV—XV әсрләрә аид олән бир фаянс нимчәси диггәти чох чәлб едир. Габун диаметри 34 см, һүндүрлүҗү 8,5 см вә диварын галылыгы 0,7 см-дир. Нимчә һәм, форма вә диаметринә көрә Кәпчә, Өрәнгала, Шамахи, Губа, Баки, Дәвәчи, Нахчыван вә Гәбәләдә тапылан сахсы мәмулатларла еҗиҗјәт тәшкил едир. Тәркибинини әсасыны тәшкил едән кваре вә дикәр одадавамлы кил нөвләринә Азәрбајҗанын бүтүн әразисиндә раст кәлмәк мүмкүндүр. Зәјлик, Гарамурад, Чар-

дахлы, Гарабулаг, Готул, Балакүлфү, Дашкәсән вә башга зоналарда бу минераллардан ибарәт хаммал еһтијатлары даһа чохдур. Мәгаләдә јерли фајанс истеһсалынын мүмкүнлүјүнү реаллашдыран дикәр амилләр ғыса характернаә едилир.

Нимчәдәки декоратив тәсвирләр әсасән нәбати мотивләрдән ибарәт олуб Гәбәлә маһалы үчүн чох характерлидир. Мәгаләдә нахышлар вә онун бә'зи јерли хүсусијәтләри дә анализ едилир.

G. H. Ramazanov

EARTHENWARE PLATE OF THE LATE MIDDLE AGES

The article is devoted to the study of one of the most ill-researched field of handicraft production in Azerbaijan of the late Middle Ages, that is to the study of manufacturing of glazed earthenware. Both chemical and technology analyses are given. Deposits of kaolin as well as those of feldspar and quartz, employed as sources of principal raw materials for its manufacture, are also indicated. Considerable attention is given to technique of vessel decoration. Premises, favouring the local manufacture of earthenware of high-quality, dated approximately from the beginning of the XVth century, are enumerated in the article.

М. И. АЛЕКПЕРОВА

ОБ ОДНОЙ ГРУППЕ ДРЕВНИХ ОЧАЖНЫХ ПОДСТАВОК ИЗ ТЕРРИТОРИИ НАХИЧЕВАНСКОЙ АССР

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР З. М. Буниятовым)

В результате археологических раскопок, проводимых на многослойных поселениях Кюльтепе I и Кюльтепе II (Нахичевань), выявлены интересные образцы так называемых передвижных глиняных очажных подставок. Добыты они непосредственно из культурных напластований раннебронзовой эпохи. Данные предметы, представленные в различных формах, являются наиболее характерными атрибутами раннебронзовой культуры, именуемой в археологической литературе куро-аракской. Наше сообщение посвящено одной из широко распространенных форм этих своеобразных изделий — подковообразным очажным подставкам. Это не случайно, ибо они в настоящее время имеют современные этнографические параллели как из Нахичевани, так и из других зон Азербайджана.

Первый образец древней подковообразной очажной подставки на территории Нахичевани еще в 30-е годы был найден А. К. Алекперовым в памятнике Шортепе, вблизи с. Ибадуллы [1]. Впоследствии большое число таких же очажных подставок О. А. Абибуллаевым выявлено из куро-аракского раннебронзового слоя Кюльтепе I [2]. Они состоят из круглого в сечении валика с плоской нижней стороной. В каждом конце и в середине их имеются выступы. Концевые выступы, как правило, выражены в форме человеческой ступени, а средний имеет прямоугольную форму, под которой с наружной стороны расположена полушаровидная ручка. У некоторых подставок с внутренней стороны крайних выступов имеются маленькие шипки в виде пальцев ног. Поверхность описанных подставок со всех сторон тщательно отглажена и содержит следы копоти. Размеры их различны: диаметры с внешней стороны от 21—25,2 до 60—61 см, высота с выступами = 9,6—17,5 см. Все они изготовлены из глины, в примеси которой имеется крупнозернистый песок. Вследствие обжига они преимущественно красного или красно-серого цвета. Схожей формой и технологией изготовления характеризуются находки многослойного поселения Кюльтепе II [3]. Состоят они из отдельных небольших фрагментов, ввиду этого трудно определить их общие размеры.

Фрагменты подковообразной очажной подставки нам известен также из Западной части Азербайджана. Найден он, в частности, в урочище Баба-Дервиш, на втором холме раннебронзового поселения [4].

По сведениям Г. С. Исмаилова, подковообразными очажными подставками сопровождаются почти все раннеземледельческие поселения IV—III тыс. до н. э. в междуречье Гуручай и Кенделенчай на юго-восточных склонах Малого Кавказа [5]. Особенно много их выявлено в поселениях Гаракепектепе, Гюнештепе, Майнетепе, Узунтепе и др. Здесь же следует отметить, что крайние выступы одной из очажных подставок указанной зоны оформлены в виде человеческой головы.

Подковообразные очажные подставки широко распространены и в памятниках куро-аракской раннебронзовой культуры Армении и Грузии. Образцы на территории Армении выделяются в первую очередь большим разнообразием форм и богатыми изображениями. Часть их украшена рельефным изображением человека [6]. Различные изображения встречаются и на имеющихся подковообразных подставках в Грузии. В этом отношении интерес представляет одна подставка из памятника Амранис-гора. На ней имеется скульптурное изображение мужского лица с большим носом. Глаза и рот данного изображения переданы в виде круглых отверстий. В этом же памятнике найдена подковообразная очажная подставка в форме сидящего как бы над очагом мужчины [7].

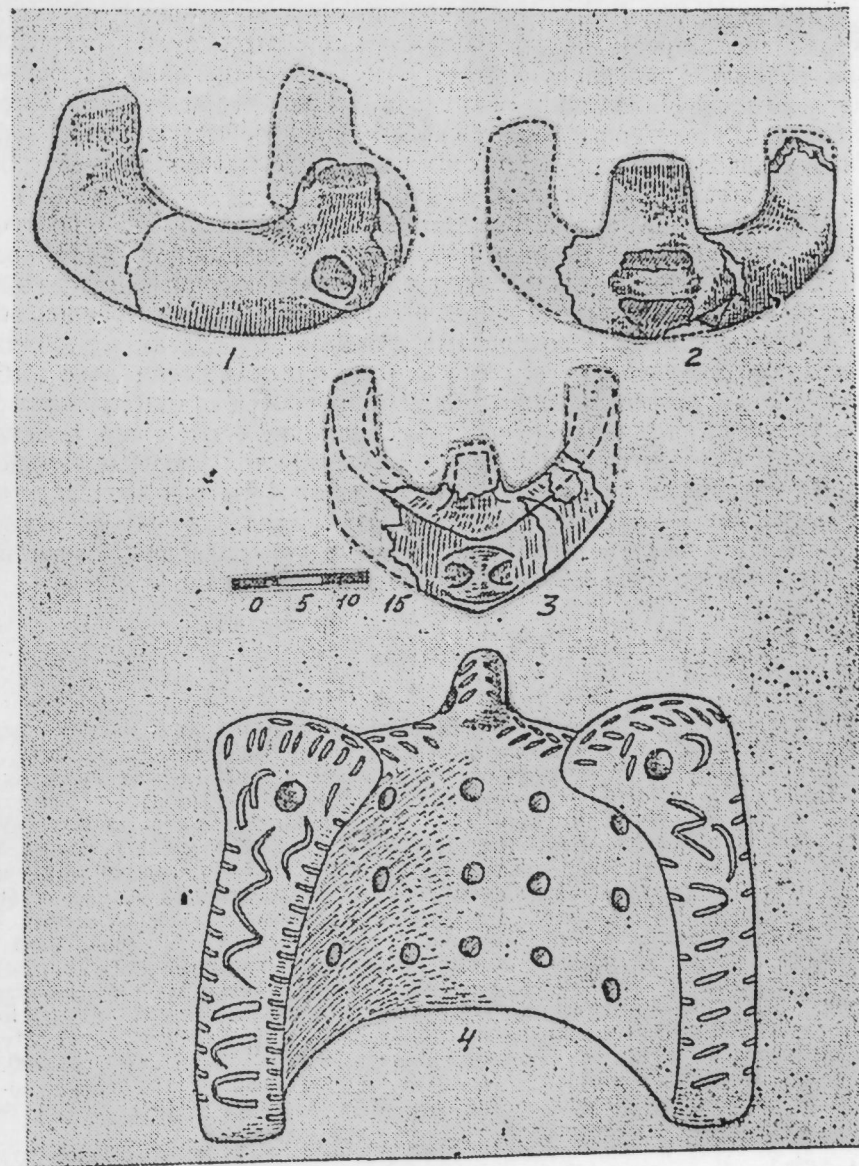
Не менее интересные глиняные очажные подставки подковообразной формы выявлены и в Восточной Анатолии — в Каразе [8]. По данным Б. А. Куфтина, подставка подковообразной формы имеется и среди материалов Алишарского холма [9]. Наиболее отдаленная территория, в которой найдена аналогичной формы очажная подставка — Северная Сирия [10]. Заслуживает внимания то обстоятельство, что на этой очажной подставке все три выступа украшены человеческими изображениями.

Как видно, ареал глиняных очажных подставок, характерных для куро-аракской раннебронзовой культуры, довольно широкий. Р. М. Мунчаев не исключает, что такие же подставки были и в памятниках Северо-Восточного Кавказа [11].

Несомненно, что основная часть упомянутых подковообразных подставок являлась повседневным бытовым предметом и использовалась в качестве необходимого приспособления для домашнего очага. Присущая им мобильная особенность позволяла в необходимых условиях перемещать их с одного места на другое. Наряду с этим, весьма приемлемым является и предположение отдельных исследователей о том, что подковообразные очажковые подставки с различными изображениями были непосредственно связаны с культовыми представлениями носителей куро-аракской культуры и использовались во время определенных религиозных ритуалов. Нам кажется, что вполне соответствуют истине высказывания о том, что такие подставки могли служить в качестве хранилища, или же домашнего алтаря для «священного огня», почитаемого оседлоземледельческими племенами территории Азербайджана [12]. Не случайно, также, что в отдельных районах указанной территории и в настоящее время не только изготавливаются, но и почитаются очажные подставки аналогичной формы, что не отмечено в других зонах Закавказья, входящих в регион распространения куро-аракской раннебронзовой культуры. Примечательно, что и ныне изготавливаемые подставки во многих случаях украшаются различными знаками и символами. Особый интерес в этом отношении представляет именно Нахичеванский край Азербайджана, являющийся в свое время одним из основ-

ных районов, где формировалась и развивалась куро-аракская культура эпохи освоения бронзы.

Нашими этнографическими наблюдениями установлено, что в указанной зоне очажные подставки бытуют повсеместно как в горных, так



и в низменных районах. В частности, распространение их отмечено во всех кенгерлинских сельских населенных пунктах: Карабагларе, Шахтахты, Хоке, Гывраге, Юрдчу, Кабуллах и т. д. Используются они и во многих современных селах Шахбузского района.

По информации 70-летней жительницы с. Карабаглар Новрузовой Зохры Миргашим кызы, очажные подставки подковообразной формы с давних времен являются необходимым бытовым приспособлением для домашнего очага. По ее сведениям, для сооружения такой очажной подставки выбирается специальное место, над которым впоследствии уста-

навливается навес. Основа данных подставок изготавливается из толстых глиняных валиков или же небольших сырцовых кирпичей, а затем обмазывается жидкой глиняной массой и украшается различными орнаментальными мотивами.

Как правило, изготовление таких очажных подставок — сугубо женское занятие. Сырьем же для сооружаемых очагов служат главным образом глиняные залежи с. Кабулу, откуда особая глина доставляется во все районы Нахичевани. Замечено также, что в отдельных селах Нахичевани, в частности Шахбузского района, основа подковообразных очажных подставок сооружается из отдельных мелких камней и обмазывается толстым слоем глины.

Нами получены интересные данные относительно размеров современных образцов подковообразных очажных подставок. Установлено, что размеры их почти соответствуют размерам описанных подставок куро-аракской раннебронзовой культуры. Но в отличие от древних образцов, современные подковообразные очажные подставки не обладают мобильностью. Как правило, сооружаются они над специально выбранным очажным местом и таким образом являются стационарными приспособлениями. Такая особенность современных очажных подставок, нам кажется, является не иначе как следствие тех больших изменений, которые произошли за истекшие тысячелетия в быту и хозяйстве древнего населения территории Нахичеванского края. Они же не исключают те местные корни и традиции, которые наиболее ярко сказались в этой исторически неотъемлемой части Азербайджана.

Литература

1. Алекперов А. К. Крашеная керамика Нахичеванского края и Ванского царства. Сб. статей: Исследование по археологии и этнографии Азербайджана. — Баку, 1960, с. 55.
2. Абибуллаев О. А. Археологические раскопки в Кюльтепе (на азерб. яз.). — Баку, 1958, с. 69—70, табл. 31.
3. Алиев В. Г. Древний Нахичеван. — Баку, 1979, с. 11—12.
4. Мурадов Ф. М., Исмаилов Г. С. Очажные подставки куро-аракской культуры из памятников Азербайджана. — Изв. АН АзССР, 1971, № 2, рис. 5, с. 60—61.
5. Исмаилов Г. С. Следы древнейших культур в междуречье Гуручай и Кенделанчай (на азерб. яз.). — Баку, 1981, с. 28.
6. Ханзадян Э. В. Культура Армянского нагорья в III тыс. до н. э. — Ереван, 1967; Есаян С. А. Скульптура древней Армении. — Ереван, 1980, с. 14.
7. Чубинишвили Т. Н. Амиранис — гора. — Тбилиси, 1963, табл. XI.
8. Козау Н., Турфан К. Erzurum-Karağ kazısızapor. — Turktarih kurumu. Belleten XXIII, 1959, № 91, с. 396.
9. Куфтин Б. А. Урартский колумбарий и куро-аракский энеолит. ВГМГ, XIII—В. — Тбилиси, 1955, с. 81, рис. 40.
10. Hood S. Excavations at Tabata el-Akrad, 1948—1949. Anatolian studies, 1951, v. 1, с. 139, р. 9.
11. Мунчаев Р. М. Древнейшая культура Северо-Восточного Кавказа МИА ССР, № 100. — М., 1961, с. 125.
12. Мурадова Ф. М., Исмаилов Г. С. Очажные подставки куро-аракской культуры из памятников Азербайджана. — Изв. АН АзССР, 1971, № 2, с. 65.

Сектор археологии и этнографии
АН АзССР

Поступило 25. VI 1985

М. И. Элекберова

НАХЧЫВАН МССР ЭРАЗИСИНДЭН ТАПЫЛМЫШ ГЭДИМ ОЧАГ ГУРГУЛАРЫ- НЫН БИР ГРУПУ НАГГЫНДА

Мәгалә еркән тунч дөврүнә анд нәл шәкилли очаг гургуларынын елми шәрһинә нәср олуимушдур. Ерамыздан әввәл IV—III минилликләрдә кениш јажылан белә очаг гургулары јерли әкинчи-малдар тајфаларын мәншәтиндә мүнүм јер тутмуш, мүәјјән

һалларда нсә од ајинилә бағлы дини мәрәсимләрдә ишләдилмишдир. Марағлыдыр ки, Азербайжан эразисинин ајры-ајры јерләриндә, о чүмләдән Нахчыванда һазырда да нәл шәкилли очаг гургулары һазырланыр вә мәншәтдә истифадә олунар.

M. I. Alekperova

ON A GROUP OF ANCIENT HEARTH CONSTRUCTIONS IN THE TERRITORY OF NAKHICHEVAN ASSR

In the article the role of a group of ancient hearth constructions made of clay in the economy, every day amenities and religious events is determined and the local tradition in their establishment is ascertained.

МҮНДЭРИЧЛЭЛТ

Риџазииџат

Ф. Г. Магсудов, Т. М. Расулов. Дэџиншэн сэрхэдли област үчүн гоџулмуш квазихэтти системни хэллинни жеканэлиџи хаггында 3
 А. Д. Искандаров, А. А. Нифтиџев. Квазихэтти еволџусиџалы тэйликлэр үчүн оптималь идарэетмэ мээсэлэсн 7
 П. Ј. Нагџџев, Е. М. Чэџаров, К. К. Гусейнов. Кэнд тэсэррүфаты саһэлэринни чоканаллы сканердэн алынмыш аеротэсвирлэринни ЕНМ-дэ тэйлилинни бэ'зи нэтигэлэри 11

Јарымкечиричилэр физикасы

Е. Ј. Салаџев, Н. Э. Элэкбаров, Ј. Э. Абдуллаџев, Е. К. Гусейнов, Н. А. Нэсиров. Чивэ-кадмиумтеллур сэтһинни плазмада оксидлэшдирмэ механизми хаггында 16
 Ч. И. Исмаџылов, Ј. Г. Эсэддов, Н. Б. Гасымов. $Cu_{1,75}Fe_{0,05}S$ эринтисинни монокристалында структур чеврилмэлэри 20

Енеркетика

Ч. М. Чуварлы, Е. В. Дмитриџев, А. М. Гэшимов, В. М. Максимов, Б. М. Садыгов. Ифрат кэркилик мэдудлашдырычыларынын (ИКМ) моделлэшдирилмэсн үчүн сплайн-интерполџасиџанын тэтбиги 24

Јарымкечиричилэр физикасы

Е. Ј. Салаџев, Н. Э. Элэкбарова, Ј. Э. Абдуллаџев, Е. К. Гусейнов, Н. А. Нэсиров. Чивэкадиум-теллур, сэтһинни плазмада оксидлэшдирмэ механизми хаггында 26

Үзви кимџа

Ф. А. Асланов, А. Э. Шыхмэммэдбэџова, Н. Ф. Мэммэдџарова, Г. Н. Баџарамов. Тэркибиндэ азот олан алкоксиметил алкенилсенклоһексанларын масс-спектрометриџа методу илэ конформасиџаларынын тэдгиги 28
 Т. Н. Шаһтахтински, Н. Л. Шик, В. В. Черников, Т. А. Исмаџылова, Н. М. Данилочкина, О. М. Хочаџев. Маџе фэзада толуолуи оксидлэшдиричи аммолизн 33

Геџри-үзви кимџа

Э. Н. Нуриџев, Б. Э. Рзаџев, Э. М. Гараџев. (I)-тностибитни јени методла алынмасы 36

Физики кимџа

Б. А. Дадашов, Е. Н. Попова, Э. Э. Сарычанов, Х. Ј. Асфарова, С. И. Аббасов. Модификасиџа олуиуш тэбин морденит нүмунэлэринни бензол вэ су бухарлары илэ адсорбсиџасы 41

Јүксэмолекулу бирлэшмэлэр кимџасы

Б. Ј. Трифел, Е. Б. Зейналов, В. А. Кэримова, Т. Д. Гулиџев, К. С. Шыхэлиџев, Т. Г. Гасэнов. Бутилкаучукуи кимџэви модификасиџа просесинэ антиоксидантларын тэсирн 45
 Э. В. Рэшимов, Б. Э. Мэммэдов, Ч. Н. Исмаџылова, А. Т. Аббасова. Фенол гидроксид групплары илэ епихлорһидринни гаршылыгылы тэсиринни ганунаџуџуллары 49

Кеокимџа

И. С. Гулиџев, Ф. Н. Дадашов, А. И. Попов, Э. Э. Феџзуллаџев, Ш. Д. Фридман. Атмосферни јерэ јахын гатында күи эрзиндэ дэџишилмэсини өџрэнилмэсинэ даир 53

Биолокиџа

А. М. Эфэндџев, Ф. Г. Исламзада, А. Н. Гараџев. Полнен антибиотиклэрин јеридилмиш сичанларын бөџрэклериндэ простагландин мүбадилэсн ферментлэринни активлиџинэ тэбин вэ синтетик антиоксидантларын тэсирн 56

Палеонтолокиџа

Г. Э. Элиџев, Н. И. Лысенко. Неринеллидлэрин (Гастропода) тэсифаты хаггында 60

Торпагшүнаслыг

Д. Г. Пономарџов. Торпагын јашындан асылы олараг минерал чеврилмэснэ сэрф олуиан енержинни һесаблинмасы 66

Тибб

Б. Э. Вэлиџев. Хроник сатурнизмни кэскинлэшмэ дөвру олан хэстэлэрдэ компенсатор-џуџулашма редаксиџасы көстэрчисн олараг периферик ганда леџкоситлэрин дэџишилмэсн 70

Топонимиџа

С. М. Рзаџев. Ширван дүзүнүн бэ'зи топонимлэринни мэншэџинэ даир 75

Тарих

М. М. Элиџев. Император I Александрын Нахчыванлы Шыхэлибэџа мәктубу 78

Археолокиџа

Н. Х. Рамазанов. Сон орта эср фајанс нимчэсн 81
 М. И. Элэкбарова. Нахчыван МССР эразисиндэ тапылмыш гэдим очаг гургуларынын бир группу хаггында 85

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

Ф. Г. Магсудов, Т. М. Расулов. О единственности решения одной смешанной задачи для квазилинейной системы в области с переменной границей 3
 А. Д. Искандеров, А. А. Нифтиџев. Задача оптимального управления для квазилинейных эволюционных уравнений 7
 П. Ю. Нагџев, Э. М. Джафаров, К. К. Гусейнов. Некоторые результаты машинной обработки материалов многоканальной сканерчэй информации по сельскохозяйственным угодыям 11

Физика полупроводников

Э. Ю. Салаев, Г. А. Алекперов, Я. А. Абдуллаев, Э. К. Гусейнов, Н. А. Нэсиров. О механизме плазменного окисления поверхности теллуридов кадмия—ртути 16
 Д. И. Исмаџылов, Ю. Г. Асадов, Г. Б. Гасымов. Структурные превращения в монокристалле состава $Cu_{1,75}Fe_{0,05}S$ 20

Энергетика

Ч. М. Джуварлы, Е. В. Дмитриев, А. М. Гашимов, В. М. Максимов, Б. М. Садыгов. Применение сплайн-интерполяции для моделирования ограничителей перенапряжений (ОПН) 24

Органическая химия

Ф. А. Асланов, А. З. Шихмамедбекова, И. Ф. Мамедъярова, И. Г. Байрамса. Исследование конформации азотсодержащих алкенилциклогексанов методом масс-спектрометрии 28
Т. Н. Шахтахтинский, Г. Л. Шик, В. В. Черников, Т. А. Исмаилова, И. М. Данилочкина, О. М. Ходжаев. Окислительный аммонолиз толуола в жидкой фазе 33

Неорганическая химия

А. Н. Нуриев, Б. З. Рзаев, А. М. Караев. Разработка нового метода получения триостибита меди (I) 36

Физическая химия

Б. А. Дадашев, Е. И. Попова, А. А. Сарыджанов, Х. Ю. Асфарова, С. И. Абасов. Адсорбция паров бензола и воды на модифицированных образцах природного морденита 41

Химия высокомолекулярных соединений

Б. Ю. Трифель, Э. Б. Зейналов, В. А. Керимова, Т. Д. Кулиев, К. С. Шихалиев, Т. Г. Гасанов. О влиянии антиоксидантов на процесс химической модификации бутылкаучука 45
А. В. Рагимов, Б. А. Мамедов, Ч. О. Исмаилова, А. Т. Аббасова. Закономерности взаимодействия фенольных гидроксильных групп с эпихлоргидрином 49

Геохимия

И. С. Гулиев, Ф. Г. Дадашев, А. И. Попов, А. А. Фейзуллаев, Ш. Д. Фридман. К изучению суточных вариаций метана в приземном слое атмосферы 53

Биохимия

А. М. Эфендиев, Ф. Г. Ислам-заде, А. Н. Караев. Влияние природных и синтетических антиоксидантов на активность ферментов метаболизма простагландинов в почках крыс при действии поленовых антибиотиков 56

Палеонтология

Г. А. Алиев, Н. И. Лысенко. К систематике неринеллид (гастроподы) 60

Почвоведение

Д. Г. Пономарев. Расчет энергии, пошедшей на минеральные преобразования, в зависимости от возраста почвы 66

Медицина

Б. А. Велиев. Сдвиги лейкоцитов периферической крови как показатель компенсаторно-приспособительной реакции у больных с обостренным хроническим сатурнизма 70

Топонимия

С. М. Рзаев. К происхождению некоторых топонимов ширванской низменности 75

История

М. М. Алиев. Послание императора Александра I Шихали Беку Нахичеванскому 78

Археология

Р. Х. Рамазанов. Позднесредневековое фаянсовое блюдо 81
М. И. Алекперова. Об одной группе древних очажных подставок из территории Нахичеванской АССР 85

9. Текст статьи печатается на белой бумаге через два интервала на одной стороне листа стандартного размера, с полями с левой стороны (не более 28 сторк на одной странице по 58—60 знаков в строке). В тексте нельзя делать рукописные вставки и вклейки.

Статьи, напечатанные на портативной машинке, не принимаются.

10. Текст статьи должен быть изложен кратко, тщательно отредактирован и подписан авторами в печать. В математических статьях желательно избегать доказательств теорем, лемм и т. п. При использовании в тексте сокращенных названий (кроме общепринятых) необходимо давать их расшифровку.

11. Математические и химические формулы и символы в тексте должны быть вписаны четко. Следует избегать громоздких обозначений, применяя, например, дробные показатели степени вместо радикалов, а также ехр. Занумерованные формулы обязательно включаются в красную строку, номер формулы ставится у правого края страницы. Желательно нумеровать лишь те формулы, на которые имеются ссылки. Подстрочные и надстрочные индексы и степени следует отмечать карандашом, дугами сверху и снизу:

R^n, r_n

Греческие буквы нужно обводить (в кружок) красным карандашом. Буквы готического шрифта и рукописные в рукописях не использовать, векторные величины — подчеркивать черным, буквы латинского рукописного шрифта следует отметить на полях (например, Н рукоп.).

Во избежание ошибок следует четко обозначать прописные (заглавные) и строчные буквы латинского алфавита, имеющие сходное начертание (Сс; Кк; Рр; Оо; Ss; Uu; Vv; и т. д.), буквы I(i) и J(j) букву I и римскую единицу I, а также арабскую цифру I и римскую I', (вертикальная черта), I и штрих в индексах, I (латинское эль) и e. Прописные буквы подчеркивают карандашом двумя черточками снизу (С), а строчные — сверху (с.).

Следует избегать знаков типа ~ (волна), ⊙, ⊕, ⊗; □ |□| ◇, ∨ ∧ (крышки) над и под буквами, а также знаков:

h X £, фф, ф, р

Латинские названия вписываются на машинке.

Слова «теорема», «лемма», «следствие», «определение», «замечание» и т. п. следует подчеркивать штриховой чертой, а текст утверждений типа теорем—волнистой чертой (исключая математические символы).

При выборе единиц измерения рекомендуется придерживаться международной системы единиц СИ.

12. При описании методики исследования следует ограничиваться оригинальной ее частью. При элементном анализе приводить только усредненные данные.

13. Необходимо тщательно проверить написание местных географических названий.

14. Цитируемая литература проводится общим списком на отдельной странице: ссылки в тексте даются порядковым номером в круглых скобках над строкой (например,¹). Список литературы оформляется следующим образом:

для книг: инициалы и фамилии авторов, полное название книги, место и год издания;

для журнальных статей: инициалы и фамилия авторов, название журнала, номер тома, номер выпуска, страница и год издания.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

15. Все статьи должны иметь резюме на английском языке, кроме того, статьи, написанные на русском и азербайджанском языках, должны иметь резюме на азербайджанском и на русском соответственно.

Публикация статьи в «Докладах» не препятствует напечатанию расширенного ее варианта в другом периодическом издании.

70 гэл.
кoп.

Индекс
76355