

11-165
43,9

Азәрбајчан ССР
Елмләр Академијасы
Академия наук
Азербайджанской ССР

ISSN 0002-3078

МӘРҮЗӘЛӘР ДОКЛАДЫ

●
ЧИЛД

XLIII

ТОМ

●



1987

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 установленном решении 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 руководствоваться 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 ВИННИТИ.

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 редколлекцией. 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)

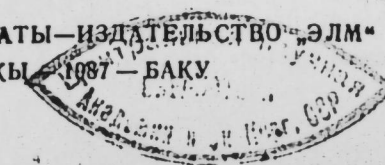
МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XLIII ЧИЛД

№ 9

„ЕЛМ“ НƏШРИЈАТЫ—ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЕЛМ“

БАКЫ 1987 — БАКУ



УДК 547.944

МАТЕМАТИКА

А. А. НОВРУЗОВ, Ф. М. ГУСЕЙНОВ

О ГРАНИЧНЫХ СВОЙСТВАХ РЕШЕНИЙ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ 2-го ПОРЯДКА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ф. Г. Максудовым)

В статье изучаются граничные свойства эллиптических уравнений 2-го порядка в ограниченных и неограниченных областях. Рассмотрим уравнение в $D \subset R^n$ вида

$$LU = \sum_{i,k=1}^n a_{ik}(x) U_{x_i x_k} + \sum_{i=1}^n b_i(x) U_{x_i} + C(x) U = f(x), \quad (1)$$

где $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$. Пусть $x^0 \in \partial D$.

Будем полагать, что коэффициенты уравнения (1) в D удовлетворяют условиям:

$$|a_{ik}(x) - a_{ik}(x^0)| \leq \varphi(|x - x^0|); \quad a_{ik}(x^0) = \delta_{ik}, \quad (2)$$

$$|b_i(x)| < b_0, \quad |C(x)| < t_0, \quad \left(\int_{D \cap Q_R^{x^0}} |f(x)|^p dx \right)^{\frac{1}{p}} < C(R), \quad (3)$$

где δ_{ik} — символ Кронеккера, $b_0 > 0$ — константа, $Q_R^{x^0}$ — шар радиуса R с центром в точке x^0 , $p > 1$ — число, $C(R)$ — монотонно неубывающая функция, быть может, стремящаяся к нулю при $t \rightarrow 0$.

Пусть в ограниченной области $D \subset R^n$ для уравнения (1) дана задача Дирихле $LU = 0$ в D , $U|_{\partial D} = \psi$, где ψ — произвольно непрерывная функция, определенная на ∂D . Известно, что если неравенство (2) выполняется $\forall x \in D$, $y \in \partial D \cap Q_R^{x^0}$ и функция $\varphi(t)$ удовлетворяет условию Дини [1–2], то x^0 будет регулярной по Винеру для оператора относительно задачи Дирихле. Подобный результат не известен для случая, когда неравенство (2) выполняется в одной граничной точке $x^0 \in \partial D$, причем в этом случае функция $\varphi(t)$ может стремиться к нулю при $x \rightarrow x^0$ с любой заданной скоростью.

Пусть $x^0 \in \partial D$ и $E_R = Q_R^{x^0} \setminus D$. Пусть множество $E_R^0 \subset E_R$ обладает тем свойством, что $\forall x \in D$, $y \in E_R^0$ и существует положительная функция $g(|x - y|)$, такая, что

$$\varphi(|y|) \leq g(|x - y|), \quad \int_0^1 \frac{g(t)}{t} dt < +\infty, \quad (4)$$

$$|\varphi(t_1 + t_2)| \leq \varphi(t_1) + \varphi(t_2). \quad (5)$$

Лемма 1. Пусть $x^0 \in \partial D$ и в D определен оператор L , выполнены условия (2) и (3). Пусть $y \in \bar{D}$. Тогда существуют константы $\lambda_1^{\pm} > 0$, $\lambda_2^{\pm} > 0$, зависящие только от размерности n пространств

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. Сендов (зам. главного редактора), М. А. Усейнов, Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

© Издательство «Элм», 1987 г.

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

Слано в набор 14. IX. 87. Подписано к печати 25. XII. 87. ФГ 30679. Формат бумаги 70×100^{1/16}. Бумага типографская № 1. Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. лист 7,8. Усл. кр.-отт. 7,8. Уч.-изд. лист 6,75. Тираж 600. Заказ 1000. Цена 70 коп.

Издательство «Элм».

370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31, Академгородок, Главное здание Государственного комитета Азербайджанской ССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли, Производственное промышленное объединение по печати. Типография «Красный Восток» Баку, ул. Ази Асланова, 80

ва и коэффициентов L , существуют функции $\Phi^+(x, y)$, $\Phi^-(x, y)$, такие, что в $Q_R^{x^0} \cap D$ имеют место

$$\lambda_1^+ |x-y|^{2-n} < \Phi^+(x, y) < \lambda_2^+ |x-y|^{2-n},$$

$$\lambda_1^- |x-y|^{2-n} < \Phi^-(x, y) < \lambda_2^- |x-y|^{2-n}$$

и $L_x \Phi^+(x, y) > 0$, $L_x \Phi^-(x, y) < 0$ при $x \neq y$.

Эти функции имеют явный вид

$$\Phi^+(x, y) = \int_{|x-y|}^{2R} t^{1-n} \exp\left(C_1 \int_1^{2R/t} \frac{g(\tau)}{\tau} d\tau\right) dt,$$

$$\Phi^-(x, y) = \int_{|x-y|}^{2R} t^{1-n} \exp\left(-C_2 \int_1^{2R/t} \frac{g(\tau)}{\tau} d\tau\right) dt,$$

где $C_1 > 0$, $C_2 > 0$ — константы, не зависящие от $x \in D$.

Доказательство проводится с непосредственной проверкой.

Лемма 2. Пусть область D лежит строго внутри шара $Q_R^{x^0}$ и пересекает шар $Q_{qR}^{x^0}$ ($0 < q < 1$). Пусть $E_R = Q_R^{x^0} \setminus D$ и для множества E_R^0 выполняются условия (4) и (5). Пусть в D выполнены условия (2) и (3). Через Γ обозначим ту часть границы области D , которая лежит строго внутри шара $Q_R^{x^0}$, причем D имеет предельные точки на $\partial Q_R^{x^0}$. Пусть $U(x) > 0$ — решение уравнения (1) в D и $U|_{\Gamma} = 0$. Тогда имеет место

$$\text{либо } \sup_{x \in D} U(x) \geq \left(1 + \eta_0 \frac{\text{cap } E_R^0}{K^{n-2}}\right) \sup_{x \in D \cap Q_{qR}^{x^0}} U(x),$$

$$\text{либо } \sup_{x \in D} U(x) < \eta_1 \frac{R^{n-1}}{\text{cap } E_R^0} \|f\|_{L_p(D \cap Q_R^{x^0})},$$

где $\eta_0 > 0$, $\eta_1 > 0$ — положительные константы, зависящие только от n , b_0 и функции φ .

Лемма доказывается с помощью леммы 1.

Лемма 3. Пусть в D определен оператор L и выполнены условия (2) и (3). Пусть функция $\varphi(t)$ имеет тот же смысл, что и в неравенстве (2). Тогда $f_1 = |x-y|^{2-n-\varphi(R)}$ и $f_2 = |x-y|^{2-n+\varphi(R)}$ соответственно являются суб- и суперрешениями оператора L в D при $x \neq y$, т. е. $L_x f_1 > 0$, $L_x f_2 < 0$ в D .

Пусть $E_m = Q_{4^{-m}}^{x^0} \setminus D$, множество $E_m^0 \subset E_m$ удовлетворяет условиям (3) и (4).

Рассмотрим следующий ряд: $\sum_{m=1}^{\infty} 4^{m(n-2)} \gamma_m^0$, где γ_m^0 — вишеровская емкость множества E_m^0 .

Теорема 1. Пусть $x^0 \in \partial D$ и в D дано уравнение (1). Пусть в D выполнены условия (2) и (3). Пусть $E_m^0 \subset E_m$ имеет указанный смысл и выполнены условия (3) и (4). Тогда для того, чтобы точка $x^0 \in \partial D$ была регулярной для оператора L , необходимо и достаточно, чтобы ряд $\sum_{m=1}^{\infty} 4^{m(n-2)} \gamma_m^0$ расходился.

Теорема доказывается с помощью лемм 1 и 2.

Пусть $\gamma_m = \text{cap}_{n-2} E_m$ является монотонной последовательностью. Имеет место

Теорема 2. Пусть $x^0 \in \partial D$ и в D выполнены условия 2, 3 и пусть $\varphi(t) = 0$ ($|\ln t|^{-1}$), тогда точка x^0 является регулярной по Винеру для оператора L относительно задачи Дирихле.

Теорема доказывается с помощью леммы 3.

Замечание 1 условий (2), (3) можно заменить более слабыми условиями: вместе условия $|a_{1k}(x) - a_{1k}(x^0)| < \varphi(|x - x^0|)$ надо полагать, что функция

$$l(x, x^0) = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ii}(x)}{\sum_{i,k=1}^n a_{ik}(x) r_{x_i} r_{x_k}}$$

удовлетворяет условию $|l(x, x^0) - n| < \varphi(|x - x^0|)$. При этом доказательства всех теорем остаются неизменными, и, следовательно, все перечисленные результаты остаются в силе.

Пусть $b_1(x) = 0$, $C(x) = 0$.

Коэффициенты $a_{ik}(x)$ оператора L удовлетворяют условию

$$|a_{ik}(x) - a_{ik}(y)| < \psi\left(\frac{1}{|x-y|}\right), \quad (6)$$

где $x \in D$, $y \in \partial D$ и D является неограниченной областью.

$\int_1^{\infty} \psi(t) dt < +\infty$, $\psi(t) > 0$ — определенная на $[1, \infty)$.

Тогда функция

$$G(x, y) = \int_0^{\rho} e^{-C_0 \int_0^t \psi(\tau) d\tau} dt$$

является субрешением оператора L , где $\rho = |x-y|^{2-n}$.

Теорема 3. Пусть $b_1(x) = 0$, $C(x) = 0$ и в неограниченной области D дано уравнение $\sum_{i,k=1}^n a_{ik}(x) U_{x_i x_k} = f(x)$. Пусть $U|_{\partial D} = 0$.

Пусть для достаточно большого числа R $E_R = Q_R^{x^0} \setminus D$ непусто и $\text{cap}_{n-2} E_R > 0$, $D_R = D \cap Q_R^{x^0}$. Тогда имеет место

$$\text{либо } |U(x)| < \|f\|_{L_n(D_R)},$$

$$\text{либо } \sup_{|x| < R} U(x) > C_0 e^{-\sum_{m=1}^{\lfloor \ln R \rfloor} \frac{\text{cap}_{n-2} E_m}{4^{m(n-2)}}}.$$

Доказательство теоремы следует из леммы 1.

Замечание 2. Условие $|a_{ik}(x) - a_{ik}(y)| < \psi\left(\frac{1}{|x-y|}\right)$ можно

заменить условием

$$\left| \frac{\sum_{l=1}^n a_{ll}(x)}{\sum_{l,k=1}^n a_{lk} r_{x_l} r_{x_k}} - n \right| < \psi\left(\frac{1}{|x-y|}\right).$$

Литература

1. Ландис Е. М. Уравнение эллиптического и параболического типов 2-го порядка. — М.: Наука, 1970. 2. Новрузов А. А. Докт. дисс. — Баку, 1973.

АзПИ им. Ч. Ильдрима

Поступило 25. IX 1986

Ә. Ә. Новрузов, Ф. М. Гусейнов

НИКИТӘРТИБЛИ ЕЛЛИПТИК ТӘНЛИКЛӘР ҺӘЛЛИНИ СӘРҮӘД ХАССӘЛӘРИ ҺАГГЫНДА

Мәгаләдә областың сәрһәддиндә 2-чи тәртиб еллиптик тәнликләр һәллини сәрһәд хассәләри тәдиг едилмиш, дирихле мәсәләсинә көрә сәрһәд нөгтәләрини регулярият критериясы верилмишдир.

A. A. Novruzov, F. M. Guseinov

ABOUT THE BOUNDARY PROPERTIES OF SOLUTIONS OF THE SECOND-ORDER ELLIPTIC EQUATIONS

The article deals with some boundary properties of solutions of the second-order elliptic equations.

The criterion of boundary point to be regular is obtained.

УДК 517.97

МАТЕМАТИКА

М. А. САДЫГОВ

СУЩЕСТВОВАНИЕ МИНИМИЗИРУЮЩИХ ОБОБЩЕННЫХ И ПРИБЛИЖЕННЫХ РЕШЕНИЙ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ф. Г. Максудовым)

В статье изучается существование обобщенного и приближенного решений задачи многомерного вариационного исчисления.

1. Пусть G — ограниченное измеримое множество в R^m и пусть ψ — такая функция из $G \times R^n$ в $[0, +\infty]$, что $\psi(x, u(x))$ измерима для любого $u \in L_\alpha^n(G)$. Положим

$$S_\alpha = \left\{ u \in L_\alpha^n(G) : \int_G \psi(x, u(x)) dx < +\infty \right\}, \quad 1 \leq \alpha \leq \infty.$$

Отображение f из $G \times R^n$ в $\bar{R} = R \cup \{\pm\infty\}$ назовем измеримым интегралом, если для любого $u \in S_\alpha$ функция $f(x, u(x))$ измерима на G . Если для любого $u \in S_\alpha$ $f_1(x, u(x)) = f_2(x, u(x))$ п.в. x , то будем говорить, что f_1 и f_2 эквивалентны относительно ψ . Обозначим через A множество эквивалентных классов относительно ψ измеримых интегралов $f: G \times R^n \rightarrow \bar{R}$. Через $M^\alpha(\psi)$ ($1 \leq \alpha \leq \infty$) обозначим множество тех функций f из A , которые удовлетворяют условию

$$|f(x, z)| \leq (a(x) + b(x)|z| + c\psi(x, z))$$

для некоторых $a(\cdot) \in L_1(G)$, $a(x) \geq 0$, $b(\cdot) \in L_\beta(G)$, $b(x) \geq 0$, $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = 1$, $c \geq 0$. Предположим, что $S_\alpha \neq \emptyset$ и для каждого $\kappa \in N$,

для которого $B_{\alpha, \kappa} = S_\alpha \cap \{u \in L_\alpha^n(G) : \|u\|_\alpha \leq \kappa\} \neq \emptyset$ (здесь через $\|u\|_\alpha$ обозначена норма в $L_\alpha^n(G)$),

$$\sup_{u \in B_{\alpha, \kappa}} \int_G \psi(x, u(x)) dx < +\infty.$$

Ясно, что $M^\alpha(\psi)$ — линейное множество (далее считаем, что $+\infty - \infty = 0$) и

$$P_\kappa^\alpha(f) = \sup_{u \in B_{\alpha, \kappa}} \int_G |f(x, u(x))| dx, \quad \kappa \in N$$

является счетным разделяющим семейством полунорм на этом пространстве, поэтому по теореме 1.37 (см. также прим. 8 в гл. 1) [1] семейство $\{P_\kappa^\alpha\}$ индуцирует локально выпуклую топологию τ со счетной локальной базой. Из теоремы 1.24 [1] вытекает, что топология τ метризуема. Далее, через $M_\alpha(\psi)$ обозначим локальное выпуклое пространство, порожденное относительно семейства $\{P_\kappa^\alpha\}$ полунорм. Подпространство пространств $M_\alpha(|z|^\alpha)$, состоящее из каратеодориевских функций, обозначим через M_α .

Через $M_\alpha^*(\psi)$ обозначим сопряженное пространство к $M_\alpha(\psi)$ и везде считаем, что $M_\alpha^*(\psi)$ снабжено $\sigma(M_\alpha^*(\psi), M_\alpha(\psi))$ топологией. Легко проверяется, что для любого $u \in S_\alpha$ $v_u(f) = \int_G f(x, u(x)) dx$ является ли-

нейным непрерывным функционалом на пространстве $M_\alpha(\psi)$, т. е. $v_u \in M_\alpha^*(\psi)$ (линейность v_u очевидна, непрерывность вытекает из соотношения $|v_u(f)| \leq P_\kappa^\alpha(f)$, где $\kappa \geq [\|u\|_\alpha + 1]$).

Лемма 1. Пусть $Q \subset S_\alpha \cap \{u : \|u\|_\alpha \leq \kappa\}$ и $\Omega = \{f : P_\kappa^\alpha(f) \leq \epsilon\}$, $0 < \epsilon \leq 1$. Если $N = \{v_u : u \in Q\}$, то $N \subset \Omega^0 = \{v \in M_\alpha^*(\psi) : v(f) \leq 1, f \in \Omega\}$ и N относительно слабо* компактно в $M_\alpha^*(\psi)$.

Лемма 2. Пусть $f \in M_\alpha$. Тогда отображение $u \rightarrow \int_G f(x, u(x)) dx$

непрерывно как отображение из $L_\alpha^n(G)$ в R .

Лемма 3. Последовательность v_{u_i} , где $v_{u_i} \in M_\alpha^*(1 < \alpha < \infty)$ слабо сходится к v_u тогда и только тогда, когда u_i сходится к u в $L_\alpha^n(G)$.

Подпространство пространства $M_\alpha(\psi)$, состоящее из каратеодорневских функций, обозначим через $m_\alpha(\psi)$. Пусть Q — компактное множество в R^n . Если

$$\psi(x, z) = \begin{cases} 0, & (x, z) \in G \times Q \\ +\infty, & \text{в других случаях,} \end{cases}$$

то легко проверяется, что можно отождествить пространство $m_\alpha(\psi)$ с пространством $B(G, C; R)$ [2], а сопряженные пространства этих пространств совпадают. Например, эквивалентность норм по предложению 8.3.1 [3] вытекает из равенства

$$P_{\kappa_0}^\alpha(f) = \sup_{u \in B_{\kappa_0}^\alpha} \int_G f(x, u(x)) dx = \int_G \sup_z \{f(x, z) + \delta(z, Q)\} dx = \|\tilde{f}\|_B,$$

где $\kappa_0 \geq \max\{\|y\| : y \in Q\}$ ($\text{mes } G > 0$), δ — индикаторная функция, \tilde{f} — сужение f на Q . Отметим, что если $\kappa \geq \kappa_0$, то P_κ^α превращается в норму и $P_\kappa^\alpha(f) = P_{\kappa_0}^\alpha(f)$, а если $\kappa < \kappa_0$, то $P_\kappa^\alpha(f) = P_{\kappa_0}^\alpha(f)$.

2. Пусть G — ограниченная область в R^m класса $C^{0,1}$ [4] и $E \subset W_\alpha^1(G)$ ($1 \leq \alpha \leq \infty$). Обозначим $V_\alpha = E + \dot{W}_\alpha^1(G)$ и рассмотрим задачу

$$\Phi(z) = \int_G f(x, z(x), z_x(x)) dx \xrightarrow{z \in V_\alpha} \inf. \quad (1)$$

Положим,

$$\text{dom } \Phi = \{z \in V_\alpha : \Phi(z) < +\infty\}.$$

Пусть, далее, H обозначает либо множество $\text{dom } \Phi$, либо множество

$$\{z \in V_\alpha : \Phi(z) \leq \Phi(z_0) + \epsilon\}$$

для некоторого $z_0 \in \text{dom } \Phi$ и $\epsilon > 0$. Через \bar{H} обозначим замыкание H в $L_\alpha(G)$. Пусть существует функция $\psi : G \times R^m \rightarrow R_+ \cup \{+\infty\}$ и для каждого $z \in H$ существует $a_z(\cdot) \in L_1(G)$, $a_z(x) \geq 0$, $b_z(\cdot) \in L_\beta(G)$, $b_z(x) \geq 0$, $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = 1$ и $c \in R_+$, такие, что

$$|f(x, z(x), u)| \leq a_z(x) + b_z(x)|u| + c\psi(x, u).$$

Предположим, что $H_x = \{z : z \in H\} \subset S_\alpha = \{u \in L_\alpha^m(G) : \int_G \psi(x, u(x)) \times dx < +\infty\}$, и обозначим

$$A_1 = \{(z, v_z) \in W_\alpha^1(G) \times M_\alpha^*(\psi) : z \in H\}.$$

Замыкание A_1 в $L_\alpha(G) \times M_\alpha^*(\psi)$ обозначим через A_2 и рассмотрим задачу

$$g(z, v) = v f(x, z(x), u) \xrightarrow{(z, v) \in A_2} \inf. \quad (2)$$

Задачу (2) назовем обобщенной задачей для задачи (1).

Предположение. Пусть f — такая, что если $\{(z_i, v_i)\}$, где $(z_i, v_i) \in A_2$, сходится к (z, v) в $L_\alpha(G) \times M_\alpha^*(\psi)$, то

$$v_i f(x, z_i(x), u) \rightarrow v f(x, z(x), u),$$

т. е. $g(z, v)$ секвенциально непрерывна на A_2 .

Лемма 4. Пусть $f(x, z, u) = f_1(x, z) + f_2(x, u)$, где $|f_1(x, z)| \leq a_1(x) + c|z|^\alpha + b(x)|z|$, $f_2 \in M_\alpha(\psi)$, и существует такая $\varphi \in M_\alpha(\psi)$, что $\int_G \varphi(x, u(x)) dx \rightarrow +\infty$ при $\|u\|_\alpha \rightarrow \infty$. Тогда, если $\{(z_i, v_i)\} \subset A_2$

сходится к (z, v) в $L_\alpha(G) \times M_\alpha^*(\psi)$, то $v_i f(x, z_i(x), u) \rightarrow v f(x, z(x), u)$.

Лемма 5. Пусть $f : G \times (R \times R^m) \rightarrow R$ — каратеодориевская функция и

$$|f(x, z, u)| \leq a(x) + c(|z|^\alpha + |u|^\gamma) + b(x)(|z| + |u|),$$

$$b(\cdot) \in L_\beta(G), \quad \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = 1, \quad 1 < \gamma < \alpha < \infty.$$

Тогда $g(z, v)$ секвенциально непрерывна на A_2 .

Будем говорить [5], что измеримый интегрант $\psi : G \times R^m \rightarrow \bar{R}$ удовлетворяет L_β^m -условию роста, если $\psi^*(x, u(x))$ суммируема на G для любого $u(\cdot) \in L_\beta^m(G)$ (здесь $\psi^*(x, z^*) = \sup_z \langle z, z^* \rangle - \psi(x, z)$).

Лемма 6. Если нормальный интегрант ψ [6] удовлетворяет L_β^m -условию роста, где $1 < \beta < \infty$, то из $\|z\|_\alpha \rightarrow \infty$ ($\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = 1$) вытекает, что $\int_G \varphi(x, z(x)) dx \rightarrow +\infty$.

Теорема. Пусть существует функция $\psi : G \times R^m \rightarrow R_+ \cup \{+\infty\}$, где $H_x \subset S_\alpha$, и для каждого $\kappa \in N$, для которого $B_{\alpha, \kappa} = \{u \in L_\alpha^m(G) : \|u\|_\alpha \leq \kappa\} \cap S_\alpha \neq \emptyset$,

$$\sup_{u \in B_{\alpha, \kappa}} \int_G \psi(x, u(x)) dx < +\infty$$

и для любого $z \in \bar{H}$ существуют такие $a_z(\cdot) \in L_1(G)$, $b_z(\cdot) \in L_\beta(G)$ ($\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = 1$) и $c \in R_+$, что

$$|f(x, z(x), u)| \leq a_z(x) + c\psi(x, u) + b_z(x)|u|.$$

Кроме того, пусть выполнено одно из условий: 1) E — ограниченное множество в $W_a^1(G)$, и существует функция $\varphi: G \times R^m \rightarrow \bar{R}$, где $\int_0 \varphi(x, u(x)) dx \rightarrow +\infty$ при $\|u(\cdot)\|_a \rightarrow \infty$, такая, что

$$\varphi(x, u) \leq f(x, z, u);$$

2) существуют функции $\varphi_1: G \times R \rightarrow \bar{R}$ и $\varphi_2: G \times R^m \rightarrow \bar{R}$, где $\int_0 \varphi_1(x, z(x)) dx \rightarrow +\infty$ при $\|z(\cdot)\|_a \rightarrow \infty$, $\int_0 \varphi_2(x, u(x)) dx \rightarrow +\infty$ при $\|u(\cdot)\|_a \rightarrow \infty$, такие, что

$$\varphi(x, z) + \varphi_2(x, u) \leq f(x, z, u).$$

Тогда, если условия предположения 1) выполняются, задачи (1) и (2) имеют одинаковые значения. Задача (2) имеет решения: они являются предельными точками в $L_a(G) \times M_a(\psi)$ последовательностей $\{(z_n, v_{z_n})\}$, где $\{z_n\}$ есть минимизирующие последовательности задачи (1).

Литература

1. Рудин У. Функциональный анализ. — М.: Мир, 1975. 2. Варса Дж. Оптимальное управление дифференциальными и функциональными уравнениями. — М.: Наука, 1977. 3. Поффе А. Д., Тихомиров В. М. Теория экстремальных задач. — М.: Наука, 1974. 4. Мазья В. Г. Пространства С. Л. Соболева. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1985. 5. Садыгов М. А. О минимизации интегральных функционалов в пространствах Соболева: Препринт. — Баку, 1986, с. 48. 6. Экланд И., Топам Р. Выпуклый анализ и вариационные проблемы. — М.: Мир, 1979.

Институт математики и механики АН АзССР

Поступило 10. VII 1986

М. А. Садыгов

МИНИМАЛИЗАЦИЯ ОБЩЕГО ВАРИАЦИОННОГО ПРОБЛЕМЫ В ТЕРМИНАХ ОБЩЕГО ВАРИАЦИОННОГО

Мәғаләдә чоһолчүлү вариация һесабы мәсәләси үчүн умумиләшмиш мәсәләни гурӯмастандан во һөмин мәсәләни һөллини вариациядан бу һөллә илә бәлс мәсәләни тәғриби һөлли арасында өләғәни оғрәниләмәсидән бәһсә едиләр.

M. A. Sadigov

EXISTENCE OF MINIMIZING GENERALIZED AND APPROXIMATE SOLUTIONS

A generalized problem for the multivariate variational calculation problem is defined. An existence of minimizing generalized solutions, relation between generalized and approximate solutions of multivariate variational calculation problem are studied.

УДК 624.074

МЕХАНИКА

Р. Ю. АМЕНЗАДЕ, Г. М. АКОПЯН

К РАСЧЕТУ НЕОДНОРОДНЫХ ПО ТОЛЩИНЕ ВЯЗКОУПРУГИХ КРИВОЛИНЕЙНЫХ СТЕРЖНЕЙ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР

И. И. Ибрагимовым)

Различного рода криволинейные стержни типа арки, кольца являются распространенными элементами конструкций, поэтому уточнение методов их расчета является одной из практически важных задач. Особенно это становится необходимо тогда, когда применяются композиционные материалы, так как кроме того, что они проявляют релаксационные свойства [4], они в большинстве случаев являются неоднородными по толщине. Здесь учет сдвиговых деформаций может быть существенным, и применение классических теорий расчета стержней может привести к существенной погрешности. Таким образом, возникает необходимость построения теории криволинейных вязкоупругих стержней, неоднородных по толщине, в которой учитываются сдвиговые деформации. Очевидно, что здесь же желательно учесть геометрическую нелинейность с целью применения этой теории к расчету устойчивости конструкций. Построение целесообразно проводить, основываясь на вариационном принципе, так как получаемые уравнения должны быть нелинейными, а вариационный метод решения является одним из эффективных. Среди многообразия вариационных принципов выделим принцип смешанного типа. Это объясняется тем, что в этом случае физические соотношения и уравнения равновесия получаются отдельно и независимо друг от друга, что позволяет при расчете вносить уточнение лишь в ту часть функционала, в которой учитывается физический закон.

Для получения уравнений теории неоднородных по толщине криволинейных стержней воспользуемся трехмерным вариационным принципом (2). Соответствующий ему функционал имеет вид:

$$I = \int_V \left[\dot{\sigma}_{ij}^a \dot{\epsilon}_{ij} + \frac{1}{2} \sigma_{ij}^a \dot{u}_{i|1} \dot{u}_{j|1} - \frac{1}{2} \dot{\epsilon}_{ij}^v \dot{\sigma}_{ij}^b - \dot{\epsilon}_{ij}^b \dot{\sigma}_{ij}^a \right] dV - \int_{S_u} T^i (\dot{u}_i - \dot{u}_i) dS - \int_{S_s} \bar{T}^i \dot{U}_i dS, \quad (1)$$

где σ_{ij}^a — компоненты тензора напряжения, ϵ_{ij} — компоненты тензора деформации, нелинейным образом зависящие от компонент вектора перемещения u_k [1], ϵ_{ij}^v — упругие составляющие деформации, ϵ_{ij}^b — вязкоупругие составляющие, T^i — компоненты вектора поверхностных усилий, S_u — часть поверхности тела объема V , на которой задано перемещение \bar{u}_i , S_s — часть поверхности, где заданы \bar{T}^i . Точка означает дифференцирование по времени t . Независимыми варьируемыми величинами являются \dot{u}_i и $\dot{\sigma}_{ij}^a$. В [2] было показано, что уравнениями Эйлера (1) являются нелинейные уравнения равновесия вязкоупругого тела.

Для получения одномерного функционала, описывающего поведение криволинейного стержня, воспользуемся функционалом (1). Методика преобразования трехмерного функционала в одномерный заключается в представлении криволинейного стержня в виде трехмерного тела, у которого характерный размер в одном направлении намного больше характерных размеров в двух других. Пусть это направление описывается некоторой кривой, называемой в дальнейшем осью криволинейного стержня [3]. Предположим, что эта кривая является плоской и деформация стержня происходит в этой плоскости. Тогда очевидно, что напряженно-деформированное состояние в теле можно описать с помощью двух координат: S — параметр кривой, z — координата, отсчитываемая по нормали к оси, лежащей в ее плоскости. Компоненты вектора перемещения представим в виде [3]:

$$u_s = u + z\psi; \quad u_z = W, \quad (2)$$

где ψ — сдвиг, u — перемещение точек вдоль оси φ , W — перемещение точек вдоль оси z . Отметим, что представление (2) верно ввиду тонкостенности конструкции. Соотношение (2) используется затем в равенствах Коши, причем полученные соотношения берутся линейными по z . Отметим, что вид этих соотношений и определяет теорию криволинейных стержней. Наиболее общая теория определяется равенствами:

$$\begin{aligned} \epsilon_{ss} = \epsilon + z\kappa &= \frac{1}{A} \frac{\partial u}{\partial S} + \frac{u}{R} + \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial u}{\partial S} + \frac{W}{R} A \right)^2 + \left(\frac{\partial W}{\partial S} - \frac{u}{R} A \right)^2 \right] \frac{1}{A^2} + z \left[\frac{1}{A} \frac{\partial \psi}{\partial S} + \frac{1}{A^2} \frac{\partial \psi}{\partial S} \left(\frac{\partial u}{\partial S} + \frac{A}{R} W \right) - \right. \\ &\quad \left. - \frac{1}{AR} \psi \left(\frac{\partial u}{\partial S} - \frac{A}{R} u \right) \right]; \\ 2\epsilon_{zs} &= \frac{1}{A} \frac{\partial u}{\partial S} - \frac{u}{R} + \psi + \frac{1}{A} \psi \left(\frac{\partial u}{\partial S} + \frac{A}{R} u \right), \end{aligned} \quad (3)$$

где ϵ_{ss} — деформация произвольной точки стержня в направлении оси S , ϵ_{zs} — сдвиговая деформация, A и R — коэффициенты соответственно первой и второй квадратичных форм.

По аналогии с видом деформации определяется напряжение, а именно предполагается, что [3]

$$\sigma_{ss} = \frac{1}{2ah} N + \frac{3}{2ah^3} zM; \quad \sigma_{zs} = \frac{1}{2ah} Q, \quad (4)$$

где N — усилие, M — момент, Q — перерезывающая сила, h — полутолщина стержня, a — его высота.

Теперь, когда определены характеристики напряженно-деформированного состояния, перейдем к описанию неоднородности по толщине. Предполагается, что неоднородность может быть описана введением гипотезы о зависимости механических параметров от z . В случае вязкоупругого стержня получаем:

$$\epsilon_{ss} = \frac{\sigma_{ss}}{E(z)} + \int_0^t K(z, t - \tau) \sigma_{ss}(\tau) d\tau; \quad (5)$$

$$\epsilon_{zs} = \frac{1}{G_1(z)} \sigma_{zs} + \int_0^t G(z, t - \tau) \sigma_{zs} d\tau,$$

где E — модуль упругости, K — ядро ползучести, G_1 — модуль сдвига, G — ядро ползучести при сдвиге.

Для получения одномерного функционала соотношения (2)–(5) подставим в трехмерный функционал и проинтегрируем по z . Тогда одномерный функционал для соотношений (3) имеет вид:

$$\begin{aligned} J &= \int_0^s \left\{ \dot{N} \dot{\epsilon} + \dot{M} \dot{\kappa} + 2 \dot{\psi} \dot{\epsilon}_{zs} + \frac{1}{2} \frac{1}{A^2} N \left[\left(\frac{\partial \dot{u}}{\partial S} + \frac{A}{R} \dot{u} \right)^2 + \right. \right. \\ &\quad \left. \left. + \left(\frac{\partial W}{\partial S} - \frac{\dot{u}}{A} R \right)^2 \right] + \frac{1}{A} M \left[\frac{\partial \dot{\psi}}{\partial S} \left(\frac{\partial \dot{u}}{\partial S} + \frac{A}{R} \dot{u} \right) - \right. \right. \\ &\quad \left. \left. - \frac{1}{R} \dot{\psi} \left(\frac{\partial \dot{u}}{\partial S} - \frac{A}{R} \dot{u} \right) + Q \frac{1}{A} \dot{\psi} \left(\frac{\partial \dot{u}}{\partial S} + \frac{A}{R} W \right) \right] - \right. \\ &\quad \left. - \frac{1}{2a} \left[\frac{1}{4h^2} \dot{N}^2 \frac{1}{E_0} + \frac{3}{2h^4} \dot{N} \dot{M} \frac{1}{E_1} + \frac{9}{4h^6} \dot{M}^2 \frac{1}{E_2} + \frac{1}{2h^2} \dot{Q}^2 \frac{1}{G_0} \right] - \right. \\ &\quad \left. - \frac{1}{a} \left[\frac{1}{4h^2} \dot{N} \left[\int_0^t K_0(t - \tau) N d\tau \right] + \frac{3}{4h^4} \dot{N} \left[\int_0^t K_1(t - \tau) M d\tau \right] + \right. \right. \\ &\quad \left. \left. + \frac{3}{4h^4} \dot{M} \left[\int_0^t K_1(t - \tau) N d\tau \right] + \frac{9}{4h^6} \dot{M} \left[\int_0^t K_2(t - \tau) M d\tau \right] + \right. \right. \\ &\quad \left. \left. + \frac{1}{2h} \dot{Q} \left[\int_0^t G^{(1)}(t - \tau) Q d\tau \right] \right] \right\} AdS + I_{gp}, \end{aligned} \quad (6)$$

где S_0 — длина стержня, I_{gp} — граничный интеграл,

$$\begin{aligned} \frac{1}{E_1} &= \int_{-h}^h \frac{z^2}{E(z)} dz; \quad \frac{1}{G_0} = \int_{-h}^h \frac{1}{G_1(z)} dz; \quad K_1(t) = \int_{-h}^h K(z, t) z^2 dz; \\ G^{(1)}(t) &= \int_{-h}^h G(z, t) dz; \quad i = 1, 2, 3. \end{aligned}$$

Независимыми варьируемыми величинами являются \dot{u} , \dot{W} , $\dot{\psi}$, \dot{N} , \dot{M} , \dot{Q} . Варьирование (6) по величинам, характеризующим перемещение, приводит к нелинейным уравнениям равновесия в напряжениях. Определим физические соотношения. Для этого проварьируем (6) по \dot{N} , \dot{M} , \dot{Q} . Тогда получим:

$$\begin{aligned} \epsilon &= \frac{1}{a} \frac{1}{4h^2} \left[N \frac{1}{E_0} + \frac{3}{E_1} M \frac{1}{h^2} \right] + \frac{1}{a} \left[\int_0^t K_0(t - \tau) N d\tau + \right. \\ &\quad \left. + \frac{3}{h^2} \int_0^t K_1(t - \tau) M d\tau \right] \frac{1}{4h^2} = 0; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \kappa &= \frac{1}{a} \frac{3}{4h^4} \left[\frac{N}{E_1} + \frac{3}{h^2} \frac{1}{E_2} M \right] - \frac{1}{a} \frac{3}{4h^4} \left[\int_0^t K_1(t - \tau) N d\tau + \right. \\ &\quad \left. + \frac{3}{h^2} \int_0^t K_2(t - \tau) M d\tau \right] = 0; \end{aligned}$$

$$2\epsilon_{zs} = \frac{1}{2ah^2} Q \frac{1}{G_0} + \frac{1}{2ah^2} \int_0^t G^{(1)}(t - \tau) Q d\tau.$$

Отметим, что система (7) получалась после интегрирования соответствующих уравнений Эйлера по l . За начальные условия (2) брались напряженно-деформированное состояние упругого стержня, неоднородного по толщине. Система (7) вместе с уравнениями равновесия определяет напряженно-деформированное состояние вязкоупругого стержня, неоднородного по толщине.

Выделим две особенности системы (7). Первая заключается в том, что в отличие от классической (однородной) теории деформации оси зависит не только от усилий, но и от моментов (аналогично и изгибная деформация зависит не только от моментов, но и от усилий). Вторая особенность вытекает из того, что в уравнения (2) входят интегральные характеристики механических параметров. Отсюда следует, что они могут быть разрывными (но интегрируемыми), в частности, можно рассчитывать многослойную конструкцию.

Литература

1. Амензаде Ю. А. Теория упругости. — М.: Высшая школа, 1976, с. 272. 2. Амензаде Р. Ю., Ализаде А. П. Вариационный принцип предельной вязкоупругости с учетом геометрической нелинейности. — Докл. АН СССР, 1976, т. 230, № 6, с. 1303—1305. 3. Амензаде Р. Ю., Ализаде А. П., Аслимов А. С. Об одном методе построения уравнений теории толстых упругих стержней. — Изв. АН АзССР, 1978, № 5, с. 107—114. 4. Турнополский Ю. М. Особенности расчета деталей из армированных пластиков. — Визн. Зинатне, 1969.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 15. V 1986

Р. Я. Оманзаде, Г. М. Аконян

ГАЛЫНЛЫГЫ БОЛУ ГЕҖРИ-БИРЧИНС, ӘРІХАТЛИ ВӘ ӨЗҮЛҮ ЭЛАСТИКИ ЧУБУГЛАРЫН ҺЕСАБАТЫНА ДАИР

Бу мақалада галыныгы болу геҗри-бирчине һандоен геҗри-кәтти, геҗри-кәтти вә әдү-эластики чубугуи һесабаты үчүн гариннаг тии вариация принципи даяна едиляр. Бурада һәмчинни геҗри-бирчинелик механики параметрларин чубугуи енина координатларини функциясы кими габул олуур.

R. Yu. Amenzade, G. M. Akopyan

TO THE CALCULATION OF NONHOMOGENEOUS OVER THE THICKNESS VISCOUSLY-ELASTIC CURVILINEAR STICKS

The variational calculation method for the viscously-elastic nonhomogeneous over the thickness sticks' strained-tensed state is proposed. It is shown that strain depends on efforts and moments simultaneously.

УДК 621.38.06

КИБЕРНЕТИКА

Т. А. ЮСИФЗАДЕ

МЕТОД СТАТИСТИЧЕСКОЙ КООРДИНАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИЕМНЫХ УСТРОЙСТВ В РАДИОДИСПЕТЧЕРСКОЙ СЕТИ НЕФТЯНЫХ ШАХТ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР
А. А. Эфендиевым)

Нормальное функционирование радиодиспетчерской сети наряду с обеспечением повышенной помехоустойчивости информационных сообщений о технологических параметрах требует надлежащей координации действий передатчиков и приемников с учетом специфических условий организации радиосвязи. Координация источников информации с последующей увязкой этой проблемы с размещением передатчиков в различных пунктах шахты позволяет в значительной степени повысить корректность построения структуры радиодиспетчерской сети.

Вместе с тем необходимо отметить, что из соответствующей организации системы передачи информации в нефтяных шахтах вытекает необходимость координации некоторых функциональных параметров приемных устройств, главными из которых являются пороговые уровни, ответственные за поддержание газообильности в шахтной атмосфере на взрывобезопасном уровне. Случайный характер передаваемых сигналов требует применения методов теории вероятностей и математической статистики для координации пороговых уровней в радиодиспетчерской сети нефтяных шахт.

Постановка задачи сводится к тому, что пункты по газообильности подразделяются на две категории: к одной относятся участки нефтяной шахты с высокими среднестатистическими параметрами по газообильности, к другой — все остальные участки данного пункта.

Допускается, что в результате применения критерия Вилькоксона по объединению в единую генеральную совокупность для выборок по информационному параметру на нефтяной шахте также образовались две группы участков с характерной газообильностью; в первой группе три участка с относительно малой газообильностью, во второй — два участка с повышенной газообильностью. Предпороговые времена, относящиеся к первой группе, — t_1 ($i = 1, 2, 3$), ко второй — t_j ($j = 1, 2$).

Таким образом, для относительного числа аварийных сигнализаций на соответствующих участках с предпороговыми временами t_1 и t_j можно записать:

$$\frac{N_1}{N} = P [t_{\min} - t_{j\min} \leq 0], \quad (1)$$

$$\frac{N_1}{N} = P [t_{\min} - t_{j\min} \geq 0], \quad (2)$$

где $t_{j\min}$, $t_{i\min}$ — минимальные предпороговые времена, определяемые как минимальные значения в каждой выборке по t_i и t_j .

Если обозначить $T = t_i - t_j$, выражения (1) и (2) можно представить в виде:

$$\frac{N_1}{N} = P[T < 0] = F_T(0), \quad (3)$$

$$\frac{N_j}{N} = P[T > 0] = 1 - F_T(0). \quad (4)$$

В общем случае, когда $t \neq 0$, имеем:

$$\begin{aligned} F_T(t) &= P[T < t] = P[t_{i\min} - t_{j\min} < t] = \sum_x P(x < t_{i\min} < x + \Delta x) \times \\ &\times P(t_{j\min} > x - t) = \sum_x f_{t_{i\min}}(x) \cdot \Delta x \cdot [1 - F_{t_{j\min}}|_{t_{i\min}=x}(x-t)] = \\ &= \int_0^\infty f_{t_{i\min}}(x) \cdot [1 - F_{t_{j\min}}|_{t_{i\min}=x}(x-t)] dx = \\ &= 1 - \int_0^\infty f_{t_{i\min}}(x) \cdot F_{t_{j\min}}|_{t_{i\min}=x}(x-t) dx. \end{aligned} \quad (5)$$

Воспользовавшись выражениями (3) и (5), можно записать:

$$\frac{N_1}{N} = 1 - \int_0^\infty f_{t_{i\min}}(x) \cdot F_{t_{j\min}}|_{t_{i\min}=x}(x) dx. \quad (6)$$

Из выражения (5) также следует, что

$$f_T(t) = \int_0^\infty f_{t_{i\min}}(x) \cdot f_{t_{j\min}}|_{t_{i\min}=x}(x-t) dx = \int_0^\infty f_{t_{i\min}}(x) \cdot f_{t_{j\min}}(y+t, y) dy. \quad (7)$$

Искомая функция распределения определится из выражения

$$F_T(t) = \int_{-\infty}^t f_T(t) dt. \quad (8)$$

Следовательно,

$$\frac{N_1}{N} = F_T(0) = \int_{-\infty}^0 f_T(t) dt, \quad (9)$$

$$\frac{N_j}{N} = 1 - F_T(0) = 1 - \int_{-\infty}^0 f_T(t) dt = \int_0^\infty f_T(t) dt. \quad (10)$$

Предполагая, что минимальные предпороговые времена распределены по нормальному закону, можно по выражениям (9) и (10) определить относительное число аварийных сигнализаций $N_{\text{юти}}$ и $N_{\text{юти}}$. При этом для функции $f_T(t)$ имеем:

$$f_T(t) = \int_{y_1}^{y_2} \frac{1}{2\pi\sigma_1\sigma_2\sqrt{1-r^2}} \cdot e^{-\frac{1}{2(1-r^2)}Q(y+t,y)} dy, \quad (11)$$

где

$$Q(y+t, y) = \left(\frac{y+t-m_1}{\sigma_1}\right)^2 - 2r \left(\frac{y+t-m_1}{\sigma_1}\right) \cdot \left(\frac{y-m_2}{\sigma_2}\right) + \left(\frac{y-m_2}{\sigma_2}\right)^2,$$

$m_1, \sigma_1, m_2, \sigma_2$ — числовые характеристики соответственно минимальных предпороговых времен $t_{i\min}$ и $t_{j\min}$,

r — коэффициент корреляции случайных величин $t_{i\min}$ и $t_{j\min}$.

После ряда преобразований, раскрывая интеграл (11), можно записать согласно выражениям (9) и (10):

$$\frac{N_1}{N} = \int_{-\infty}^0 f_T(t) dt = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_T} \cdot \int_0^\infty e^{-\frac{at^2-2\beta t+\gamma}{2}} dt, \quad (12)$$

$$\frac{N_j}{N} = \int_0^\infty f_T(t) dt = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_T} \cdot \int_0^\infty e^{-\frac{at^2+2\beta t+\gamma}{2}} dt, \quad (13)$$

где

$$\sigma_T = \sigma_1 \cdot \sigma_2 \sqrt{\left(\frac{1}{\sigma_1^2} - \frac{2r}{\sigma_1 \cdot \sigma_2} + \frac{1}{\sigma_2^2}\right) / (1-r^2)},$$

$$\alpha = \frac{1}{\sigma_T^2}, \quad \beta = \frac{m_2 - m_1}{\sigma_T^2}, \quad \gamma = \frac{(m_1 - m_2)^2}{\sigma_T^2}.$$

Произведя преобразования

$$at^2 - 2\beta t + \gamma = \left(\sqrt{a}t - \frac{\beta}{\sqrt{a}}\right)^2 + \gamma - \frac{\beta^2}{a}$$

и приняв

$$\sqrt{a} \cdot t - \frac{\beta}{\sqrt{a}} = z,$$

будем иметь:

$$\begin{aligned} \frac{N_1}{N} &= \frac{1}{\sigma_T \sqrt{a}} \cdot e^{-\frac{(\alpha\gamma - \beta^2)}{2a}} \cdot \left[\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\beta/\alpha}^0 e^{-\frac{z^2}{2}} dz + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^\infty e^{-\frac{z^2}{2}} dz \right] = \\ &= \frac{1}{\sigma_T \sqrt{a}} \cdot e^{-\frac{(\alpha\gamma - \beta^2)}{2a}} \cdot \left[\frac{1}{2} + \Phi_0\left(\frac{\beta}{\sqrt{a}}\right) \right]. \end{aligned} \quad (14)$$

Подставляя значения α, β, γ в (14), получим:

$$\frac{N_1}{N} = \frac{1}{2} + \Phi_0\left(\frac{m_2 - m_1}{\sqrt{\sigma_1^2 - 2r\sigma_1\sigma_2 + \sigma_2^2}}\right), \quad (15)$$

$$\frac{N_j}{N} = \frac{1}{2} - \Phi_0\left(\frac{m_2 - m_1}{\sqrt{\sigma_1^2 - 2r\sigma_1\sigma_2 + \sigma_2^2}}\right), \quad (16)$$

где $\Phi_0(x)$ — интеграл вероятностей.

Выражения (15), (16) позволяют по статистическим характеристикам экстремумов случайных выборок по предпороговым временам координировать пороговые уровни приемных устройств в системе радиодиспетчеризации нефтяных шахт. Как следует из этих выражений, равен-

ство относительного числа аварийной сигнализации в соответствующих пунктах достигается при равенстве математических ожиданий минимальных предпороговых времен, т. е. при $m_1 = m_2$.

АзПИ им. Ч. Ильдрыма

Поступило 12. III 1986

Т. Ә. Юсифзаде

НЕФТ ШАХТАЛАРЫНЫН РАДИОДИСПЕТЧЕР ШӘБӘКӘСИНДӘКИ ГӘБУЛЕДИЧИ ГУРУЛУШЛАРЫН ФУНКЦИОНАЛ ПАРАМЕТРЛӘРИНИН СТАТИСТИК КООРДИНАСИЯСЫ МЕТОДУ

Мәгаләдә нефт шахталарынын радиодиспетчер шәбәкәсиндәки гәбуледичи гурулушларын һүдуд сәвијәләринин статистик координасиясы методуна бахылып. Нәзәри тәһлил эсасында гәза сигналларынын нисби гүјмәтләринин тәҗини етмәјә имкан верән ифадәләр алынмышдыр.

Көстәрилмишидир ки, гәза сигналларынын нисби сајынын бәрәбәр олмасы үчүн уј-гун һүдудгабагы мүддәтләрини ријазии көзләнилән гүјмәтләри бәрәбәр олмалыдыр. Нәтичәдә радиодиспетчер шәбәкәсинин структур гурулушунун еффектлијини јүксәлтмәк мүмкүн олур.

T. A. Yusif-zade

THE METHOD OF STATISTICAL CO-ORDINATION OF FUNCTIONAL PARAMETERS OF THE RECEPTION ARRANGEMENTS IN THE RADIODISPATCHER'S NET OF THE OIL MINES

In the article the method of statistical co-ordination of threshold levels of the reception arrangements in the radiodispatcher's net of the oil mine is examined. As a result of theoretical analysis expressions allowing for statistical characteristic of extremes of accidental choices forethreshold time to achieve condition of equality of relative number accident signalization are received.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XLIII ЧИЛД

№ 9

1987

УДК 523.774

АСТРОФИЗИКА

Д. М. КУЛИ-ЗАДЕ, К. И. ГУСЕПНОВ

КРИВАЯ РОСТА ДЛЯ СОЛНЦА КАК ЗВЕЗДЫ В ПРИБЛИЖЕНИИ ШВАРЦШИЛЬДА — ШУСТЕРА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР
Г. Ф. Султановым)

1. Введение

Для анализа физических условий звездных атмосфер нередко применяется статистический метод — метод кривых роста, который позволяет определить ряд физических параметров атмосферы, используя эквивалентные ширины и силы осцилляторов большого количества слабых и умеренных линий. Метод кривых роста дает среднее, наиболее вероятное и наиболее характерное для всей фотосферы, значение физических величин.

К настоящему времени строение солнечной фотосферы исследовано весьма подробно. Поэтому исследование Солнца как звезды может являться ключом для диагностики звездных атмосфер, особенно звезд спектральных классов, близких к солнечному. В связи с этим исследование Солнца как звезды приобретает особую актуальность.

В настоящей статье впервые строится кривая роста для Солнца как звезды в приближении Шварцшильда—Шустера по линиям FeI и определяются так называемые звездные характеристики Солнца.

2. Наблюдательный материал

Был использован цифровой вариант атласа Бекерса и др. [1], полученный на двойном быстросканирующем монохроматоре фотоэлектрическим способом. Атлас представляет собой запись спектра в потоке от всего диска Солнца и характеризуется высокой дисперсией и высоким разрешением.

Рутген и ван дер Залм [2] анализировали атлас Бекерса и др. и опубликовали список неблендированных линий слабой и средней интенсивности. Мы использовали около 270 линий FeI из списка Рутгена и ван дер Залма.

3. Построение кривой роста

Кривая роста была построена для аналитической модели Шварцшильда—Шустера. Абсциссой кривой роста являлась величина

$$\lg X_0 = \lg g f \lambda - \frac{0.40}{T_B} \varepsilon + \text{const}, \quad (1)$$

а ординатой — $\lg \frac{W}{\lambda} 10^6$.

Здесь g и ϵ — статистический вес и потенциал возбуждения нижнего уровня соответствующего перехода, f — сила осциллятора в абсолютной шкале, λ — длина волны линий и T_b — температура возбуждения. Силы осцилляторов брались из [3]. В качестве теоретической кривой использована кривая Врубеля [4].

Для вычисления абсциссы кривой роста предварительно была определена температура возбуждения. Она оказалась $T_b = 5600 \pm 100$ К.

Высокоточные силы осцилляторов и надежно определяемые эквивалентные ширины линий FeI позволили построить кривую роста одновременно для всех мультиплетов без каких-либо искусственных смещений по оси абсцисс. Как нами было показано в [5, 6], только такой способ позволяет получить истинную форму кривой роста, освобождая ее от личной искусственности исследователя.

Построенная для Солнца как звезды кривая роста по линиям FeI приведена на рис. 1. Как видно, наибольший разброс точек наблюдается

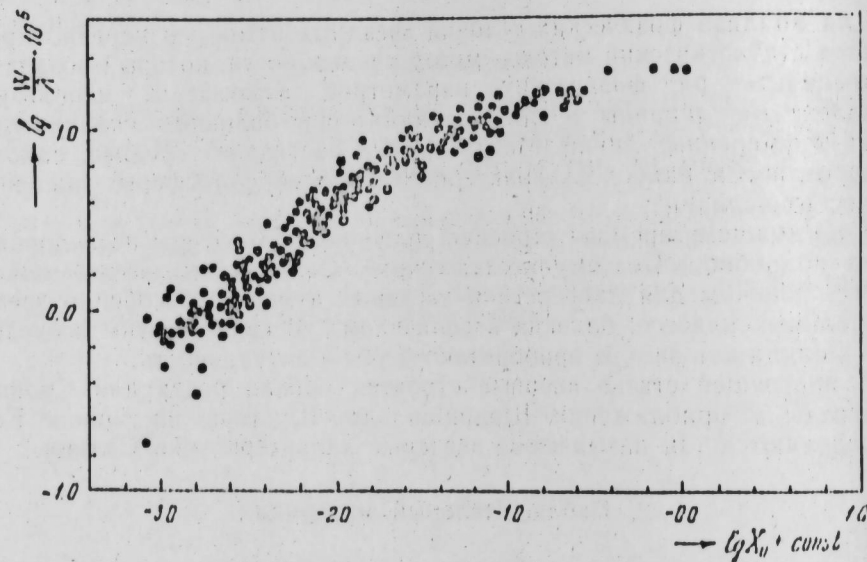


Рис. 1. Кривая роста для Солнца как звезды по линиям FeI

для слабых линий. Это очевидно, ибо для них эквивалентные ширины определяются менее точно, чем для умеренных линий.

4. Определение физических параметров фотосферы Солнца как звезды

1) Микротурбулентная скорость.

Очевидно, что во всех случаях горизонтальная часть экспериментальной кривой роста представляется более подробно и надежно, чем линейная и затухающая части. Именно эта часть кривой определяет суммарную скорость (наиболее вероятную скорость атомов + микротурбулентную скорость).

Из сравнения экспериментальной и теоретической кривых роста по разности их ординат мы нашли, что микротурбулентная скорость $v_m = 0,5$ км/с. Шеминова [7] по контурам линий в спектре Солнца как звезды нашла, что $v_m = 1,2$ км/с. В [8], используя разные системы сил

осцилляторов линий FeI для центра диска в среднем, мы получили, что $\langle v_m \rangle = 0,7$ км/с.

2) Температура возбуждения и содержание железа.

В случае аналитической модели Шварцшильда—Шустера абсциссой экспериментальной кривой роста для отдельных мультиплетов является величина

$$\lg X_0^* = \lg gf\lambda. \quad (2)$$

Из смещения таких кривых, построенных для многих мультиплетов с различными средними потенциалами возбуждения относительно теоретической кривой роста до наилучшего совпадения, находим:

$$\Delta \lg X_0 = \lg X_0 - \lg X_0^* = \lg C - \theta\epsilon. \quad (3)$$

Здесь

$$\lg C = \lg \frac{\sqrt{\pi} \epsilon^2}{mcv} + \lg N - \lg U(T), \quad (4)$$

где e и m — соответственно заряд и масса электрона, v — суммарная скорость, N — число атомов в столбе с сечением 1 см^2 в фотосфере и $U(T)$ — функция распределения, или сумма по состояниям. При этом необходимо учесть вертикальное смещение теоретической и наблюдаемой кривых роста, величина которого определяется суммарной скоростью.

Мы получили 45 уравнений типа (3). Решая эту систему уравнений на ЭВМ ЕС-1022 способом наименьших квадратов, нашли:

$$T_b = 5380 \pm 70 \text{ К}; \quad \lg C = 9,97 \pm 0,05.$$

На рис. 2 представлена зависимость $\Delta \lg X_0$ от ϵ без каких-либо усреднений. Каждая точка на рисунке соответствует одному мультиплету. Прямолинейность этой зависимости никаких сомнений не вызывает, что говорит об удовлетворительной выполнимости условия ЛТР в фотосфере Солнца.

Далее из (4) легко найти, что

$$\lg N_{\text{FeI}} = 18,37 \pm 0,10.$$

Очевидно, что в условиях фотосферы часть атомов железа понижена. Поэтому для определения содержания железа в фотосфере необходимо учесть степень ионизации.

С помощью формулы Саха и гарвардско-смитсоновской модели фотосферы [9] нашли, что

$$\lg N_{\text{FeII}} / N_{\text{FeI}} = 1,28.$$

Тогда число однократно пониженных атомов железа в столбе фотосферы с сечением 1 см^2

$$\lg N_{\text{FeII}} = 19,65 \pm 0,10.$$

Таким образом, для фотосферы Солнца как звезды находим

$$\lg N_{\text{Fe}} = \lg (N_{\text{FeI}} + N_{\text{FeII}}) = 19,74 \pm 0,10.$$

В шкале $\lg N_{\text{H}} = 12$ имеем

$$\lg N_{\text{Fe}} = 7,74 \pm 0,10.$$

Бабий и др. [10] по центральным глубинам линий FeI определили содержание железа, которое для разных линий отличается на 1,0—1,5 порядка. Используя системы сил осцилляторов линий FeI Корлиса и

Варнера [11] и более поздние данные [12, 13, 14], они в среднем нашли, что соответственно $\lg N_{\text{Fe}} = 6,59$ и $\lg N_{\text{Fe}} = 7,03$.

Руттен и Зваан [15] из кривой роста нашли, что $\lg N_{\text{Fe}} = 7,67$, а Шеминова [16] из теоретического вычисления эквивалентных ширины линий нашли, что $\lg N_{\text{Fe}} = 7,64$. Боярчук и Саванов [17] в среднем нашли, что $\lg N_{\text{Fe}} = 7,60 \pm 0,10$.

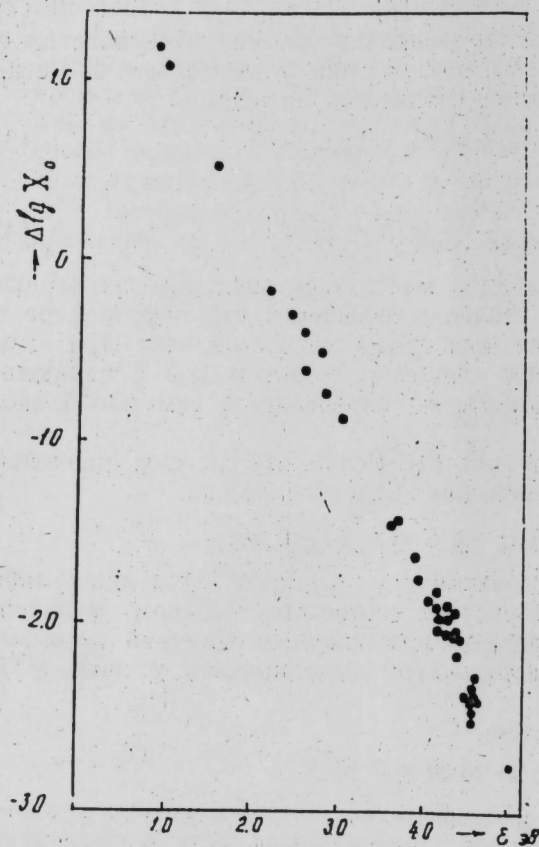


Рис. 2. Определение температуры возбуждения и абсолютного обилия железа в фотосфере Солнца

Из сказанного следует, что проблема определения содержания химических элементов в звездных атмосферах еще далека от решения, несмотря на то, что достигнуты большие успехи в измерении сил осцилляторов и эквивалентных ширины линий.

Литература

1. Beckers J. M., Bridges C. A., Gilliam L. B. A High Resolution Spectral Atlas of the Solar Irradiance From 380 To 700 Nanometers. — Sacramento Peak obs., 1976, vol. 1.
2. Rutten R. J., Van der Zalm E. B. J. — Astron. Astrophys., Suppl. Ser., 1984, 55, 171.
3. Костык Р. И. Силы осцилляторов линий титана, хрома, железа и никеля: Препринт Ин-та теор. физики АН УССР, 1982, 82—33Р.
4. Wrabel M. H. — Astrophys. J., 1954, 119, 51.
5. Кули-Заде Д. М. — Астрон. журн., 1968, № 2.
6. Кули-Заде Д. М., Гусейнова К. И., Велиев С. М. — Астрон. журн., 1976, № 3.
7. Шеминова В. А. — Солн. данные, 1984, № 3, 75.
8. Кули-Заде Д. М. Вестник ЛГУ, 1964, № 21.
9. Gingerich O., Noyes W., Kalkofen W., Cuny Y. — Solar Phys., 1971, № 18, 14.
10. Бабий Б. Т., Керык Р. Е., Кордуба Б. М. — Солн. данные, 1976, № 5, 89.
11. Corliss C., Warner B. — Astrophys. J., Suppl. Ser., 1964, 8, 395.
12. Bridges I., Wiese W. — Astrophys. J. Letters, 1970, 161, 71.
13. Wolnik S., Berthel P. — Astrophys. J., 1970, 166, 31.
14. Wolnik S., Berthel P. — Astrophys. J., 1970, 166, 31.
15. Rutten R. J., Zwaan C. — Astron. and Astrophys., 1983, 117, 21.
16. Шеминова В. А. — Астрометрия и астрофизика, 1982, вып. 47, 42.
17. Боярчук А. А., Саванов И. С. — Изв. КрАО, 1985, 70, 57.

—Astrophys. J., 1970, 162, 1037.

ЛГУ им. С. М. Кирова

Поступило 8. IX 1986

Ч. М. Гулузаде, Г. И. Гусейнов

ШВАРСШИЛД—ШУСТЕР ЈАХЫНЛАШМАСЫНДА КҮНӘШ УЛДУЗ КИМИ ҮЧҮН ЈҮКСӘЛИШ ӘЈРИСИ

Илк дәфә оларак 280 FeI хәттиә көрә Күнәш улдуз кими үчүн экспериментал жүксәлиш әјрисі гурулур. Хәтләрини эквивалент енләри Руттен вә Залмын ишиндән, осилјатор күчләри иә Костыкын ишиндән көтүрүлмүшдүр. Тәјин олунмушдүр ки, Күнәш улдуз кими фотосфериндә микротурбулент һәрәкәтләрини сүрәти $v_m = 0,5$ км/с, һәјәчанланма температуру $T_B = 5380 \pm 70$ К вә дәмирий миғдары $\lg N_{\text{Fe}} = 7,74 \pm 0,10$ -дур.

D. M. Kuli-Zade, K. I. Guseinov

THE CURVE OF GROWTH FOR THE SUN AS A STAR IN THE SCHWARTZCHILD—SCHUSTER APPROXIMATION

The experimental curve of growth is primarily constructed for the Sun as a star for 280 FeI lines in the Schwartzchild—Schuster model. The cleanest lines from Becker, etc. atlas, equivalent width defined by Rutten and Zalm are used. The absolute oscillator strengths are taken from Kostic's work. The velocity of microturbulent motions ($v_m = 0.5$ km/s), excitation temperature ($T_B = 5380 \pm 70$ K) and abundance of iron ($\lg N_{\text{Fe}} = 7.74 \pm 0.10$) in the photosphere of the Sun as a star are defined.

УДК 535.361

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Б. Х. БАЙРАМОВ, Х. Б. ГЕЗАЛОВ, Э. А. САМЕДОВ

ВЛИЯНИЕ СВОБОДНЫХ НОСИТЕЛЕЙ НА КОМБИНАЦИОННОЕ РАССЕЯНИЕ СВЕТА $LO(\Gamma)$ -ФОНОНАМИ В КРИСТАЛЛАХ ТЕЛЛУРИДА КАДМИЯ

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

В последнее время монокристаллы CdTe находят все более широкое распространение в оптоэлектронной промышленности в качестве материалов, сравнительно легко поддающихся легированию примесями как p -, так и n -типа. В связи с этим важное значение приобретают исследования взаимосвязи оптических и электрических параметров данных материалов.

Как известно, в полярных полупроводниках частоты плазмонов, соответствующих продольным колебаниям плотности носителей заряда, и частоты продольных оптических фононов ($LO(\Gamma)$ -фононов) сравнимы по величине, что приводит к образованию связанного состояния этих двух типов элементарных возбуждений.

В [1] сильное легирование приводило к исчезновению линии комбинационного рассеяния света (КРС) $LO(\Gamma)$ -фононами в $n = CdTe$ ($n = 2 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$). Предполагаемые положения низкочастотной и высокочастотной $LO(\Gamma)$ -фонон-плазмонных мод в спектре были рассчитаны из условия обращения в ноль продольной диэлектрической функции кристалла без учета фононного и плазменного затуханий.

В настоящей статье исследуется влияние свободных носителей заряда на КРС $LO(\Gamma)$ -фононами в кристаллах $n = CdTe$ с различными концентрациями $n: 1,4 \cdot 10^{17}; 1,8 \cdot 10^{17}; 4,2 \cdot 10^{17}; 5,3 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$. Показано, что хорошее количественное согласие экспериментально наблюдаемых частот и ширины линий высокочастотных $LO(\Gamma)$ -фонон-плазмонных мод с расчетными достигается только при учете вкладов фононного и плазменного затуханий.

Спектры КРС возбуждались в области прозрачности кристаллов CdTe ($E_g = 1,51 \text{ эВ}$, $T = 300 \text{ К}$) излучением ИАГ: Nd^{3+} -лазера с длиной волны $1,06 \text{ мкм}$ ($h\nu_0 = 1,17 \text{ эВ}$).

Кристаллы CdTe были выращены методом направленной кристаллизации с добавлением $CdCl_2$. Исходные кристаллы были полуизолирующими с концентрацией дырок $p = 5 \cdot 10^8 \text{ см}^{-3}$ и подвижностью $\mu = 30 \text{ см}^2 \text{ В}^{-1} \text{ с}^{-1}$. Концентрация электронов в легированных образцах $n = CdTe : Cl$ коррелировала с концентрацией введенного хлора. Значения концентраций и подвижностей электронов в исследуемых кристаллах, измеренные по эффекту Холла и проводимости, приведены в таблице.

На рис. 1 приведены спектры КРС $LO(\Gamma)$ -фононами в исходном полуизолирующем образце № 1 p , когда плазменный вклад пренебрежимо мал, и $LO(\Gamma)$ -фонон-плазмонными модами в кристаллах $n = CdTe : Cl$. Как видно из рис. 1, с увеличением концентрации свободных

№ обр.	$p, n, \text{ см}^{-3}$	$\mu, \text{ см}^2 \text{ В}^{-1} \text{ с}^{-1}$	Эксперимент		Расчет		$\Gamma_{+,1} \text{ см}^{-1}$
			$\omega_{LO}, \omega_{+}, \text{ см}^{-1}$	$\Gamma_{LO}, \Gamma_{+}, \text{ см}^{-1}$	$\omega_{+}, \text{ см}^{-1}$		
					$\omega_{+}, \Gamma=0$	$\omega_{+}, \Gamma \neq 0$	
1 p	$5 \cdot 10^8$	30	167,5	5	—	—	—
2 ^a n	$1,4 \cdot 10^{17}$	850	181	29	189,5	182,5	30
2 ^b n	$1,8 \cdot 10^{17}$	800	190	36	198,5	189	38
5 n	$4,2 \cdot 10^{17}$	530	229	120	249,5	226,5	125
6 n	$5,3 \cdot 10^{17}$	530	245	126	277,5	243	131

носителей линия, соответствующая $LO(\Gamma)$ -фонону в исходном образце, уширяется и смещается в высокочастотную область.

Согласно теоретическим расчетам интенсивность КРС $LO(\Gamma)$ -фонон-плазмонными модами сильно уменьшается с увеличением концентрации свободных носителей заряда. При концентрациях $n \geq 4 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$

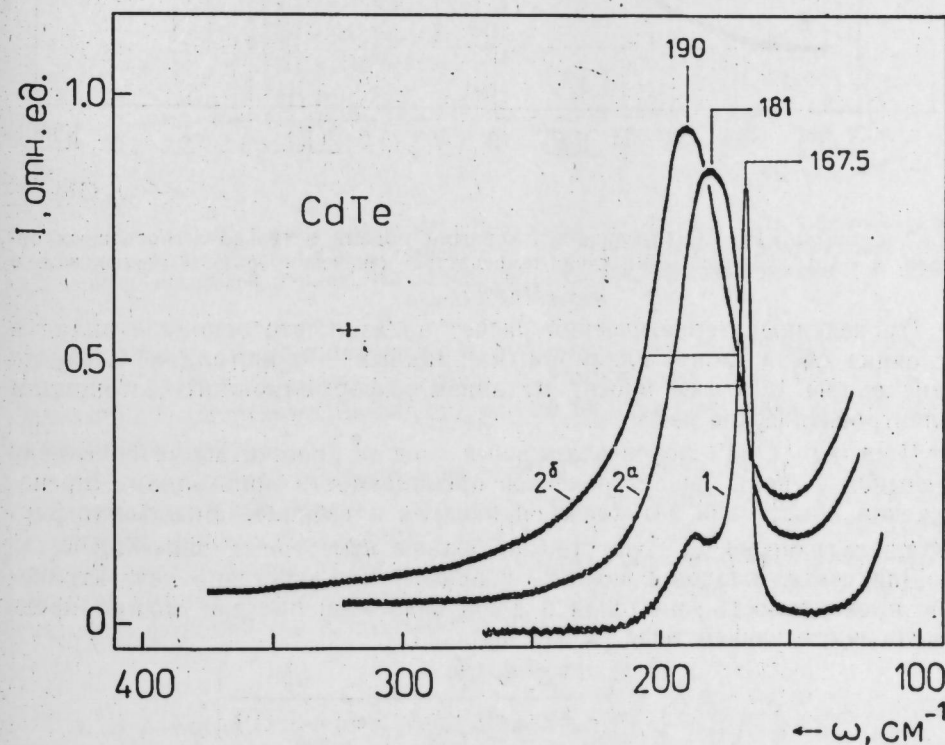


Рис. 1. Спектры КРС $LO(\Gamma)$ -фононами в полуизолирующем образце CdTe (1) и $LO(\Gamma)$ -фонон-плазмонными модами в легированных образцах $n = CdTe : Cl$ (2^a, 2^b) при комнатной температуре (значения n и μ приводятся в таблице)

интенсивность рассеяния становится сравнимой с интенсивностью линий КРС второго порядка у 186 см^{-1} , соответствующей комбинации поперечных оптического и акустического фононов в точке X зоны Бриллюэна. Ввиду сильного смещения $LO(\Gamma)$ -фонон-плазмонной моды в спектрах таких образцов наблюдается дублетная структура (рис. 2).

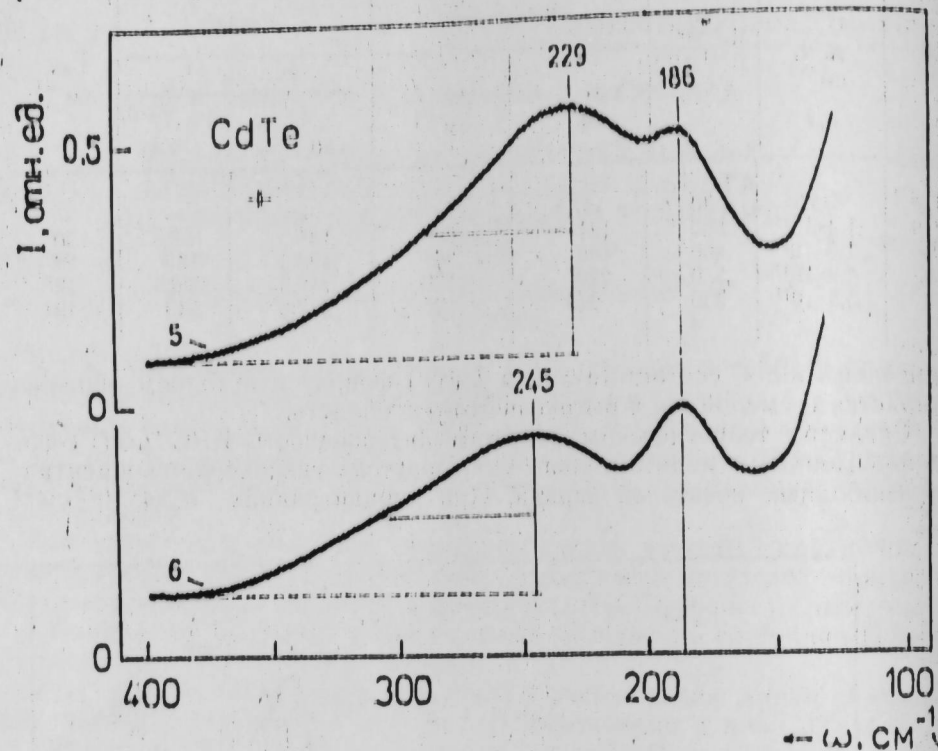


Рис. 2. Спектры КРС $LO(\Gamma)$ -фонон-плазмонными модами в сильно легированных образцах $n\text{-CdTe:Cl}$ при комнатной температуре (значения n и μ приводятся в таблице)

Проведенный теоретический расчет показал, что основной вклад в рассеяние света фонон-плазмонными модами в кристаллах CdTe на длине волны $1,06 \text{ мкм}$ вносят механизм деформационного потенциала и электрооптическое рассеяние.

Частоты $LO(\Gamma)$ -фонон-плазмонных мод ω_{\pm}^0 , рассчитанные из условия обращения в ноль диэлектрической проницаемости кристалла в пренебрежении процессами затухания, приведены в таблице. Видно, что рассчитанные значения ω_{\pm}^0 существенно больше измеренных значений ω_{\pm} .

Для учета вкладов фононного и плазменного затуханий диэлектрическую проницаемость кристалла в длинноволновом пределе можно представить в следующем виде [2, 3]:

$$\epsilon(\omega) \approx \epsilon_{\infty} \left\{ 1 + \frac{\omega_L^2 - \omega_T^2}{\omega_T^2 - \omega^2 - i\omega\gamma} - \frac{\omega_p^2}{\omega(\omega + i\Gamma)} \right\},$$

где ω_L и ω_T — частоты продольных и поперечных оптических фононов, ω_p — плазменная частота, γ — фононное затухание, определяемое шириной линии КРС $LO(\Gamma)$ -фононами в сильно компенсированном образ-

це, Γ — плазменное затухание, определяемое временем релаксации свободных носителей по импульсу.

На рис. 3 представлены номограммы смещений и уширений линий высокочастотных $LO(\Gamma)$ -фонон-плазмонных мод в $n\text{-CdTe}$, рассчитанные с учетом вкладов как фононного, так и плазменного затуханий, и

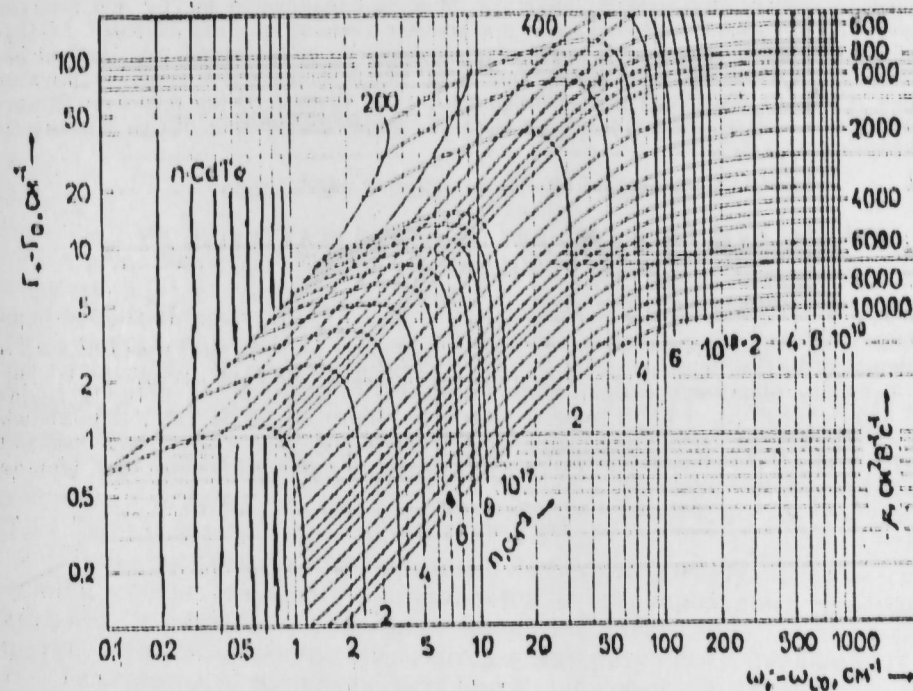


Рис. 3. Номограммы смещений и уширений линий КРС $LO(\Gamma)$ -фонон-плазмонными модами в $n\text{-CdTe}$ в зависимости от концентрации и подвижности свободных носителей заряда, рассчитанные с учетом вклада фононного и плазменного затуханий

зависимости от концентрации и подвижности свободных носителей заряда. Из рис. 3 видно, что при подвижностях $\mu < 1000 \text{ см}^2 \text{ В}^{-1} \text{ с}^{-1}$ плазменное затухание вносит ощутимый вклад в смещение линий фонон-плазмонных мод.

В приведенной таблице даются значения частот и ширины линий фонон-плазмонных мод ω_{\pm} для исследованных образцов, рассчитанные с учетом процессов затухания. Как видно, хорошее количественное согласие между расчетными и экспериментальными значениями частот и ширины линий фонон-плазмонных мод имеет место только при учете вкладов фононного и плазменного затуханий.

Литература

1. Мурадли А., Райт Дж. Б. Тр. IX междунар. конф. по физике полупроводников, Москва, 23–29 июля 1968 г. — Д., 1969, т. II, с. 1076.
2. Varga B. B. — Phys. Rev., 1965, 137A, 1896.
3. Кардона А. Рассеяние света в твердых телах. — М., 1970.

Сектор радиационных исследований АИИ АзССР

Поступило 12. IX 1986

Б. Х. Бајрамов, Н. Б. Көзөлов, Е. Э. Сәмәдов

СdTe КРИСТАЛЛАРЫНДА FO(Г)-ФОНОНЛАРЫН
КОМБИНАСИЈА СӘПИЛМӘСИНӘ СӘРБӘСТ JYK
ДАШЫJЫЧЫЛАРЫН ТӘСИРИ

Магаләдә n-CdTe:Cl кристалларында сәрбәст jyk дашыjычыларын концентрасија-сындан асылы оларар (n=1,4·10¹⁷; 1,8·10¹⁷; 4,2·10¹⁷; 5,3·10¹⁷ см⁻³) LO(Г)-фононларын комбинасија сәпилмәси тәдиг олунмушдур. Мүәjән едилмишдир ки, бу чүр сәпилмә деформасија потенциалы механизми вә электрооптик сәпилмә илә әлагәдардыр. LO(Г)-фонон-плазмон модалары хәтләринин тезлик вә енләринин тәjин етмәк үчүн нәзәри һесабламалар апарылмышдыр. Көстәрилмишдир ки, FO(Г)-фонон-плазмон модалары хәтләринин тезлик вә енләринин нәзәри һесабланмыш вә тәчрүби тәjин олунмуш гиjмәтләринин үjгүн олмасы јалныз фонон вә плазма сәймәси тәсиринин нәзәрә алынмасынын нәтижәсидир.

B. H. Bairamov, N. B. Gezalov, E. A. Samedov

EFFECT OF FREE CARRIERS ON RAMAN SCATTERING BY
LO (Г)-PHONONS IN CdTe

Effect of free carrier on Raman scattering by LO (Г)-phonons is studied in n-CdTe:Cl with different concentrations of n: 1,4·10¹⁷; 1,8·10¹⁷; 4,2·10¹⁷; 5,3·10¹⁷ cm⁻³. It is determined, that this scattering occurs by means of deformation potential mechanism and by electrooptical scattering. Theoretical calculations for defining frequencies and bandwidths of LO (Г)-phonon-plasmons modes are carried out. It is shown that good agreement between calculated and experimental values of frequencies and bandwidths of LO (Г)-phonon-plasmons modes occurs only when plasmon and phonon damping is taken into account.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XLIII ЧИЛД

№ 9

1987

УДК 536.48.433

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ

М. А. АЛДЖАНОВ, Н. Г. ГУСЕЯНОВ, Д. А. ГУСЕЯНОВ, З. Н. МАМЕДОВ

ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ TlFeSe₂

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР
Ч. М. Джуварлы)

Соединения TlFeS₂ и TlFeSe₂ кристаллизуются в слоисто-цепочечной структуре [1]. В соединении TlFeSe₂ методом ЯГР обнаружен магнитный фазовый переход при ~170 К, который связывается с суперпарамагнетизмом [2]. Однако исследования теплоемкости C_p TlFeS₂ [3] показали, что переход суперпарамагнит—парамагнит не проявляет себя в поведении теплоемкости, так как в зависимости C_p(T) не наблюдаются аномалии, характерные для магнитных фазовых переходов.

В настоящей статье экспериментально исследованы теплоемкость, тепловое расширение и изотермическая сжимаемость соединения TlFeSe₂ в интервале 4,2—350 К.

Полукристаллические образцы TlFeSe₂ были синтезированы сплавлением соответствующих компонентов в вакуированных кварцевых ампулах, и рентгенографическим анализом определены постоянные решетки, которые хорошо согласуются с литературными данными [1].

Теплоемкость измерена методом адиабатической калориметрии [4], коэффициент теплового расширения α и изопермическая сжимаемость χ_T — методом кварцевого dilatометра [5]. Образцы, которые были помещены в калориметр, имели линейные размеры 0,3—2,0 мм. Для измерения α и χ_T использованы цилиндрические образцы диаметром 5 и длиной 30 мм.

Результаты измерения теплоемкости TlFeSe₂ приведены в таблице.

На рис. 1 приведены результаты измерения теплового расширения TlFeSe₂ в интервале 5—300 К. Температурной зависимостью относительного удлинения $\frac{\Delta l}{l_0}$ TlFeSe₂ является монотонно возрастающая линия, и

не наблюдается каких-нибудь аномалий. Выше ~220 К $\frac{\Delta l}{l_0}$ практически линейно зависит от температуры, что приводит почти к постоянному значению коэффициента теплового расширения. Результаты измерения изотермической сжимаемости показали, что χ_T почти линейно зависит от температуры и в интервале 4,2—300 К изменяется от 2,14·10⁻¹¹ до 2,42·10⁻¹¹ м²/н.

Теплоемкость при постоянном объеме C_v вычислена из термодинамического соотношения

$$C_p - C_v = \frac{\beta^2}{\chi_T} VT,$$

где $\beta = 3\alpha$ — коэффициент объемного теплового расширения, V — молекулярный объем, T — абсолютная температура, C_p — теплоемкость при постоянном давлении. При определении V использовано его значение при 300 К и данные по $\beta(T)$.

Выровненные значения теплоемкости $TiFeSe_2$

T, K	$C_p, Дж/К \cdot моль$	T, K	$C_p, Дж/К \cdot моль$
5	2,2	120	82,3
10	8,0	140	86,6
20	21,5	160	90,0
30	34,3	180	93,4
40	43,9	200	96,0
50	51,8	220	98,7
60	58,4	240	101,0
70	64,0	260	103,0
80	68,7	280	104,7
90	72,5	300	105,6
100	76,3		

Вычисленные значения $C_p - C_v$ показаны на рис. 2. Отметим, что значения $C_p - C_v$ при 300 К отличаются от $C_p \sim 2\%$.

Нами произведено сравнение полученных экспериментальных данных с теорией теплоемкости слоистых кристаллов, не учитывающей волны

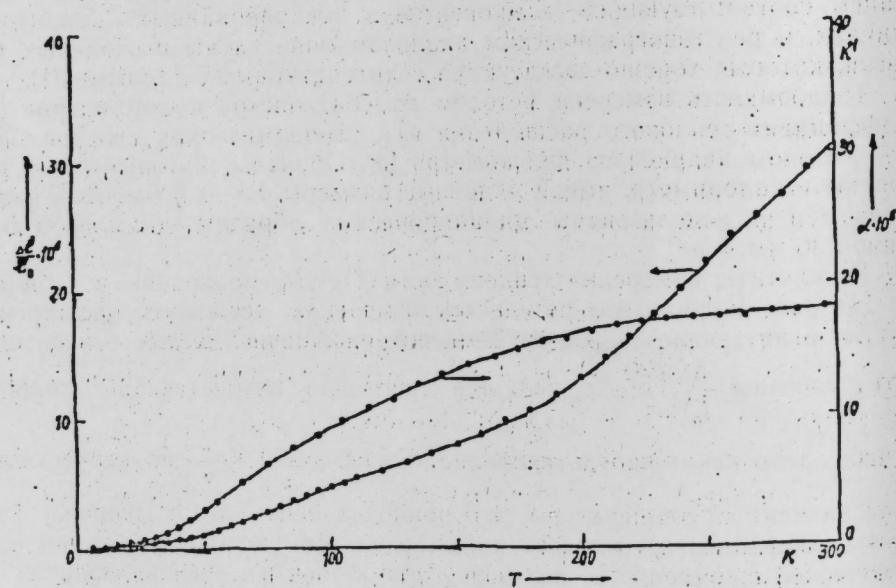


Рис. 1. Температурная зависимость относительного удлинения $\Delta l/l_0$, коэффициента теплового расширения α $TiFeSe_2$

изгиба с квадратичным законом дисперсии [6]. Оказалось, что экспериментальные и теоретические результаты не согласуются. Это, по-видимому, связано с тем, что, во-первых, в соединении $TiFeSe_2$ анизотропия

не столь велика, во-вторых, в кристалле может быть мягкая оптическая мода, которая вносит существенный вклад в теплоемкость при низких температурах.

Используя значения C_v , β и α_T , вычислили параметр Грюнайзена (γ) $TiFeSe_2$:

$$\gamma = \frac{\beta V}{C_v \cdot \alpha_T}$$

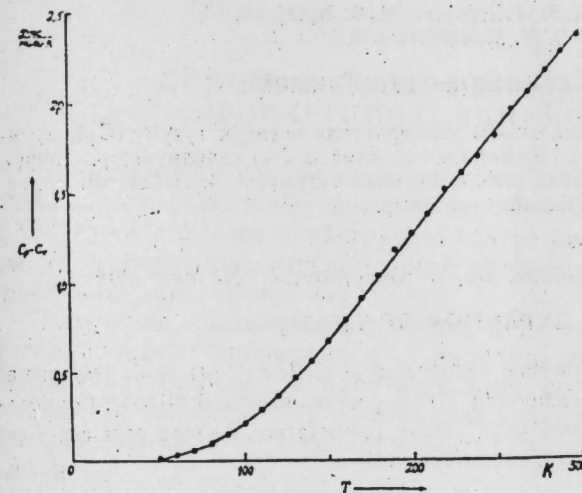


Рис. 2. Температурная зависимость $C_p - C_v$ $TiFeSe_2$

На рис. 3 приведена температурная зависимость параметра Грюнайзена. В интервале температур 30—200 К γ сильно зависит от температуры. Выше 200 К γ остается почти постоянным, и при 300 К $\gamma = 1,38$

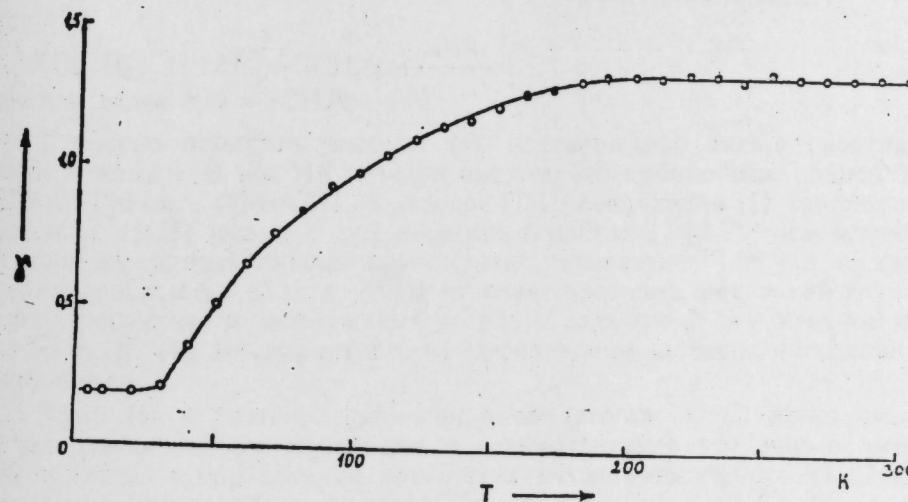


Рис. 3. Зависимость $\gamma(T)$ для $TiFeSe_2$

Литература

1. Zabel M., Range K. J. — Naturfor., 1979, В34, № 1, р. 1—6.
2. Султанов Г. Д., Гусейнов Г. Д., Керимова Э. М. Матер. Всесоюзн. конф. по материаловедению халькогенидных и кислородосодержащих полупроводников. — Черновцы, 1986,

с. 195. 3. Алджанов М. А., Гусейнов Н. Г., Мамедов З. Н. — ФНТ, 1986 г., т. 12, № 11, с. 1224—1226. 4. Алджанов М. А., Гусейнов Н. Г., Абдуллаев А. М., Мамедов З. Н. — Препринт № 182, ИФАН АзССР. 5. Алиев Н. Г., Керимов И. Г., Курбанов М. М., Мамедов Т. А. Матер. I Всесоюзн. совещ. по теплофизическим свойствам веществ при низких температурах. — М., 1972, с. 163. 6. Сыркин Е. С., Федосьев С. Б. — ФНТ, 1983, т. 8, № 10, с. 1115—1118.

Институт физики АН АзССР

Поступило 22. V 1987

М. Э. Алчанов, Н. Г. Гусейнов, Ч. Э. Гусейнов,
З. Н. Мамедов

TiFeSe₂-НИН ИСТИЛИК КЕНИШЛЭНМЭСИ

Мэгалэдэ TiFeSe₂ бирлэшмэсинин ашагы температурда истилик тутуму (C_p), истидэн хэтти кенишлэнмэ эмсалы (α) вэ изотермик сыхылмасы (χ_T) өлчүлүмүшдүр. Тэчрүбэдэн алынган пэтичалэрэ эсасэн сабит нэчмдэ истилик тутуму (C_v), Дебай температуру (Θ_D) в Грјунајзен параметри (γ) һесаблинмышдыр.

M. A. Aljanov, N. G. Guseinov, D. A. Guseinov, Z. N. Mamedov

THERMAL EXPANSION OF TiFeSe₂

Thermic capacity (C_p), linear thermal expansion coefficient (α) and isothermal compressibility coefficient (χ_T) of compound TiFeSe₂ were measured at low temperature. Heat capacity at constant volume (C_v), Debye temperature (Θ_D) and parameter (γ) were calculated on the basis of experimental results.

УДК 547.372

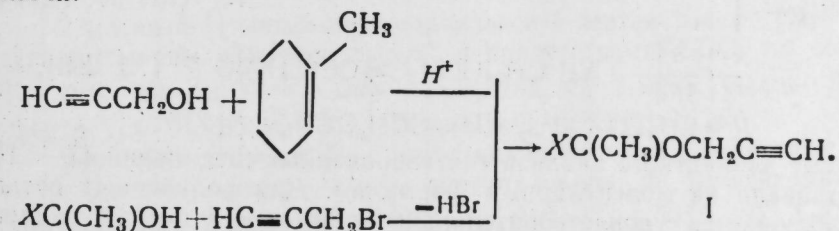
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Р. А. ТЕЙМУРОВА, чл.-корр. АН АзССР М. М. ГУСЕЙНОВ,
Д. С. ДЖАФАРОВ, С. Ф. КАРАЕВ

СИНТЕЗ И ПРЕВРАЩЕНИЯ 1-МЕТИЛ-1-ПРОПАРГИЛОКСИЦИКЛОГЕКСАНА

Оксиацетиленовые производные карбоциклических углеводородов используются в органическом синтезе [1—3] и в прикладных целях [4—6]. В связи с этим в настоящей статье рассматриваются результаты синтеза и некоторых превращений неизвестного ранее 1-метил-1-пропаргилоксициклогексана (I).

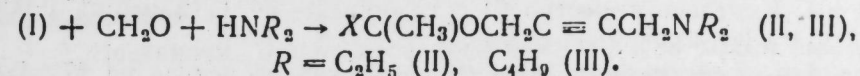
Получение ацетиленового эфира (I) реализовано с выходом 68% присоединением пропинола к 1-метилциклогексену в присутствии *p*-толуолсульфокислоты, а идентификация его осуществлена встречным синтезом (с выходом 43%) — взаимодействием эквимолярных количеств пропаргилбромида и 1-метилциклогексанола в бензольной суспензии щелочи:



Здесь и далее X = —(CH₂)₅—.

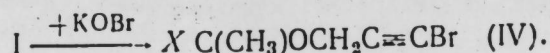
Строение продукта реакции (I) подтверждено также спектральными данными. В его ИК-спектре имеются абсорбционные полосы при 3300 и 2120 см⁻¹ (C≡CH). В спектре ПМР соединения (I) триплет при 2,08 м. д. (1 H) вместе с дублетом при δ 3,85 м. д. (2 H) ответственны за протоны пропаргильной группировки, синглетный сигнал с химическим сдвигом δ 1,15 м. д. (3 H) отвечает протонам метильной группы, а неразрешенный мультиплетный «горб» в сильном поле с центром при δ 1,55 м. д. (10 H) характеризует метиленовые протоны насыщенного карбоцикла.

Эфир (I) в растворе диоксиана в присутствии CuCl легко аминометируется смесью параформа и алифатического вторичного амина, что приводит к образованию соответствующих аминоэфиров (II, III) — аналогов антимикробных веществ [5]:

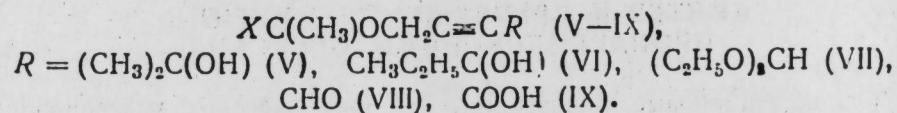


В ИК-спектрах аминоэфиров (II, III) полоса «внутренней» тройной связи не проявляется вследствие симметричной замещенности [7].

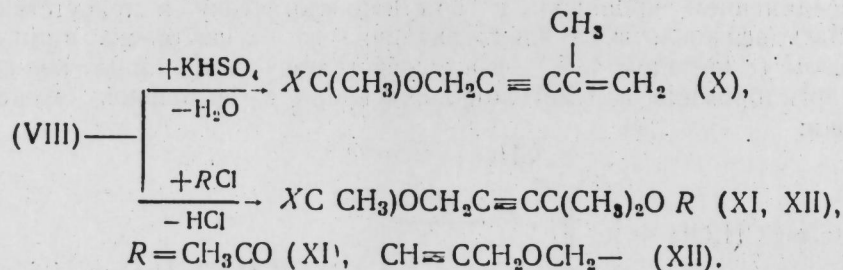
Взаимодействие эфира (I) с гипобромитом калия дает продукт реакции заместительного бромирования (IV), в ИК-спектре которого есть полоса поглощения при 2230 см^{-1} ($\text{C}\equiv\text{C}$):



Под действием этилмагнийбромида эфир (I) образует соответствующий реактив Иоцича, конденсация которого с электрофильными реагентами (алифатические кетоны, этилортоформиат, диметилформамид, диоксид углерода) приводит к C_{sp} -замещенным функциональным производным (V—IX):



Наличие гидроксильной группы в составе ацетиленовых эфироспиртов (V, VI) помимо ИК-спектров (3355 см^{-1} , широкая полоса) доказано на примере соединения (V) дегидратацией с образованием енина (X), а также получением соответствующих эфирных производных (XI, XII) при действии реагентов с активным атомом хлора:



Данные элементного анализа синтезированных соединений (I—XII) соответствовали их молекулярным формулам. Для полученных соединений наблюдается удовлетворительная сходимости значений найденных и вычисленных значений молекулярных рефракций.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Спектр ПМР 20%-ного раствора эфира (I) в CCl_4 получен на спектрометре «Tesla-487-C» (рабочая частота 80 мГц, внутренний эталон — тетраметилсилан). ИК-спектры веществ в тонком слое сняты на приборе «UR-20».

1-метил-1-пропаргилоксициклогексан (I). К нагретой до 45°C и перемешиваемой смеси из 201,6 г пропинола и 20,6 г паратолуолсульфокислоты добавляли 115,2 г 1-метилциклогексена. Смесь, перемешивая, нагревали 7 ч при $55\text{—}60^\circ\text{C}$, охлаждали, нейтрализовали 5%-ным водным раствором NaHCO_3 и экстрагировали эфиром. Эфирные вытяжки сушили WgSO_4 . После удаления эфира и избытка пропинола остаток перегоняли в вакууме. Выделено вещество (I) с т. кип. $53\text{—}54^\circ\text{C}$ (2 мм), d_4^{20} 0,9089, n_D^{20} 1,4646, выход 68%.

Встречный синтез соединения (I) осуществляли исходя из 57 г 1-метилциклогексанола, 59,5 г пропаргилбромида и 20 г едкого натра в 300 мл абсолютного бензола по методу [8].

1-(1-метил)циклогексилокси-4-диэтиламино-2-бутан (II) получали в условиях каталитической реакции Манниха [9]. Т. кип. $150\text{—}151^\circ\text{C}$ (2 мм), d_4^{20} 0,9146, n_D^{20} 1,4764, выход 77%.

Аналогичным путем получен аминоэфир (III) с т. кип. $165\text{—}166^\circ\text{C}$ (4 мм), d_4^{20} 0,9228, n_D^{20} 1,4856, выход 68%.

1-бром-3-(1-метил)циклогексилокси-1-пропин (IV) получали действием на эфир (I) щелочного раствора гипобромита калия по методу [10]. Т. кип. $94\text{—}95^\circ\text{C}$ (2 мм), d_4^{20} 1,2464, n_D^{20} 1,5004, выход 65%.

2-метил-5-(1-метил)циклогексилокси-3-пентин-2-ол (V) получали исходя из реактива Иоцича соединения (I) и ацетона по методу [2]. Т. кип. $116\text{—}117^\circ\text{C}$ (2 мм), d_4^{20} 0,9730, n_D^{20} 1,4778, выход 67%.

Аналогично получен оксифир (VI) с т. кип. $124\text{—}125^\circ\text{C}$ (2 мм), d_4 0,9428, n_D^{20} 1,4736, выход 66%.

1-(1-метил)циклогексилокси-4-этокси-5-окса-2-гептин (VII) получали из реактива Иоцича соединения (I) и этилортоформиата по методу [11]. Т. кип. $129\text{—}130^\circ\text{C}$ (2 мм), d_4^{20} 0,9743, n_D^{20} 1,4670, выход 58%.

4-(1-метил)циклогексилокси-2-бутин-1-аль (VIII) и 4-(1-метил)циклогексилокси-2-бутин-1-овую кислоту (IX) получали из реактива Иоцича соединения (I) и диметилформамида (диоксида углерода) по методу [8]. ИК-спектры (см^{-1}): 1700 (—CHO); 3500—3560 (COOH).

Константы (VIII): т. кип. $74\text{—}75^\circ\text{C}$ (2 мм), d_4^{20} 0,9911, n_D^{20} 1,4838; (IX) т. кип. $98\text{—}99^\circ\text{C}$ (2 мм), d_4^{20} 1,1045, n_D^{20} 1,4942. Выход, %: 46 (VIII), 42 (IX).

2-метил-5-(1-метил)циклогексилокси-1-пентен-3-ин (X) получали дегидратацией эфироспирта (V) в присутствии KHSO_4 по методу [10]. Т. кип. $80\text{—}81^\circ\text{C}$ (5 мм), d_4^{20} 0,9252, n_D^{20} 1,4848, выход 57%. ИК-спектр (см^{-1}): 3082, 1612, 2224 ($\text{C}\equiv\text{C—C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$).

2-метил-2-ацетокси-5-(1-метил)циклогексилокси-3-пентин (XI) получали из эфироспирта (V), ацетилхлорида и триэтиламина по методу [12]. Т. кип. $128\text{—}129^\circ\text{C}$ (6 мм), d_4^{20} 1,0019, n_D^{20} 1,4760, выход 52%. ИК-спектр (см^{-1}): 1765 (C=O).

5,5-диметил-1-(1-метил)циклогексил-1, 6, 8-триокса-3-10-ундекадин (XII) получали из эфироспирта (V), α -хлорметилпропаргилового эфира и *N, N*-диметиланилина по методу [1]. Т. кип. $132\text{—}133^\circ\text{C}$ (6 мм), d_4^{20} 0,9670, n_D^{20} 1,4736, выход 58%. ИК-спектр (см^{-1}): 3320 и 2115 ($\text{C}\equiv\text{CH}$).

Выводы

1. Из двух методов синтеза 1-метил-1-пропаргилоксициклогексана — о-алкилированием 1-метилциклогексанола пропаргилбромидом в щелочной среде и электрофильным присоединением пропинола к 1-метилциклогексену — предпочтителен последний вследствие простоты экспериментальной реализации, высокого выхода целевого продукта и легкости его выделения.

2. Введением 1-метил-1-пропаргилоксициклогексана в реакции с участием ацетиленового атома водорода удастся осуществить синтезы его разнообразных функционально замещенных производных.

Литература

1. Караев С. Ф., Алиев А. К., Аскеров М. Э., Джафаров Д. С. — Ж. орг. хим., 1982, т. 18, вып. 4, с. 807.
2. Караев С. Ф., Шихиев И. А., Хабибова А. К. — Изв. вузов. Сер. хим. и хим. технол., 1976, т. 19, № 3, с. 208—212.
3. Караев С. Ф., Гараева Ш. В. — Усп. химии, 1980, т. 49, № 9, с. 177.
4. Караев С. Ф., Вихляев Ю. И., Гусейнов Д. Я. — Азерб. мед. ж., 1973, № 5, с. 16—19.
5. Мовсумзаде М. М., Алиев А. К., Алиев Н. Д., Гаджиева О. Б., Караев С. Ф. — Докл. АН АзССР, 1984, т. 40, № 9, с. 43—46.
6. Авт. свид. 1079300 (СССР) /В. Н. Петухов, С. Ф. Караев, А. С. Кязимов, В. П. Чалина. — Бюлл. изобр., 1984, № 10.
7. Караев С. Ф. — Докл. АН АзССР, 1977, т. 33, № 4, с. 43—47.
8. Шихиев И. А., Караев С. Ф., Алиева С. Э., Юрьева Г. А. — Ж. орг. хим., 1975, т. 11, вып. 10, с. 2134—2137.
9. Караев С. Ф., Казиева С. Т., Шихиев И. А., Найберг Ц. М. — Ж. орг. хим., 1978, т. 14, вып. 3, с. 556—561.
10. Вейганд-Хильгетаг. Методы эксперимента в органической химии. — М.: Химия, 1968.
11. Межеричкий В. В., Олехнович Е. П., Лукьянов С. М., Дорофеев Г. Н. Орто-эфиры в органическом синтезе. — Ростов н/Д: Изд. РГУ, 1976.
12. Караев С. Ф., Янес Кинтана Г. Р., Мовсумзаде М. М. — Ж. орг. хим., 1983, т. 19, вып. 11, с. 2307—2311.

Азербайджанский институт нефти и химии им. М. Азизбекова

Поступило 24. III 1987

Р. Э. Тејмурова, М. М. Гусейнов, Ч. С. Чэфаров, С. Ф. Гараев

1-МЕТИЛ-1-ПРОПАРКИЛОКСИТЦИКЛОГЕКСАНЫН
СИНТЕЗИ ВӘ ТӨРӘМӘСИ

1-Метил-1-пропаркилокситциклогексанын синтезиндә ики үсулла 1-метилциклогексанолла пропаркилбромидин гәләви мүнһтдә О-алкилләшмәсиндән вә пропинолуи 1-метилциклогексенә электрофил бирләшмәсиндән ахырынчы үсул даһа әлвершилидир. Бу мәсәдли мәһсулуи садә экспериментал үсул, жүксәк чыхымла вә асан әйрилмасы илә әләгәдардыр.

1-Метил-1-пропаркилокситциклогексанын асетилен групунуи гидроген атомуиуи һштиракы илә реаксиялары онун мүхтәлиф типли функционал группарла әвәз олунмуш төрәмәләринин синтезини тәһмин едир.

R. A. Teimurova, M. M. Guseinov, D. S. Jafarov, S. F. Karaev

SYNTHESIS AND TRANSFORMATIONS OF 1-METHYL-1-PROPARGYLOXYCYCLOHEXANE

The best of two methods of synthesis of 1-methyl-1-propargyl-oxycyclohexane by *o*-alkylation and 1-methylcyclohexanol by propargylbromide in caustic medium and by electrophilic addition of propynol to α -methylcyclohexane is the second one due to the simplicity of experimental procedure, high yield of finished product and ease of its extraction.

The synthesis of various functionally substituted derivatives could be carried out by introduction of 1-methyl-1-propargyloxycyclohexane into the reactions with acetylene atom of hydrogen.

Т. Г. КЯЗИМОВА, акад. АН АзССР Т. Н. ШАХТАХТИНСКИЙ

КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ АЛЛИЛОВЫХ ЭФИРОВ
ЗАМЕЩЕННЫХ БЕНЗОЙНЫХ КИСЛОТ С
ГЕКСАХЛОРЦИКЛОПЕНТАДИЕНОМ

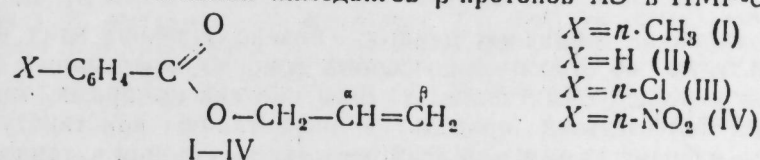
Реакции диенового синтеза охватывают широкий круг различных аддендов, одни из которых являются донорами, а другие — акцепторами. Несмотря на большое количество работ в этой области, данных, касающихся изучения способности к комплексообразованию такого акцептора, как гексахлорциклопентадиен, сравнительно немного [1, 2].

Изучение комплексообразования позволяет извлекать важную информацию о механизме этой реакции и, в первую очередь, о донорно-акцепторных взаимодействиях [3—5].

В этой связи в настоящей статье представлялось интересным изучить способность к комплексообразованию гексахлорциклопентадиена с аллиловыми эфирами замещенных бензойных кислот (АЭ). В качестве акцептора использовался гексахлорциклопентадиен, в качестве донора — аллиловый эфир замещенной бензойной кислоты.

Изучение образования комплекса между указанными аддендами проведено ПМР-спектроскопией.

Известно, что в смесях с гексахлорциклопентадиеном возможно донорно-акцепторное взаимодействие с участием β -электронов двойных связей. Доказательством такого взаимодействия являются изменения, наблюдаемые в сигналах химсдвигов β -протонов АЭ в ПМР-спектрах:



Следует отметить, что при добавлении акцептора сигналы β -протонов АЭ смещаются в более слабое поле в отличие от виниларлиловых эфиров, где сигналы β -протонов смещаются в более сильное поле [6].

Так, из сравнения ПМР-спектров видно, что химсдвиги β -протонов АЭ смещаются в слабое поле от 5,3625—5,390 м. д. в чистом эфире (I—IV) до 5,415—5,45 м. д. в их смеси с гексахлорциклопентадиеном. Причем разность смещений Δ для смеси незамещенной бензойной кислоты с гексахлорциклопентадиеном любой концентрации намного меньше, чем в случае смесей гексахлорциклопентадиена с аллиловыми эфирами замещенных бензойных кислот.

Такие изменения в химсдвигах β -протонов являются характерными при донорно-акцепторном взаимодействии с образованием КПЗ. При комплексообразовании таких молекул должна реализоваться структура, обеспечивающая максимальное перекрытие молекулярных орбита-

лей, что проявляется при расположении донора и акцептора «плоскость над плоскостью». Такое положение создается тогда, когда молекулы реагирующих компонентов имеют взаимную ориентацию.

Наблюдаемые смещения химсдвигов β -протонов аллиловых эфиров (I—IV) бензойных кислот с гексахлорциклопентадиеном были использованы для построения зависимости в координатах $1/\Delta - 1/[A]$. Прямолинейный характер этой зависимости позволяет предполагать состав комплекса 1:1.

Параметры комплексообразования приведены в таблице. Константы устойчивости комплексов определены по уравнению Бенеси—Гильдебранда [7].

Параметры комплексообразования реакции диеновой конденсации гексахлорциклопентадиена с аллиловыми эфирами замещенных бензойных кислот

Диено-фил	X	[A], моль/л	1/[A], моль/л	$\Delta \cdot 10^2$, м.д.	1/ Δ	1/ Δ_0	Δ_0	$K_{п.з.}$
I	CH ₃	0,5	2,0	3,0	33,3	9	0,111	0,81
		1,0	1,0	5,0	20,0			
		1,5	0,66	6,2	16,1			
II	H	0,5	2,0	1,5	66,6	17	0,059	0,64
		1,0	1,0	2,44	41,0			
		1,5	0,66	3,03	33,0			
III	Cl	0,5	2,0	2,0	50,0	14	0,071	0,70
		1,0	1,0	3,1	32,2			
		1,5	0,66	3,84	26,0			
IV	NO ₂	0,5	2,0	2,5	40,0	11,0	0,09	0,78
		1,0	1,0	3,84	26,0			
		1,5	0,66	5,26	19,0			

Как видно из табличных данных, низкие значения этих величин свидетельствуют об относительно слабых донорно-акцепторных взаимодействиях в исследуемых системах. Введение как донорных, так и акцепторных заместителей приводит к возрастанию констант устойчивости, что наводит на мысль о возможности проявления в данной реакционной серии «нейтрального» типа диенового синтеза.

Из литературы известно, что реакции таких чрезвычайно электроакцепторных диенов, как гексахлорциклопентадиен, с указанными диенофилами должны протекать явно по типу «диен — акцептор», «диенофил — донор», но в данном случае это не подтверждается. Однако следует отметить, что в этих системах взаимодействие между низшей свободной молекулярной орбиталью диена и высшей занятой молекулярной орбиталью диенофила намного сильнее, чем между другой парой граничных орбиталей.

Для количественной оценки зависимости $\lg K_{п.з.}$ от σ -констант заместителей Гаммета, а также от $\lg K$ скоростей реакции диенового синтеза аллиловых эфиров замещенных бензойных кислот с гексахлорциклопентадиеном при различных температурах была сделана попытка вывести ряд корреляционных уравнений. Отсутствие корреляции между

указанными величинами, вероятно, свидетельствует о том, что на реакционную способность аллиловых эфиров помимо индукционного эффекта оказывают влияние и другие факторы. По-видимому, в ходе реакции может происходить изменение симметричности переходного состояния, что приведет к повышению чувствительности реакции конденсации к эффектам локализации.

Следует отметить, что полученные спектральные данные могут способствовать более точному разбору механизма реакции диенового синтеза и свидетельствовать об образовании слабого донорно-акцепторного комплекса, характеризуемого малыми величинами констант устойчивости.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Исследования комплексообразования проводили на спектрометре «Tesla-BS-487B» (80 Гц). Все образцы изучали в виде растворов в CCl₄. В качестве внутреннего стандарта использовался ГМДС. Концентрацию акцептора варьировали от 0,5 до 1,5 моль/л при постоянном содержании аллиловых эфиров замещенных уксусных кислот (0,05 моль/л). Частоту сигналов определяли путем усреднения не менее пяти измерений с точностью $\pm 0,025$ м. д. При добавлении гексахлорциклопентадиена сигнал смещается в область слабого поля относительно сигналов диенофилов в нейтральном растворителе.

Выводы

1. Изучена способность к комплексообразованию аллиловых эфиров замещенных бензойных кислот с гексахлорциклопентадиеном.
2. Высказано предположение о возможности «нейтрального» типа реакции диенового синтеза.

Литература

1. Мусаева Н. Ф., Салахов М. С., Байрамов А. А., Сулейманов С. Н. — Ж. орг. хим., 1982, т. 18, вып. 7, 1423.
2. Гасанова А. А., Мусаева Н. Ф., Салахова Р. С., Саламова М. Я., Байрамов А. А. — Реакц. спос. орг. соед., 1981, т. 18, вып. 3 (67).
3. Смирнов А. М., Дерябина Г. И., Калабина А. В., Петрова Т. Л. — ВМС, 1978, т. 20, № 8, 1794.
4. Смирнов А. И., Дерябина Г. И., Калабин Г. А., Истокин Б. И., Чипанина Н. И., Петрова Т. Л., Баиров В. В. — Изв. АН СССР. Сер. хим., 1975, № 1, 172.
5. Раев З. М., Медякова Л. В., Мамедова С. Г. — ВМС (кр. сообщ.), 1983, № 2, III.
6. Смирнов А. И., Дерябина Г. И., Ратовский Г. В., Калабин Г. А., Кушнарёв Д. Ф., Петров Т. А., Фролов Ю. Л. — Изв. АН СССР. Сер. хим., 1977, № 1, 74.
7. Benesi H. A., Hildebrand J. H. — J. Amer. Chem. Soc., 1949, v. 71, No. 8, p. 2703.

ИТПХТ АН АзССР

Поступило 21. I 1986

Т. Н. Казымова, Т. Н. Шахтахтински ЭВЭЗ ОЛУНМУШ БЕНЗОЈ ТУРШУЛАРЫНЫН АЛЛИЛ ЕФИРЛЭРИНИН ГЕКСАХЛОРЦИКЛОПЕНТАДИЕНЛЭ КОМПЛЕКС ЭМЭЛЭ КЭТИРИМЭСИ

Мағалләдә әвәз олуңмуш бензој туршуларыны аллил ефирлэрини гексахлорциклопентадиенлэ комплексе эмэлэктирмэ габиллјјәти өҗрәнилмишидир. Диен синтези реакцјасыны «нейтрал» формасыны јаранмасы һаггында фикир ирәли сүрүлмүшидүр.

T. G. Kyasimova, T. N. Shakhtakhtinsky

COMPLEX-FORMING OF ALLYL ESTERS OF SUBSTITUTED BENZENE MONOCARBOXYLIC ACIDS WITH HEXACHLORINECYCLOPENTADIENE

The capacity to complex-forming of allyl esters of substituted benzene monocarboxylic acid with hexachlorinecyclopentadiene is studied.

The supposition on the possibility of showing a «neutral» reaction type of diene synthesis is made.

УДК 536.423.4+547.384+547.281

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Ш. Т. АХМЕДОВ, С. Б. КУРБАНОВ, Л. М. ГЮЛЬАХМЕДОВ,
Г. С. КУРБАНОВА

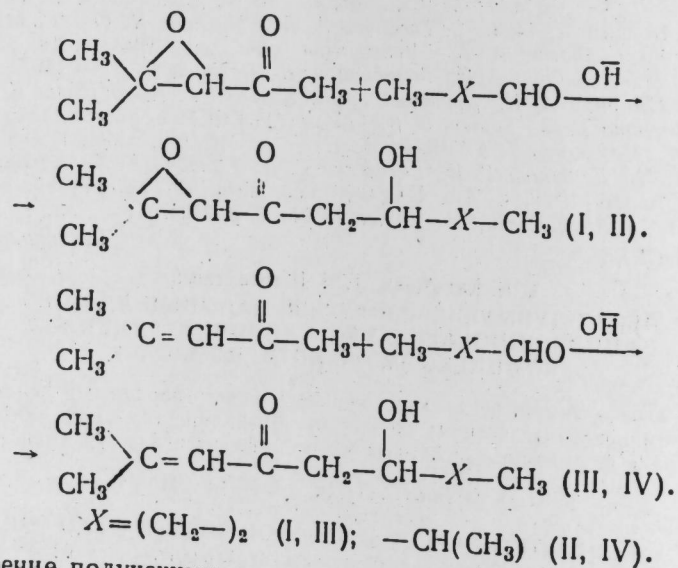
**СМЕШАННАЯ КОНДЕНСАЦИЯ
α, β-ЭПОКСИКЕТОНОВ С АЛЬДЕГИДАМИ**

СООБЩЕНИЕ III. КОНДЕНСАЦИЯ 4-МЕТИЛ-4-3-ЭПОКСИПЕНТАНОНА-2
И 4-МЕТИЛ-ПЕНТЕН-3-ОНА-2 С МАСЛЯНЫМ И ИЗОМАСЛЯНЫМ
АЛЬДЕГИДАМИ В ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР
В. С. Алиевым)

Реакции альдольно-кетоновой конденсации α, β-эпоксикетонов с непредельными алифатическими альдегидами достаточно изучены [1—4]. Однако указанные реакции с предельными альдегидами, судя по литературным данным, оставались не изученными.

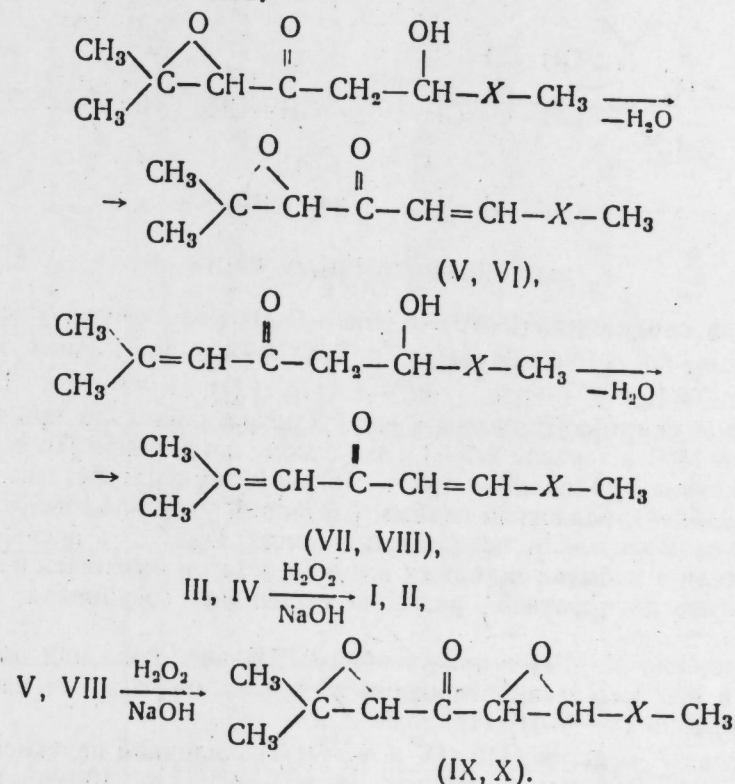
Нами показано, что реакции конденсации эпоксиокси мезитила и окиси мезитила с масляным и изомасляным альдегидами в присутствии 15%-ного метанольного или водного раствора едкого натра приводят к получению эпокси- и ненасыщенных кетоспиртов с выходами соответственно 55—60 и 40—45%:



Строение полученных соединений (I—IV) доказано ИК-спектрами, а также химическими превращениями. В ИК-спектре соединений (I, II) найдены интенсивные полосы поглощения 930, 1260, 1710 и 3400—3500 см⁻¹, характерные соответственно для эпоксидного кольца, карбониль-

ной и гидроксильной групп, а в соединениях (III, IV) наряду с указанными частотами (для \triangle , $-\text{C}=\text{O}$) и частота 1610 см⁻¹, присущая C=C-связи.

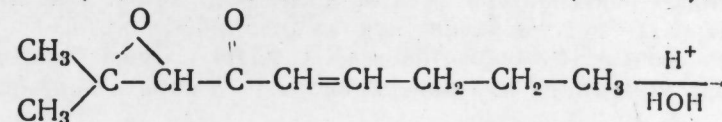
Кроме того, для подтверждения структуры (I—IV) были дегидратированы при пониженном давлении в присутствии йода или щавелевой кислоты в соответствующие им ненасыщенные карбонильные соединения (V—VIII), окисление которых щелочной перекисью водорода приводит к получению диэпоксикетонов:

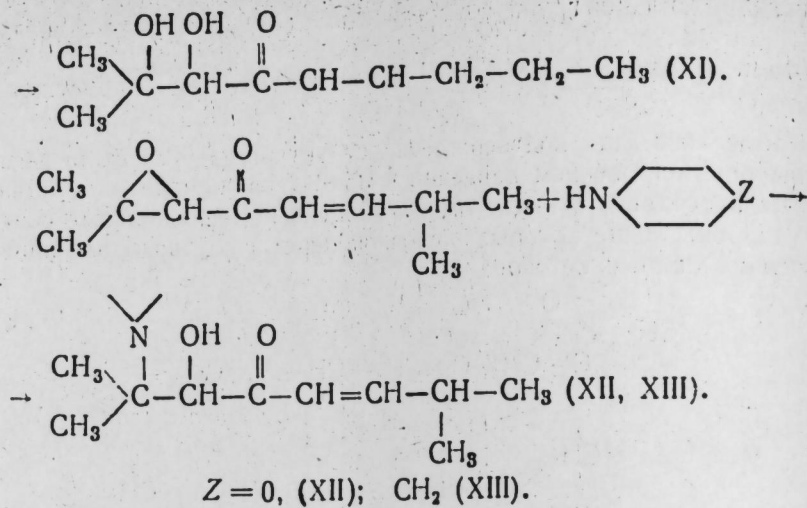


В ИК-спектрах соединений (V—VIII) полностью отсутствовала частота 3500 см⁻¹, характерная для OH-группы, и одновременно появились частоты 1580—1585 см⁻¹, присущие сопряженной C=C-связи.

Следует отметить, что появление в ИК-спектре соединений (V—VI) интенсивной пол оси частоты 980—985 см⁻¹ твердо указывает на то, что данные соединения имеют транс -C=C- изомерию, а частота 700—750 см⁻¹, характеризующая цисизомерию, в данном случае не наблюдается.

Наличие окисного кольца в соединении (V) было доказано путем гидролиза, а в соединении (VI)—взаимодействием его со вторичными циклическими аминами, приводящими к образованию соответствующих кетогликолей (XI) и α-гидрокси-β-*t*-аминокетонов (XII, XIII):





ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Синтез соединений (I—IV). К смеси 0,2 г/моль эпоксиокси мезитила (т. кип. 60—61° С (20 мм), $n_D^{20} = 1,4230$ [4]) или окиси мезитила (т. кип. 129—130° С (760 мм), $n_D^{20} = 1,4475$ [5]), 8—10 мл 15%-ного водного или спиртового раствора едкого натра добавляли при температуре ниже 15°С в течение 2,5—3 ч 0,1 г/моль альдегидов. По окончании перемешивание продолжали при комнатной температуре еще 2—3 ч, затем смесь нейтрализовали слабым раствором уксусной кислоты, органический слой отделяли от водного, сушили MgSO_4 , и после отгонки растворителя и избытка исходных веществ остаток разгоняли в вакууме. В результате двукратной разгонки выделили соединения (I—IV) (таблица).

Соединения (I—IV) в присутствии 0,05%-ного йода или щавелевой кислоты в вакууме дегидрированы в соответствующие им непредельные соединения (V—VIII) (таблица).

Окисление веществ (III—IV и V—VIII) щелочной перекисью водорода. К смеси 0,05 г/моль соединений (III—VIII) в 100 мл диоксиана или тетрагидрофурана при 5—10°С одновременно из двух капельных воронок добавили в течение 40 мин рассчитанное количество 25—28%-ной перекиси водорода и 5—7 мл и 4 Н раствора едкого натра. После этого смесь перемешивали при комнатной температуре еще 2—3 ч, избыток перекиси водорода разлагали двуокисью марганца, органический слой сушили MgSO_4 , и после удаления растворителя остаток разгоняли в вакууме. Выделили соединения (I, II) из (III, IV) и (IX, X) из (V—VIII) (таблица).

Гидролиз соединения (V). 5,0 г эпоксида, 59 мл воды и 5—6 капель концентрированной серной кислоты кипятили в течение 5—6 ч, охладили и смесь нейтрализовали бикарбонатом натрия, продукт реакции экстрагировали эфиром (лучше дихлорэтаном), сушили MgSO_4 , и после отгонки растворителя остаток разгоняли в вакууме. Выделили соединение (XI)—густую, бесцветную жидкость без запаха.

Синтез α -окси- β -*t*-аминокетонов (XII, XIII). Смесь, состоящую из 0,025 г/моль морфолина или пиперидина и 4—5 капель воды нагревали

Константы синтезированных соединений (I—XIII)

№ соединения	Соединение	Выход, %	Т. кип., °С (P, мм)	5	6	MP		Найдено, %		Формула	Вычислено, %	
						найд.	вычисл.	С	Н		С	Н
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	2-метил-2,3-эпоксинонан-ол-6-он-4	60	$\frac{106}{1,5}$	1,0173	1,4542	49,69	49,36	62,42	9,62	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$	64,52	9,68
II	2,7-диметил-2,3-эпоксиоктан-ол-6-он-4	55	$\frac{108-110}{1,5}$	1,0118	1,4570	50,38	50,08	64,34	9,58	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$	64,52	9,68
III	2-метил-нонен-2-ол-6-он-4	45	$\frac{100-102}{1,0}$	0,9406	1,4670	50,15	50,06	70,68	10,54	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$	70,59	10,59
IV	2,7-диметил октен-2-ол-6-он-4	40	$\frac{95-96}{2,0}$	0,9499	1,4600	49,02	49,55	70,48	10,56	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$	70,59	10,59
V	2-метил-2,3-эпоксинонен-5-он-4	80	$\frac{92-93}{5,0}$	0,9705	1,4570	47,15	47,37	71,66	9,52	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$	71,43	9,54
VI	2,7-диметил-2,3-эпоксиоктен-5-он-4	68	$\frac{76-78}{1,0}$	0,9451	1,4590	48,60	47,37	64,18	9,58	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$	64,52	9,68
VII	2-метил-нонаден-2,5-он-4	74	$\frac{88-90}{8}$	0,9029	1,4780	47,65	47,45	78,76	10,46	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$	78,95	10,52

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
VIII	2,7-диметил-октадиен-2,5-он-2	70	$\frac{78-79}{8}$	0,9012	1,4760	47,56	47,45	78,66	10,46	C ₁₀ H ₁₆ O	78,95	10,52
IX	2-метил-3,5,6-диэпоксиоктан-он-4	62	$\frac{98-100}{2}$	1,0354	1,4540	48,12	47,27	64,96	8,58	C ₁₀ H ₁₆ O ₂	65,22	8,69
X	2,7-диметил-2,3,5,6-диэпоксиоктан-он-4	56	$\frac{92-94}{2}$	1,0296	1,4522	48,21	47,27	65,08	8,62	C ₁₀ H ₁₆ O ₂	65,22	8,69
XI	2-метил-2,3-диэпоксиоктан-он-4	65	$\frac{117-118}{1,5}$	1,0103	1,4742	51,73	50,97	64,38	9,62	C ₁₀ H ₁₆ O ₂	64,52	9,68
XII	2,7-диметил-2-морфолил-3-оксиктен-5-он-4	76	$\frac{123-124}{0,5}$	1,0263	1,4920	72,08	722,4	65,58	9,72	C ₁₁ H ₂₀ O ₂	65,88	9,80
XIII	2,7-диметил-2-инперил-3-оксиктен-5-он-4	72	$\frac{128-130}{1,5}$	0,9747	1,4890	74,91	75,21	70,98	10,72	C ₁₅ H ₂₈ O ₂	71,15	10,67

на водяной бане при температуре 70—75°C в течение 10—12 ч в запаянной ампуле. После отгонки избытка амина при пониженном давлении остаток разгоняли в вакууме. Выделили густое, светло-желтое вещество (XII, XIII) с аминным запахом.

ИК-спектры веществ (I—XIII) сняты на спектрофотометре ИК-20 в растворе CCl₄ и вазелиновом масле.

Выводы

1. Изучены реакции альдольно-кетоновой конденсации эпоксиокси мезитила и окиси мезитила с масляным и изомасляным альдегидами в присутствии метанольного или водного раствора едкого натра. Показано, что указанные реакции при регулировании процесса (низкая температура и концентрация щелочи) приводят к получению продуктов альдольной конденсации — кетоспиртам.

2. Установлено, что реакционная способность α , β -эпоксикетона в реакциях конденсации с альдегидами значительно выше, нежели в случае α , β -ненасыщенного кетона.

Литература

1. Курбанов С. Б., Пашаев З. М., Мустафаев Р. И., Садых-заде С. И. — Ж. орг. хим., 1974, 10, вып. 2, с. 410—411.
2. Садых-заде С. И., Курбанова С. Б., Пашаев З. М. — Докл. АН АзССР, 1976, 32, № 2, с. 28—31.
3. Садых-заде С. И., Курбанов С. Б., Пашаев З. М., Абдуллаева Л. С. — Докл. АН АзССР, 1977, 33, № 6, с. 19—22.
4. Моусумзаде М. М., Шабанов А. Л., Мурадова Ш. С., Кязимова А. С. — Авт. свид. 306123 (СССР). Бюл. изобр., 1971, № 19.
5. Краткая химическая энциклопедия. — М., 1964, т. 3, с. 103.

АГУ им. С. М. Кирова,
ИТПХТ АН АзССР

Поступило 17. XII 1985

Ш. Т. Әһмәдов, С. Б. Гурбанов, Л. М. Күләһмәдо, К. С. Гурбанова

α , β -ЕПОКСИКЕТОНЛАРЫН АЛДЕИДЛЭРЛЭ БИРКЭ
КОНДЕНСЛЭШМЭСИ

МЭЛУМАТ. III. 4-МЕТИЛ-2, 3-ЕПОКСИПЕНТАНОН-2 ВӘ
4-МЕТИЛ-ПЕНТЕН-3-ОН-2-НИН ГЭЛӘВИ МУҢИТИНДЭ ЈАҢ ВӘ
ИЗОЈАҢ АЛДЕИДЛЭРИ ИЛЭ КОНДЕНСЛЭШМЭСИ

Мәғаләдә эпокси мезитил оксидин вә һәмчинин мезитил оксидин натриум гәләвисини суда вә јахуд спиртдә мәһлулун иштиракы илә јағ вә изојағ алдеидләри илә кондентсләшмәси реаксиясы өрәнилмишдир. Реаксия нәтижәсиндә эпокси-кетоспиртләр алынмишдыр.

Мүәјјән едилмишдир ки, эпокси кетонун реаксиякирмә габиліјјәти дојмамыш кетона нисбәтән хејли чоҳдур.

Sh. T. Akhmedov, S. B. Kurbanov, L. M. Gyulakhmedov, G. S. Kurbanova

MIXED CONDENSATION OF α , β -EPOXY CETONES WITH ALDEHYDES.

III. CONDENSATION OF 4-METHYL-2, 3-EPOXYPENTANONE-2 AND
4-METHYL-PENTENE-3-ONE-2 WITH BUTYRIC AND ISOBUTYRIC
ALDEHYDES IN ALKALINE MEDIUM

This article concerns the study of aldol-croton condensation of mesityl epoxide and mesityl oxide with butyric and isobutyric aldehydes in the presence of methanolic or aqueous sodium hydroxide. It is shown that under controlled conditions (low alkali temperature and concentration) cetone alcohols are received as products of aldol condensation. It is found that the reactivity of α , β -epoxy cetone in condensation reactions with aldehydes is much higher, than in the case of α , β -unsaturated cetone.

О. А. АЛИЕВА, О. М. АЛИЕВ, чл.-корр. АН АзССР П. Г. РУСТАМОВ,
Т. Ф. МАКСУДОВА

СИСТЕМА $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ — $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ И ФОНОННЫЕ СПЕКТРЫ
МОНОКРИСТАЛЛОВ $\text{Nd}_{6-x}\text{Sm}_x\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$

Халькогаллаты рзэ состава $\text{Ln}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ представляют собой класс широкозонных полупроводников, кристаллизующихся в гексагональной сингонии [1—3].

Цель настоящей статьи — построение диаграммы состояния системы $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ — $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ и исследование оптических свойств (ИК, КРС) монокристаллов обнаруженных в этой системе гомогенных фаз.

Сплавы системы $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ — $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ синтезировали путем сплавления лигатуры в вакуированных до $1,3 \cdot 10^{-2}$ Па кварцевых ампулах при температуре 1150—1200 К. Гомогенизирующий отжиг сплавов проводили при 1000 К в течение 400 ч.

По данным дифференциально-термического анализа (ДТА) на кривых нагревания сплавов четко выделялись два близлежащих эндотермических эффекта, которые сливаются в единый эффект при составе 60 мол. % $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$. Микроструктурный анализ (МСА) шлифов показал, что все сплавы системы являются однородными. При повышении концентрации растворимого вещества в каждом из исходных компонентов наблюдается возрастание микротвердости (рис. 1, б).

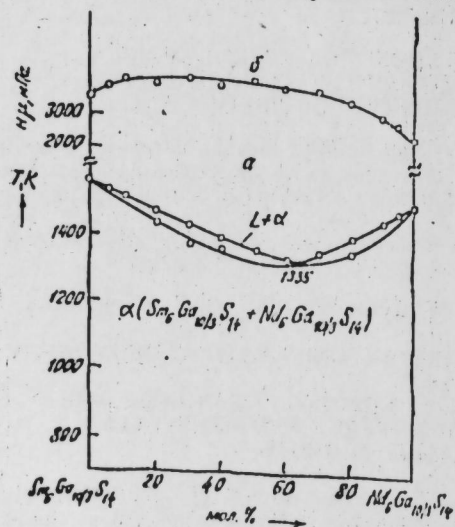


Рис. 1. Диаграмма состояния системы $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ — $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ (а) и концентрация зависимости микротвердости (б)

Рентгенофазовый анализ (РФА) сплавов системы проводили на сплавах 20, 40, 50, 60 и 80 мол. % $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$. Для сравнения снимали также порошкограммы исходных компонентов. Анализ рентгенограмм

указанных сплавов показал, что в них повторяются дифракционные линии исходных соединений, однако интенсивности их оказываются менее сильными по сравнению с $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ и $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$. Наблюдается смещение линий $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ в сторону больших углов, вероятнее всего, указывает на уменьшение параметров решетки $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ при растворении в нем $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$. По данным ДТА, МСА, РФА и метода микротвердости построена диаграмма состояния системы $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ — $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$, которая является квазибинарной и относится ко II типу диаграмм по Розебому (диаграммы с непрерывными твердыми растворами).

Для исследования оптических свойств методом ХТР вырастили монокристаллы твердых растворов $\text{Nd}_{6-x}\text{Sm}_x\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$, где $x = 0,1; 0,2; 0,3$ и $0,4$.

На монокристаллических образцах изучены спектры комбинационного рассеяния света (КРС) и частотная зависимость КР активных оптических фононов. Установлено, что низкочастотные фононы ($\omega < 100 \text{ см}^{-1}$) в области растворимости проявляют все особенности одномодового поведения, а высокочастотные линии ($\omega > 100 \text{ см}^{-1}$) — двухмодового поведения; полосы КРС уширяются при подходе к средней области концентраций, и в спектрах возникают линии, не характерные для исходных компонентов. Эффективное положение полос $279, 233, 196$ и 137 см^{-1} для $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ смещается в область меньших частот. Смещение линий 279 см^{-1} для $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ от состава можно описать, предположив, что атомы Sm являются изотонической примесью замещения в кристалле $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$, характер поведения всех остальных линий КРС твердых растворов $\text{Nd}_{6-x}\text{Sm}_x\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ не укладывается в рамки известных критериев. Полоса при 346 см^{-1} с повышенном концентрации $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ в твердых растворах увеличивается по частоте. За образование новых полос в спектрах КРС твердых растворов ответственны, по-видимому, частично образующиеся при синтезе следы соединений $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ и $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$.

На рис. 2 приведены спектры отражения некоторых сплавов твердых растворов. Из рис. 2 видно, что характер поведения частот от состава является сложным. В области растворимости все высокочастотные колебания проявляют двухмодовый характер, однако при этом возникают дополнительные размытые полосы. По нашему мнению, как и при КРС твердыми растворами $\text{Nd}_{6-x}\text{Sm}_x\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$, в данном случае возникновение новых полос в ИКС-отражении можно объяснить частично образующимися дипольными колебаниями, характерными для атомов Ga—S. Колебание с LO—TO расщеплением 355 — 325 см^{-1} для составов $x = 0,1; 0,2; 0,3$ и $0,4$ является характерным для кристаллов $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ с LO—TO расщеплением 340 — 295 см^{-1} , по-видимому, соответствует колебанию атомов Sm—S. Закономерное увеличение значений частот колебаний этой полосы можно объяснить, если предположить, что в решетку твердого раствора вводятся более легкие атомы неодима. Следует также заметить, что вследствие нарушений правил отбора по волновому вектору должны проявляться фононы с ненулевыми волновыми векторами (как и в случае КРС твердыми растворами $\text{Nd}_{6-x}\text{Sm}_x\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ и, по-видимому, с этим обстоятельством связано резкое уширение линий спектров отражения твердых растворов.

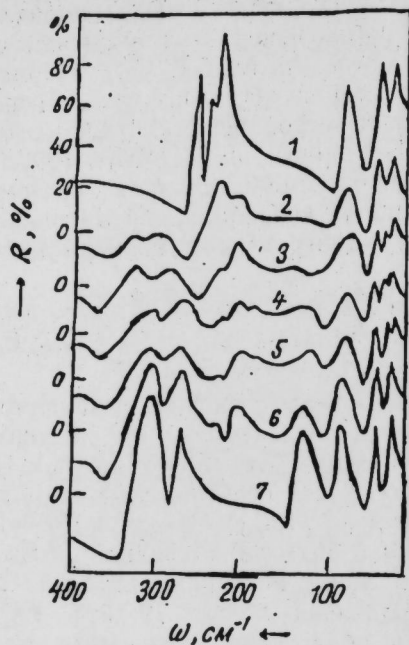
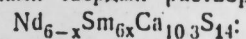


Рис. 2. Спектры ИК-отражения кристаллами твердых растворов



1 — $x = 0$; 2 — $x = 0,2$; 3 — $x = 0,4$;
4 — $x = 0,6$; 5 — $x = 0,7$; 6 — $x = 0,8$; 7 — $x = 1,0$

Выводы

Методами физико-химического анализа изучены фазовые равновесия в системе $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ — $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ и впервые построены ее диаграммы состояния. На монокристаллических образцах $\text{Nd}_{6-x}\text{Sm}_{6x}\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ исследованы оптические свойства и установлено, что при $x = 0 \div 1,0$ в кристаллах проявляется смешанное одно- и двухмодовое поведение КР и ИК активных оптических фононов от состава.

Литература

1. Loireau-Lozac'h A.-M., Guittard M., Flahaut J.—Mater. Res. Bull., 1976, v. 11, p. 1489.
2. Barnier S., Loireau-Lozac'h A.-M.—Mater. Res. Bull., 1977, v. 12, p. 437.
3. Алиев О. М., Алиева О. А. и др. Кристаллическая структура и особенности физико-химических свойств соединений типа V_2C_4 . —Препринт № 138, Институт физики АН АзССР. Баку, 1985.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 13. VI 1986

О. А. Әлијев, О. М. Әлијев, П. Һ. Рүстәмөв, Т. Ф. Максудова

$\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ — $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ СИСТЕМИ ВӘ $\text{Nd}_{6-x}\text{Sm}_{6x}\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ МОНОКРИСТАЛЛАРЫНЫҢ ФАТОН СПЕКТРЛӘРИ

Физики-химияви анализ методу илә $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ — $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ системиндә фаза тавазлыгы әрраһилмиш вә ошун һал диаграммы гурулмушдур. $\text{Nd}_{6-x}\text{Sm}_{6x}\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ тәркибли монокристалларда оптики хассәләр тәдгиг олуиш вә мүәјјән едилимишдир ки, $x = 0 \div 1,0$ интервалында кристалларда тәркибләп асылы олараг гарышыг бир вә ики модалы һал мүшәһидә олуиш.

О. А. Aliyeva, O. M. Aliyev, P. G. Rustamov, T. F. Maksudova

$\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ — $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ SYSTEM AND $\text{Nd}_{6-x}\text{Sm}_{6x}\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ MONOCRYSTAL PHONON SPECTRA

By physico-chemical analysis method phase equilibrium in $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ — $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ system is studied, and a state diagram is drawn by the first time. On monocrystal samples $\text{Nd}_{6-x}\text{Sm}_{6x}\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ optical properties are investigated, and it is determined that at $x = 0 \div 1.0$ in crystals mixed single and doublemodulus optical phonons from composition occur.

УДК 546.817.863

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. Н. НУРИЕВ, Б. З. РЗАЕВ, А. М. КАРАЕВ, Н. А. ГАДЖИЕВА

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТРЕХСЕРНИСТОЙ СУРЬМЫ С НИТРАТОМ СВИНЦА (II) В ВОДНОМ РАСТВОРЕ

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

Известно более 120 минералов сурьмы [1]. Среди них определенное значение имеют сульфоминералы сурьмы, в состав которых входит свинец. Примером могут служить цинкениит PbSb_2S_4 , робинсонит $\text{Pb}_7\text{Sb}_{12}\text{S}_{25}$, плагионит $\text{PD}_5\text{Sb}_8\text{S}_{17}$, джемсонит $\text{Pb}_4\text{FeSb}_6\text{S}_4$, гетероморфит $\text{Pb}_7\text{Sb}_8\text{S}_9$, плюмозит $\text{Pb}_2\text{Sb}_2\text{S}_5$, буланжерит $\text{PD}_5\text{Sb}_4\text{S}_{11}$ и др.

Вопросы, касающиеся тиосолей (сульфосолей) сурьмы со свинцом, вообще являются проблематичными. Что касается большинства минералов сурьмы-свинца, то здесь мнения исследователей расходятся. Хотя существования некоторых из них (тиосоли сурьмы-свинца) являются бесспорными.

Автором работы [2] проведено экспериментальное исследование фазовых отношений в системе PbS — Sb_2S_3 . Оба исходных вещества взвешивались в определенных соотношениях при помощи чувствительных аналитических весов и отжигались в разреженных запаянных кварцевых ампулах с минимальным содержанием газа при контрольных условиях, с точностью температуры $\pm 2^\circ\text{C}$, в горизонтальных печах до установления равновесия. После отжига ампулы быстро охлаждались в ледяной воде, а полученные вещества были изучены под микроскопом и рентгенографически.

Изученная система включает восемь фаз, которые пронумерованы I—VIII, начиная с галенита (PbS) и кончая антимонита (Sb_2S_3). Фаза VII плавится incongruently при температуре $546 \pm 3^\circ\text{C}$. Она устойчива при температуре до 400°C . Предельное содержание PbS с макс. 55,5 мол. % Sb_2S_3 бывает почти постоянным, тогда как максимальное содержание Sb_2S_3 при температуре эвтектики наблюдается с 57,0 мол. %. Эта область концентрации выражается формулой, которая соответствует в пределах погрешности минералам цинкениита.

Приведенная работа показывает, что тиосоли получают даже синтезом из бинарных сульфидов. Но следует отметить, что синтез осуществляется в трудных условиях и состав полученного расплава или же соединения сильно зависит от температуры. Кроме того процесс проводится при высоких температурах.

С учетом отмеченного нами поставлен вопрос получения тиосинтеза свинца (по составу отвечающего формуле цинкениита — PbSb_2S_4) взаимодействием трехсернистой сурьмы с нитратом свинца в водном растворе, не требующим высокой температуры.

В качестве основных исходных веществ использованы трехсернист-

тая сурьма, полученная из Дарыдагской антимонитовой руды с содержанием основного компонента не менее 99,99%, нитрат свинца с квалификацией «х. ч.».

При взаимодействии трехсернистой сурьмы с нитратом свинца в кислой среде изменения окраски осадка Sb_2S_3 не происходит, и сурьма не переходит в раствор. В отличие от кислой среды в щелочной (NH_4OH) среде оранжевый цвет осадка Sb_2S_3 изменяется до темно-коричневого после прибавления к нему нитрата свинца. Опыты проведены следующим образом: к взятому 0,1895 г Sb_2S_3 прибавляется рассчитанное количество 5%-ого раствора NH_4OH до pH 8. Для предупреждения осаждения гидроксида свинца в конце опыта pH раствора снижается до 3,5—4,0 раствором азотной кислоты. Осадок фильтруется через тигель Шотта № 3, промывается дистиллированной водой до отрицательной реакции на ион свинца. Высушивается в термостате при температуре 105°C до постоянной массы.

Анализ осадка свинца и сурьмы показал, что последняя всегда больше и не соответствует содержанию сурьмы в $Pb(SbS_2)_2$. Это по всей вероятности связано с гидролизом выделившегося при реакции $4Sb_2 + 3Pb(NO_3)_2 = 3Pb(SbS_2)_2 + 2Sb(NO_3)_3$ нитрата сурьмы с образованием нерастворимых оксинитратов сурьмы. Поэтому в дальнейших сериях опытов для предупреждения гидролиза нитрата 5%-ого раствора. К каждому опыту прибавлены различные количества раствора. Опыты проведены при комнатной температуре. Выяснено, что по мере повышения количества раствора винной кислоты повышается масса осадка. Повышение массы осадка уже нельзя связать с гидролизом нитрата сурьмы, так как винная кислота при проведенных условиях, образует с сурьмой прочный комплекс. В отдельных опытах было проверено взаимодействие нитрата свинца с винной кислотой. Установлено, что при концентрации свинца в растворе больше 4,5 г/л Pb, он образует с винной кислотой белое кристаллическое соединение.

В дальнейших сериях опыты проведены следующим образом: к взятой трехсернистой сурьме прибавляется раствор нитрата свинца, при перемешивании магнитной мешалкой по каплям прибавляется раствор NH_4OH до pH 8. После двухминутного перемешивания pH снижается до 3 (раствором азотной кислоты). Перемешивания прекращают, дают

Таблица 1
Полнота осаждения $Pb(SbS_2)_2$

Взято Sb_2S_3 , г	pH p-ра в конце опытов	Объем 5%-ой винной кислоты	Найдено $Pb(SbS_2)_2$, г		Полнота осаждения $Pb(SbS_2)_2$, %
			практич.	теоретич.	
0,2100	3	30	0,2681	0,2684	99,92
0,4200	—	—	0,5363	0,5368	99,91
0,6300	—	—	0,8043	0,8052	99,95

осадкам осесть. Декантацией выбрасывают раствор над осадком. Затем прибавляют к осадку 10 мл 5%-ый раствор винной кислоты, хорошо перемешивают и фильтруют. Осадок промывают два раза по 10 мл раствором винной кислоты, затем дистиллированной водой до отрицательной реакции на свинец иона. Результаты приводятся в табл. 1.

Как видно из данных табл. 1, практически найденное количество тиостибита свинца сходно с теоретически вычисленным, а также полнота превращения трехсернистой сурьмы на $Pb(SbS_2)_2$ достаточно высока.

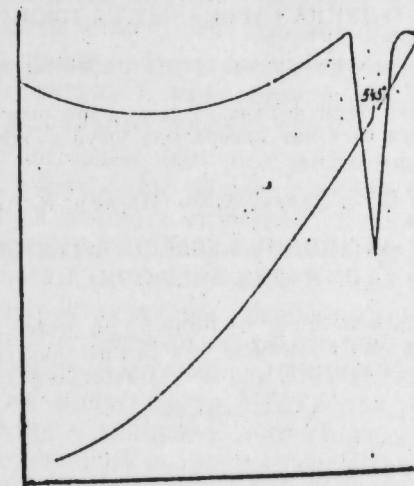
Изучение влияния температуры на полноту осаждения тиостибита свинца показало, что опыты, проведенные при температуре 20—80°C практически не отличаются друг от друга. Но температура оказывает большое влияние на быстроту укрупнения осадка. Если при комнатной температуре осадок укрупняется в течение 15—20 минут, то при 50°C это время сокращается до 2—3 минут.

Проведен химический анализ осадка тиостибита свинца. Полученный при оптимальных условиях осадок высушивается при 105°C до постоянной массы и берется 0,5620 г навески. Она высыпается в стакан и к ней наливается 20 мл серной кислоты, разбавленной 1:1. Содержимое нагревается на водяной бане до осветления раствора, затем разбавляется 50 мл дистиллированной водой и для связывания сурьмы прибавляется 20 мл 5%-ого раствора винной кислоты. Свинец остается в осадке в виде $PbSO_4$ и определяется по методике (3), а сурьма переходит в раствор и определяется по методике (4). Сера определена из отдельной навески по методике (5). Результаты анализа приводятся в табл. 2.

Таблица 2
Химический анализ тиостибита свинца (11)

Назв. соедин.	Хим. формула	Мол. масса	Содержание, %						Отношение по хим. анализу	
			Pb		Sb		S			
			теор.	практич.	теор.	практич.	теор.	практич.	Pb : S	Sb : S
Тиостибит свинца	$Pb(SbS_2)_2$ или $PbSb_2S_4$	578,84	35,78	35,52	42,05	42,13	22,15	22,20	1:2	1:2

Результаты анализа тиостибита свинца показывают, что практически найденные количества элементов сходны с теоретически вычисленными.



Проведен дифференциально-термический анализ тиостибита свинца с двухграммовой навеской. Навеску помещали в ампулу, в дно которой

был впаян кварцевый чехол небольшого размера, для ввода термопары. Ампулу откачивали и запаивали. Термограммы записывали на пирометре НТР-70. Скорость нагрева составляла 350°/час. Температура измерялась платиной—платинародиевой термопарой, предварительно проградуированной по реперным веществам—сульфату натрия и сульфату калия.

В качестве эталона использовали прокаленную окись алюминия. Записывались как кривые нагревания, так и кривые охлаждения. На рисунке приводятся кривые нагревания тиостибита свинца.

Как видно из рисунка, при нагревании отмечается один эндоэффект, соответствующий температуре плавления тиосоли—545°±5. Это сходится с литературными данными [2].

Выводы

Разработан метод получения тиостибита свинца в водном растворе взаимодействием трехсернистой сурьмы с нитратом свинца. Установлено оптимальное условие получения тиостибита свинца.

Химическим анализом, методом ДТА установлен состав тиостибита свинца, отвечающий формуле минерала цинкениита $Pb(SbS_2)_2$ или $PbSb_2S_4$.

Литература

1. Сурьма (под ред. С. М. Мельникова).—М.: Металлургия, 1977, с. 56—72.
2. Salanici B. Beiträge zum System $PbS-Sb_2S_3$ in Beziehung zu natürlichen Blei-Antimon Sulfomincralien. — Neues Jahrb, Mineral, Abhandl., 1979, Bd 135, S. 315—326.
3. Гиллебранд В. Ф. и др. Практическое руководство по неорганическому анализу.—М.: Химия, 1966, с. 262.
4. Немодрук А. А. Аналитическая химия сурьмы.—М.: Наука, 1978, с. 33.
5. Позин М. Е. Руководство к практическим занятиям по технологии неорганических веществ.—М.: Госхимиздат, 1957, с. 11.

Нахичеванский научный центр АН АзССР

Поступило 26. IV 1985

Э. Н. Нуриев, Б. З. Рзаев, Э. М. Гараев, Н. А. Чачыјева.

СУРМЭ (III)-СУЛФИДЛЭ ГУРГУШУН (II)-НИТРАТЫН СУ
МЭҖЛУЛУНДА ГАРШЫЛЫГЛЫ ТЭ'СИРИ

Мәгаләдә Sb_2S_3 -лә $Pb(NO_3)_2$ -нин су мәһлулуңда гаршылыгы тә'сириндән $PbSb_2S_4$ -үн алына шәранти верилір.

Кимјәви вә дифференциал термик анализ методлары илә бирләшмәнин тәркиби ајдылашдырылмыш вә онун цинкениит минералына ујғун кәлдији исбат едилмишдир.

A. N. Nuriev, B. Z. Rzaev, A. M. Garaev, N. A. Chadjieva

INTERACTION OF ANTIMONOUS SULFIDE WITH LEAD NITRIC
IN WATER SOLUTION

The article describes the obtaining of $PbSb_2S_4$ in water solution with interaction of Sb_2S_3 and $Pb(NO_3)_2$. With chemical and thermal analysis methods the composition of compound was established, and it was according to the mineral cincenit-

УДК 562:546.46

БИОГЕОХИМИЯ

Чл.-корр. АН АзССР Ак. А. АЛИ-ЗАДЕ, А. М. МАМЕДАЛИЗАДЕ,
Г. А. ГАМЗАЕВ, Л. Н. БИРЮКОВА

О СВЯЗИ СОДЕРЖАНИЯ МАГНИЯ СО СТРУКТУРОЙ РАКОВИН МОРСКИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

(брахиоподы, белемниты и морские ежи)

Вопрос взаимоотношения структуры скелетных образований с содержанием химических элементов в раковинах беспозвоночных до настоящего времени недостаточно освещен в литературе.

Как известно, морфоструктурные особенности и химический элементный состав раковин морских беспозвоночных обусловлены секреторной деятельностью их мантии [1, 2]. С этой позиции между указанными параметрами должна существовать определенная взаимосвязь. Поэтому, как нам представляется, серьезное внимание должно быть уделено анализу результатов изучения структуры и химического элементного состава скелетных образований всех групп современных и ископаемых морских беспозвоночных, что весьма существенно для выяснения отдельных вопросов биогеохимии и эволюции тех или иных групп морских беспозвоночных.

При изучении химического элементного состава известковых раковин современных и ископаемых форм морских беспозвоночных особое внимание привлекают такие свойства, как пористость и плотность. Раковины беспозвоночных с плотным сложением кристаллов хорошо сохраняются в течение геологического времени. Именно такие раковины являются основными объектами биогеохимических исследований.

В данной статье предпринята попытка изучить связь между характером распределения магния и микроструктурой раковин брахиопод, ростров белемнитов и панцирей морских ежей.

Материалом для исследований послужили многочисленные ростры белемнитов (366 экз.), раковины брахиопод (520 экз.) и панцири морских ежей (395 экз.) из меловых отложений Кавказа, а также панцири современных морских ежей из Сахалинского залива, Охотского и Японского морей, Индийского и Тихого океанов (62 экз.).

Для изучения микроструктурных особенностей раковин брахиопод и ростров белемнитов с естественных сколов поверхностей, поперечных и продольных срезов было снято около 1000 ацетатных реплик, изученных под биологическим микроскопом МБИ-6 при увеличениях от 50 до 1000 раз. В результате установлено, что остатки указанных организмов характеризуются хорошей сохранностью органической и минеральной составляющих, что позволяет использовать их для наших целей.

Микроскопические исследования раковин брахиопод и ростров

белемнитов проводились в лаборатории палеобиогеохимии и палеозоо-географии Института геологии АН Азербайджанской ССР.

Пластинки панцирей морских ежей изучались под сканирующим электронным микроскопом ISM-2 фирмы «Джеол» (Япония) с золотым опылением при увеличениях от 100 до 3000 раз. Электронномикроскопические исследования осуществлялись в Институте геологии и разработки горючих ископаемых Министерства нефтяной промышленности СССР и АН СССР (г. Москва).

Количественные определения магния в рострах белемнитов и раковинах брахиопод проводились спектральным методом в отделе спектрально-аналитических работ Института геологии АН Азербайджанской ССР, а в панцирях морских ежей — в Азербайджанской комплексной лаборатории ЦНИГРИ (г. Баку).

Раковины изученных нами беспозвоночных — брахиоподы, белемниты и морские ежи условно подразделялись на макро-, микропористые и непористые. Среди них макропористость характерна для панцирей морских ежей и раковин брахиопод отряда Craniida, микропористость — для раковин отряда Terebratulida. К непористым же относятся раковины брахиопод отряда Rhynchonellida и ростры белемнитов (капиллярная пористость нами не учитывалась).

Функция пор в раковинах морских беспозвоночных до настоящего времени окончательно не выяснена. Однако в литературе имеются сведения [3], что в поры раковин проникают цитоплазматические выросты эпителиальных клеток мантии; предполагается, что они обуславливают дыхание, чувствительность и являются посредниками между мантией и раковиной. Такая функция пор, по-видимому, имеет существенное значение при концентрации организмами важных для их жизни элементов в относительно повышенных количествах. Указанное предположение хорошо сочетается с полученными данными. Так, анализ содержания магния в раковинах представителей отрядов Craniida, Terebratulida и Rhynchonellida показывает, что макропористые раковины Craniida обогащены Mg (0,72%); тогда как содержание этого элемента в микропористых раковинах Terebratulida составляет 0,25, в непористых раковинах Rhynchonellida — 0,16% [4]. Для большей убедительности приведем тот факт, что в раковинах Gryphus, Praeheothyris (отряд Terebratulida) в направлении от макушки к переднему краю наблюдается постепенное увеличение количества пор и соответственно содержания магния (от 0,15 до 0,72%). Содержание магния в рострах белемнитов, где отсутствуют макро- и микропоры, колеблется в пределах от 0,1 до 0,45%.

Морские ежи являются макропористораковинными организмами. По данным [5], поры составляют 28—30% от общего объема панциря. Они сообщаются между собой поровыми каналами, которые простираются в трех направлениях. Установлено отсутствие равномерного распределения пор по всем участкам панциря. По количеству пор разные отряды морских ежей отличаются друг от друга. Как показано в [5], наиболее пористыми являются панцири представителей отряда Diadematoidea (30% от общего объема панциря).

Результаты наших исследований свидетельствуют об очень плохой сохранности структуры панцирей ископаемых морских ежей в течение длительного геологического захоронения. В процессе перекристаллизации происходит разрушение поровых каналов панциря с последующим образованием пластинчатых кристаллов кальцита, что, в свою очередь,

приводит к уменьшению количественного содержания магния до 0,8—0,1%. Поэтому для решения поставленной перед нами задачи в качестве фактического материала были использованы панцири современных морских ежей. По данным спектрального анализа, содержание магния в последних в среднем составляет 1,8—2,0%.

Таким образом, изложенные в статье данные позволяют нам прийти к мнению о существовании определенной связи между содержанием магния и пористостью раковин брахиопод, ростров белемнитов и панцирей морских ежей.

Литература

1. Барсков И. С.—Вестн. Моск. ун-та. Сер. геол., 1981, № 5, с. 42—49.
2. Султанов К. М., Исаев С. А. Палеобиогеохимия моллюсков Азербайджана. —Баку: Элм, 1982.
3. Iwata Keiji.—J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1931, № 1, ser. 4, 20, p. 35—65.
4. Гамзиев Г. А.—Вопросы палеобиогеохимии, 1983, 55—58.
5. Weber J.—Amer. J. Sci., 1966, v. 267, p. 537—566.

Институт геологии им. И. М. Губкина АН АзССР

Поступило 12. XII 1985

Ак. А. Элизаде, Э. М. Мамедализаде, К. Э. Гамзиев, Л. Н. Бирюкова

ДӘНИЗ ГӘЛСӘМӘСИЗЛӘРИНИН ГАБЫГЛАРЫНЫН СТРУКТУРАСЫ ИЛӘ ГАБЫГДАКЫ МАГНЕЗИМУН ЭЛАГӘСИ ҲАГҒЫНДА

Мәгаләдә дәннз гәлсәмәсизләринин габыгларындакы магнезиум элементинин пәјланмасы хусусијәтләри илә габыгын микроструктурасы арасындакы әләгәјә һәср олуңмушдур.

Мүәјјән едилмишдир ки, габыгда магнезиум элементинин пәјланмасы һәмнин габыгдакы мәсамәләрин өлчүләри илә сыхы әләгәдардыр.

Ак. А. Ali-Zade, A. M. Mamedalizade, G. A. Gamzayev, L. N. Biryukova

ON THE RELATION OF Mg CONTENT TO THE STRUCTURE OF MARINE INVERTEBRATES SHELLS

The article deals with the results of investigation of Mg distribution relation to microstructure of marine invertebrates shells.

A certain regularity between Mg content and porosity of marine invertebrates shells (brachiopods, belemnites, echinoids) is determined.

Т. Г. ГАДЖИЕВА, С. Ш. МАМЕДОВ

НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВИДОВ ЛОХА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР В. И. Ульянцевым)

Лох (*Elaeagnus*) относится к семейству лоховых (*Elaeagnaceae*). На земном шаре имеется около 400 видов лоха, произрастающих главным образом в Азии, Европе, Северной Америке и Австралии, откуда он в разные времена был завезен в Европу. Виды лоха в основном произрастают в поймах рек.

В СССР произрастает пять видов, в том числе в Азербайджане два вида: *E. angustifolia* L. — лох узколистный и *E. caspica* — лох каспийский [1]. Они являются ценными камеденосными, лекарственными, масличными, пищевыми и декоративными растениями [2]. Из лоха получают биологически активные вещества — масло, камедь, алкалоиды и др., которые изучены недостаточно. Жиры являются одним из основных продуктов питания и служат основным сырьем для жиронеперабатывающей промышленности в производстве мыла, олифы, глицерина и др.

Мы изучали основные физико-химические показатели масел и распределение алкалоидов по отдельным органам и частям указанных видов лоха. Материалом для анализа служили лох каспийский, произрастающий в пойме р. Кудиялчай Хачмасского р-на, и лох узколистный, культивируемый в Ботаническом саду Института ботаники АН Азербайджанской ССР. Измельченный материал экстрагировали в аппарате Сокслета [3]. Из мучнистой части плодов лоха каспийского получено 0,92% вымывающего масла светло-желтого цвета, а из целых плодов — 2,43% невымывающего масла ярко-оранжевого цвета. Из мучнистой части плодов лоха узколистного выделено 0,32, а из целых плодов — 2,78% масла со своеобразным специфическим запахом.

Из данных табл. 1 видно, что масло лоха относится к пальмито-олеиновой группе.

Таблица 1
Физико-химические показатели масла из мучнистой части плодов лоха

Показатели	Лох узколистный	Лох каспийский
Удельный вес, г/см ³	0,8961	0,8830
Коэффициент рефракции	1,4528	1,4376
Кислотное число, мг конг/г	5,30	5,21
Эфирное число	120,86	101,44
Число омыления, мг конг/г	120,16	100,65
Одноное число, %	130,13	120,19
Родановое число, %	96,3	92,5
Неомыляемые вещества, %	3,70	3,35
Сумма свободных стерфинов, %	0,63	0,30
Свободные жирные кислоты, %	2,66	2,62

С целью выделения суммы алкалоидов и изучения их количественного содержания материал был собран в фазе цветения. Сумма алкалоидов получена по методу, описанному в [4].

Нами установлено, что 0,51% полученной суммы растворяется в хлороформе, 0,31% — в спирте и 0,17% — в воде.

Из табл. 2 видно, что во взятых образцах максимальное накопление алкалоидов наблюдается в коре стволов, наименьшее количество — в древесине. В однолетних ветвях алкалоиды не обнаружены.

Таблица 2

Сумма алкалоидов в различных органах и частях лоха

Место взятия проб	Части растений		Органы растений		
	Кора ствола	Древесина	Листья	Ветви	
				однолетних	двухлетних
Ашшерон, Ботанический сад	0,15	0,015	0,04	=	0,09
Хачмас, пойма р. Кудиялчай	0,21	0,02	0,07	=	0,09

Таким образом, полученные данные представляют научный интерес, поэтому детальное изучение лоха необходимо продолжить.

Выводы

Изучены некоторые биохимические показатели двух видов лоха.

Установлено, что наибольший выход масла (2,43; 2,78%) обнаруживается в целых плодах *E. caspica* и *E. angustifolia* L., а наименьший — в мучнистой части плодов (соответственно 0,92; 0,32%).

Выявлено, что наибольшее содержание алкалоидов (0,21; 0,15%) наблюдается в коре стволов, наименьшее — в древесине (0,015; 0,02%). В однолетних ветвях алкалоиды не обнаружены.

Литература

1. Флора Азербайджана. — Баку: Изд-во АН АзССР, 1956, т. VIII, 2. Махларов В. И. Лекарственные растения в народной медицине. — 1967, 3. Ермаков А. И., Арисимович В. В., Смирнова-Иконникова М. П., Мирзи Н. К. Методы биохимического исследования растений. — Л.: Колос, 1972. 4. Труды ВНИИР. — М.: Медгиз, 1959, вып. XI.

Институт ботаники им. В. Л. Комарова
АН АзССР

Поступило 2. IV 1986

Т. Н. Начыјева, С. Ш. Маммәдов

ИЈДӘ БИТКИСИ НӨВЛӘРИНИН БӘ'ЗИ БИОКИМЈӘВИ
КӨСТӘРИЧИЛӘРИ

Мүәјјән едилмишдир ки, ијдә биткисини *E. caspica* вә *E. angustifolia* L. нөвләриндә ән чох јар (2,43—2,78%) онун мејвәсиндә, аз мигдарда исә (0,92—0,32%) уилу һиссәсиндә топланыр.

Һәмчинни, даһа чох көвдәнин одунчаг һиссәсиндә алкалоиди (0,21—0,15%) топландығы ашкар едилмишдир. Биткисини бириллик будагларында исә алкалоид мүшаһидә едилмишдир.

T. N. Hajieva, S. Sh. Mamedov

SOME BIOCHEMICAL SIGNIFICANTS SPECIES OF DATE PLANT

It is established that in *E. caspica* and *E. angustifolia* species of date plant the most per cent of oil (2.43—2.78%) is in its fruits, the lesser per cent (0.92—0.32%) accordingly is found in its mealy part.

It is revealed, that the greatest part of alkaloids (0.21—0.15%) is in bark of the trunk, but the smaller part (0.02—0.015%) is in wood. In one year branches alkaloids aren't observed.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XLIII ЧИЛД

№ 9

1987

УДК 551.735

СТРАТИГРАФИЯ

Акад. АН АзССР Э. Ш. ШИХАЛИБЕЙЛИ, Г. И. АЛЛАХВЕРДИЕВ,
Т. Н. НАСИБОВ

К ВОПРОСУ ВЫДЕЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ КАРБОНА
НА СВ СКЛОНЕ МАЛОГО КАВКАЗА

Достоверный выход отложений карбона в пределах Азербайджанской ССР известен в Араксинской тектонической зоне (ЮЗ часть Малого Кавказа), где представлен известняками, кварцитами и черными сланцами.

С 1978 г. отложения данного возраста стали выделять и на СВ склоне Малого Кавказа — в верховьях бассейна р. Дзегамчай (р-н с. Лазылар). Основанием для этого служили найденные Г. М. Гасановым в процессе геолого-съёмочных работ (1978 г.) в песчанках верхней юры отпечатки растительных остатков, определенных Н. Г. Вербицкой (ВСЕГЕИ) и Г. М. Касумовой (ИГ АН АзССР) как *Amularia splenophylloides* (Zenk.) Guth., *A. microphylla* Sow., *Calamites* cf. *multiramis* Weiss.

Эти виды, по заключению названных исследователей, характерны для среднекарбонových отложений ($C_2^3-C_2^1$) Донбасса, находят их иногда и в верхнекарбонových отложениях Ангары.

Выделение на Малом Кавказе карбонových отложений в совершенно неожиданной геологической обстановке (среди поля развития верхнеюрских отложений, далеко за пределами Байкальского выступа), естественно, вызвало большой интерес у геологов и, несмотря на истекший небольшой срок, оставило уже глубокий след в геологической изученности Азербайджана [1—4].

Однако с большим сожалением следует отметить, что заключение о карбонovém возрасте отложений геологами этого региона было принято за чистую монету, без всестороннего изучения этого важного вопроса не только на месте, где эти отложения выделяют, но и по имеющимся фондовым материалам.

Отложения карбона, представленные (по выделившему их Г. М. Гасанову) песчано-глинистыми породами на крупномасштабной геологической карте, были показаны в виде небольшого тектонического клина размером $2 \times 1,5$ км. В дальнейшем эти отложения были обозначены на специализированных мелкомасштабных картах Азербайджанской ССР. На одной из этих карт [3], изданной в 1979 г., к карбону были отнесены туфо-осадочные отложения и прорывающие их интрузивы, известные в литературе как лазыларская группа диоритов [1], абсолютный возраст которых еще в 1979 г. по восьми образцам был определен как верхняя юра (133—144 млн. лет). На другой карте [4], изданной на год позже первой (1980 г.), карбоном были обозначены

лишь туфоосадочные образования, а возраст прорывающих их диоритов оставлен прежним — верхнеюрский.

Удивление вызывают лишние каких-либо оснований тезисы [2, 10] о карбоне СВ склона Малого Кавказа, где указывается, что отложения карбона имеют широкое распространение, представлены липа-

№ образца	Место взятия образца	П. п. п.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	TiO ₂
2	с. Гызылторпа	2,06	63,52	5,13	1,70	0,46
3 ^a	"	2,72	63,90	4,97	3,10	0,52
3 ^b	с. Лазылар	2,32	61,14	4,20	2,25	0,59
21	"	9,00	58,40	6,67	2,54	0,50
24	"	1,40	66,22	5,48	2,39	0,51
27	"	1,98	67,10	3,44	1,34	0,26

рито-дацитовыми порфирами и их туфами, а интрузивы — серыми и красными гранитами. Приведены и цифры абсолютного возраста по этим образованиям: для первых указывается 340—280, а для вторых—240—230 млн. лет.

Как видно из изложенного, сведения о составе карбонных отложений, да и о площади их распространения противоречивы. Естественно, возникает вопрос: не приняты ли авторами тезисов [2] липарито-дацитовые порфиры и их туфы верхнего байоса за карбон, если нет, то чем отличаются друг от друга аналогичные отложения юры и карбона. Далее, где конкретно выступают никому не известные красные и серые граниты карбона и каково их взаимоотношение с интрузивами диоритов лазыларской группы (добавим, что в Лазыларе совершенно отсутствуют граниты). Можно поднять и другие вопросы, на которые вряд ли можно ответить.

Большое научно-практическое значение открытия карбона на СВ склоне Малого Кавказа и вместе с тем крайне недостаточная обоснованность его выделения побудили нас посетить этот район. В результате проведенных исследований выяснилось, что для выделения здесь карбона нет никаких оснований. Результаты исследований приводят к следующему:

1. Отложения, принятые за карбон, представлены переслаиванием туфопесчаников, различных по структуре туфов и туффитов среднего состава, реже туфогравелитов и туфоконгломератобрекчий. Обломки состоят из андезитовых и андезито-дацитовых порфиритов, реже осадочных.

Эти отложения венчают разрез юрских отложений, перекрываются породами верхнего мела и палеогена, и нет никаких структурных, стратиграфических и формационных признаков, указывающих на наличие здесь отложений древнее юры. Если принять мнение о карбонном возрасте отложений, то в этом случае следует вообще отказаться от юрских отложений не только бассейна р. Дзегамчай, но и всего СВ склона Малого Кавказа, приняв их за карбон.

2. Отсутствуют здесь и граниты. Все имеющиеся в пределах контакта карбона интрузивные тела близповерхностные (субвулканические), морфологически представлены в основном пластовыми и реже неправильными телами, относящимися по составу к диориту. В пласто-

вых телах прекрасно выражена столбчатая отдельность. Химический состав их приводится в таблице.

3. Указанные образцы были исследованы А. Р. Исмет в лаборатории абсолютной геохронологии ИГ АН АзССР К/Аг-методом. Интрузив характеризуется бедностью калиевой щелочи. Только по двум об-

CaO	MgO	Al ₂ O ₃	SO ₃	MnO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O
1,81	3,88	13,10	0,05	0,17	0,23	0,24	6,2
1,81	2,86	13,18	0,05	0,12	0,22	1,24	5,06
2,27	3,93	16,56	0,05	0,12	0,23	1,92	5,82
3,63	2,06	10,40	0,02	0,13	0,23	0,52	6,46
1,68	2,57	12,25	0,05	0,07	0,18	0,16	7,00
1,99	1,96	13,92	0,07	0,05	0,18	0,62	6,50

разцам (3а и 3б) удалось определить абсолютный возраст—140—150 млн. лет, что соответствует верхней юре. Важно подчеркнуть, что эти данные полностью согласуются с результатами радиологических исследований [1] по лазыларской группе интрузивов, что уже было отмечено.

4. В связи с обсуждаемым вопросом важно привести здесь и интересный материал, полученный одним из авторов настоящей статьи Г. И. Аллахвердиевым в центральной части Малого Кавказа. Им в районе с. Багырлы на СВ крыле Карабахского антиклинария в прослое песчаника песчано-аргиллитовой толщи верхней юры, выделенной в свое время Э. Ш. Шихалибейли [5], были обнаружены отпечатки растений *Senftenseria pennaeformis Brongniarti*. По заключению Г. М. Касымовой (ИГ АН АзССР) и В. А. Самылина (Ботанический институт АН СССР), этот вид встречается в среднем карбоне Донбасса (С³, С⁵, С⁶), Вестфалии, Англии, Франции, Германии, Малой Азии и Канады. Здесь же среди этих отложений были найдены верхнеюрские белемниты и двухстворки рода *Posidonia*. Белемниты, по определению Ак. А. Али-заде и Г. А. Алиева, оказались *Hibolites semihastatus* (Blainv.) и *H. cf. hastatus* (Blainv.), которые характеризуют келловейские отложения Крыма и Кавказа.

Следовательно, изложенный материал бесспорно свидетельствует о ненадежности выделения карбона в пределах Малого Кавказа по флоре, во всяком случае, по отмеченным видам. В то же время данный материал позволяет растительные остатки, обнаруженные в центральной части Малого Кавказа и на его СВ склоне (с. Лазылар), считать реликтовыми от карбона, что имеет весьма важное научно-практическое значение.

Литература

1. Абдуллаев Р. Н., Исмет Р. А., Багирбекова О. Д., Абдуллаев И. А. Возрастное расчленение магматических образований северо-восточного склона Малого Кавказа по данным К—Аг-метода. — Баку: Элм, 1979. 2. Байрамов А. А., Ахмедов Д. М., Велиева М. Б. Верхнепалеозойские магматические образования СВ склона Малого Кавказа и их рудоносность. — IV Региональное петрографическое совещание. Нахичевань, 1983. 3. Карта магматизма и метаморфизма Азербайджанской ССР. — М.: ВСЕГЕИ, 1979. 4. Тектоническая карта Азербайджанской ССР. — М.: ВСЕГЕИ, 1980. 5. Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение и история тектонического развития Восточной части Малого Кавказа. — Баку: Изд-во АН АзССР, 1964, т. 1.

Э. Ш. Шыхалибейли, Г. И. Аллахвердиев,
Т. Н. Насибов

**КИЧИК ГАФГАЗЫН ШИМАЛИ-ШЭРГ ЖАМАЧЫНДА ГАРБОН
ЧӨКҮНТҮЛЭРИНИН АЖРЫЛМАСЫ МЭСЭЛЭСИНЭ ДАИР**

Мәгаләдә мұәллифләр апардыглары тәдгигатлар нәтижәсиндә Кичик Гафгазын шимали-шәрг жамачында Гарбон чөкүнтүләринин олмасы фикрини тәкзиб едир вә кәстәриләр ки, Гарбон үчүн әсас кәтүрүлән флора галыглары Уст Јура фаунасы илә асәоснасија тәшкил едирләр.

Мүәллифләр белә бир мүнүм елми гәнаәтә кәлирләр ки, мәгаләдә кәстәрилән вә Гарбон јашлы һесаб едилән флора Јура дөврүндә Гафгаз әразисинә реликт шәклиндә кечмишдир.

E. Sh. Shikhalibeyli, G. I. Allahverdiev, T. N. Nasibov

**ON THE QUESTION OF CARBONACEOUS DEPOSITS PRESENCE
ON THE NORTH-EASTERN SLOPE OF THE LESSER CAUCASUS**

The article presents the data which argue with the opinion on the carbonaceous deposits presence on the north-eastern slope of the Lesser Caucasus. It is noted that the carboniferous faeces of flora, given in the article, form the single association with the Upper Jurassic fauna.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XLIII ЧИЛД

№ 8

1987

УДК 551.4.07

ПАЛЕОГЕОМОРФОЛОГИЯ

А. В. МАМЕДОВ, Н. Ш. ШИРИНОВ, К. А. ИСМАЙЛОВ

**ПАЛЕОРЕЛЬЕФ ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА
В СРЕДНЕМ ПЛИОЦЕНЕ**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР
Г. А. Алиевым)

Средний плиоцен является рубежом значительной перестройки рельефа территории Азербайджана. В это время резко увеличивается контрастность рельефа, начинают формироваться высокогорья Большого и Малого Кавказа, образуются экстрезивные купола в Нахичеванской впадине, вулканические формы (лавовые плато и вулканические конусы) в центральной части Малого Кавказа, низкий холмисто-грядовый рельеф в западной части Куринской депрессии, резко (до 500—600 м) снижается общий базис эрозии (уровень Каспия), вызвавший интенсивное врезание долины рек, усиление процессов эрозии и денудационного сноса, осуществляется перестройка речной сети на юго-восточных окончаниях горных сооружений Большого и Малого Кавказа. В областях седиментации происходит интенсивное прогибание дна бассейна, его расчленение с возникновением подводных структурных гряд и увалов, грязевых вулканов (рисунок).

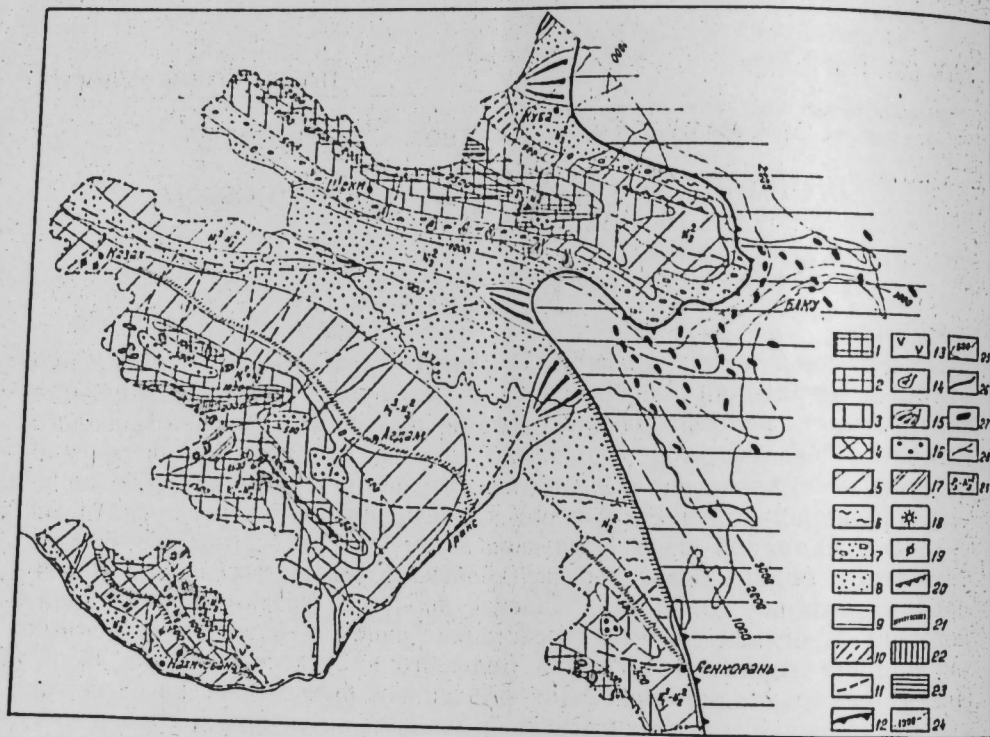
Контрастность рельефа особенно отчетливо прослеживается на Большом Кавказе. В это время произошло оживление поднятий и денудации на ранее заложенных морфоструктурах. Тектонические движения приобретают большой размах, о чем свидетельствуют характер и мощность отложений этого периода. В осевой зоне данной горной области возникает высокогорный рельеф. Но значительная часть Большого Кавказа оставалась по-прежнему среднегорной. Низкие горы и наклонные равнины были распространены в пределах Кусарской равнины, Гобустана, Алазань-Агричайской долины и северной полосы Аджиноурских низкогорий.

Береговая линия среднеплиоценового (балаханского) бассейна характеризовалась большой извилистостью и наличием ряда заливов: Нижнекуринского, Джейранкечмезского, Сумгантского и Кубинского. Границы наиболее крупного Нижнекуринского залива простирались вдоль Аджичайского глубинного разлома на севере и по линии Кызылагачского залива и восточного края Талыш-Вандамского погребенного поднятия на юге. На западе залив замыкался вблизи долины р. Геокчай в пределах Аджиноурских низкогорий.

Большие изменения происходили в среднем плиоцене в рельефе Малого Кавказа, Талыша и территории Нахичеванской АССР. В этот период заложенные ранее морфоструктуры продолжали свое обособленное развитие, значительно расширялась суша, подвергавшаяся интен-

сивному размыву; местами на Карабахском нагорье и Зангезурском хребте проявился наземный вулканизм.

Древние поверхности выравнивания подвергались деформации и расчленению.



Палеогеоморфологическая карта среднего плиоцена территории Азербайджанской ССР
 Типы рельефа: горы: складчато-глыбовые: 1 — высокие; 2 — средние; 3 — низкие; складчатые: 4 — низкие; равнины: денудационные: 5 — пологоувалистые, холмистые; аккумулятивные: 6 — пролювиально-делювиальные; 7 — аллювиально-пролювиальные; 8 — аллювиальные; 9 — морские

Формы рельефа: эрозионно-денудационные и литоморфные: 10 — пластово-денудационные плато; 11 — основные древние речные долины; 12 — уступы абразионные; 13 — отпрепарированные интрузии, дайки, некки; аккумулятивные: 14 — конусы выноса; 15 — дельты; тектонические: 16 — внутригорные котловины; 17 — вулканические плато; 18 — вулканические конусы; 19 — экструзивные купола; 20 — уступы тектонические; 21 — разломы, оказавшие влияние на развитие крупных форм рельефа; полигенетические поверхности выравнивания: 22 — палеогеновые; 23 — миоценовые. Прочие: 24 — изопахиты; 25 — палеозогипсы; 26 — контуры области морского осадконакопления; 27 — залежи нефти; 28 — основные современные реки; 29 — возраст рельефа

В среднем плиоцене отмечаются важные события в перестройке гидрографической сети. Усиление контрастности высот и уклона рельефа, а также развитие внутригорных впадин создают благоприятные условия для перестройки речных систем юго-восточных периклинальных окончаний горных областей Большого и Малого Кавказа [1, 3]. Так, верховья древней продольной долины Палео-Пирсагата в районе Лагичских гор были перехвачены поперечными речными долинами Пра-Геокчая и Пра-Гирдыманчая. Почти полностью завершается перестройка древней продольной долины Палео-Хачинчай-Кенделанчая на Малом Кавказе в поперечные долины, начатая еще в конце миоцена. Продольное направление стока сохранилось лишь в самых низовьях этой

речной системы (р. Кенделанчай). Верховья Палео-Тоурагачая и Палео-Левчая были перехвачены притоками Палео-Тертера.

В развитии рельефа территории Азербайджанской ССР в среднем плиоцене можно выделить два этапа: ранний и поздний.

В раннесреднеплиоценовом этапе происходило полное отступление моря с территории республики, которое лишь в виде узкого залива сохранилось в крайней восточной части Куринской депрессии (ЮВ Ширвань). Вся остальная часть депрессии представляла слаборасчлененные денудационную и аккумулятивную равнины, дренированные многочисленными блуждающими реками. Денудационно-равнинный рельеф существовал на месте Кусаро-Дивичинского, Предмалокавказского, Нижне- и Среднеараксинского прогибов, о чем свидетельствует почти горизонтальное залегание верхнеплиоцен-четвертичных отложений без заметных колебаний их мощностей по площади. В предгорьях юго-восточного погружения Большого Кавказа (Шемахино-Гобустанская область) рельеф был мелкохолмисто-грядовый и равнинный, расчлененный речной и овражно-балочной сетью.

Преимущественно глинистый состав осадков, поступивших в бассейн седиментации из областей Большого и Малого Кавказа и Талыша, указывает на преобладание в пределах этих областей мягкого средне- и низкогорного рельефа. Обогащение разрезов соответствующих отложений кварцевыми песками на Апшеронском полуострове было обусловлено приносом их из других источников сноса.

В рассматриваемом этапе со временем происходило расширение ареалов бассейна осадконакопления в западном и северо-западном направлениях.

Начало позднесреднеплиоценового этапа знаменуется резким изменением сложившейся ранее геоморфологической обстановки; резко расширяются ареалы моря, которое глубоко вторгается в прилегающие суши и занимает к концу этапа почти всю территорию Куринской депрессии (за исключением правобережья р. Куры и Джейранчельской степи), Кусаро-Дивичинской равнины и район Джейранкечмеской депрессии. Активизируются разрывные нарушения на границах крупных морфоструктур, сопровождаемые в центральной части Малого Кавказа вулканической деятельностью, в рельефе ярче выражается ступенчатое (на Большом Кавказе) строение и возникают элементы высокогорного рельефа. Начинается формирование складчатой структуры Джейранчельской степи с возникновением здесь холмисто-грядового рельефа. По мере расширения контуров моря происходило отступление устьев впадающих в него рек вверх по их течению, особенно р. Аракс, дельта которой к концу этапа отступила на 50—60 км от места слияния ее с р. Курой. Этот процесс сопровождался накоплением валунино-галечниковых отложений, границы распространения которых отодвигались в глубь суши, образуя аллювиально-пролювиальные равнины у подножий гор.

В рассматриваемом этапе рост суши и ее эрозионное расчленение более интенсивно протекали на Большом Кавказе, на что указывают большие мощности и широкое распространение грубообломочных образований и частое изменение их фаций (донгуздыгская, ленгебизская, кубинская) в прилегающих областях седиментации. Эти отложения местами содержат материалы селевых потоков.

Интенсивное поступление продуктов размыва из различных областей сноса, а также перераспределение терригенного материала внутри бассейна подводными течениями обусловили пестроту фаций осадков и их сложный взаимный переход друг в друга.

Отложения рассматриваемого этапа представлены в 8 фациях (апшеронская, донгуздыгская, алят-пирсагатская, ленгебизская, кюровдаг-нефтечалинская, араксинская и др.), каждая из которых имеет свою номенклатуру расчленения на более мелкие литолого-стратиграфические единицы.

Расчлененность дна моря, обусловленная возникновением и ростом подводных поднятий, привела также к неравномерному распределению мощностей осадков. Разница в мощностях отложений на сводах поднятий и в разделяющих их прогибах составляет 400—900 м, доходя иногда до 1100 м. К концу этапа интенсивный рост складок-поднятий сопровождался образованием тектонических разрывов, к которым нередко приурочивались жерла грязевых вулканов (например, Кюрсангя, Каламадын, Дашгиль, Аляты-море и др.).

С этим этапом связано также зарождение Алятской зоны подводных поднятий и обособление Джейранкечмезской депрессии в качестве самостоятельного морфоструктурного элемента.

Существовавшая в среднем плиоцене геоморфологическая обстановка благоприятствовала возникновению как на бортах отдельных депрессий (Нижекуринская, Джейранкечмезская), так и на погружениях зон поднятий (например, Кюровдаг-Нефтечалинской), расположенных внутри них, литологических, стратиграфических и тектонически экранированных ловушек для скопления нефти и газа, которые могут служить объектами поисково-разведочного бурения [2].

Литература

1. Будагов Б. А., Лиленберг Д. А., Ширинов Н. Ш. — Изв. АН АзССР. Сер. геол.-географ. наук, 1959, № 5; 1960, № 1. 2. Мамедов А. В. История геологического развития и палеогеография Среднекуринской впадины в связи с нефтегазоносностью. — Баку: Элм, 1977. 3. Ширинов Н. Ш. Новейшая тектоника и развитие рельефа Кура-Араксинской депрессии. — Баку, Элм, 1975.

Институт географии АН АзССР

Поступило 14. XI 1985

Э. В. Мамедов, Н. Ш. Ширинов, Г. Э. Исмаилов

АЗЭРБАЙҶАН ЭРАЗИСИННИ ОРТА ПЛИОСЕНДЭ ПАЛЕОРЕЛЈЕФИ

Орта Плиосен Азербайжан ССР эразисинни релјефини никишафында эсаслы дө-
нүш мәрһәләсидир. Бу дөврдә релјефини контрастлыгы хејли артмыш, Бөјүк вә Кичик
Гафгазын јүксәкдагы гушлары формалашмышдыр. Кичик Гафгазын мәркәзиндә вул-
канизм фәалијәтдә олмуш, Орта Араз чөкәклијинин күмбәзвари формалары јаранмыш-
дыр. Кур чөкәклијинин гәрб һиссәсиндә тәпәли-тирәли релјефини өзүлү бу вахт го-
јулур. Орта Плиосенин башлангычында эсас ерозија базиси кими Хәзәр дәннзинин сә-
нијјәси мүасир сәнијјәдән 500—600м. ашағыда јерләшмишдир. Бу дағларын интенсир
парчланмасына вә гурудан күлли мигдарда ири дәнәли террикен материалын нәгл
едилмәсинә сәбәб олмушдур. Седиментасија сәһәләри интенсир әјилмиш вә котирилән
чөкүнтүләрин јыгылмасы илә компенсасија олунмушдур. Шелфдә вә сәһил зонасында
палчыг вулканлары фәалијәт кәстәрмишдир.

A. V. Mamedov, N. Sh. Shirinov, K. A. Ismailov

THE PALEORELIEF OF THE TERRITORY OF AZERBAIJAN IN THE MIDDLE PLIOCENE

The Middle Pliocene is a boundary of considerable reconstruction of relief on the territory of Azerbaijan. The sharp increase of altitudes and contrasts of relief, appearance of rudiments of high-mountainous belt, intensification of tectonic movement and volcanic activity are observed in this period, as well as sharp fall of the level of the general basis of the erosion (500—600 m) of the Caspian sea, bringing the intensive cut of river systems and dismemberment of relief. The areas of sedimentation are replaced by intensive flexures. The favourable conditions for accumulation of rich oil and gas layers are created here.

УДК 612.8+613.83+591.513

НЕПРОХИМИЯ

Р. Ш. ИБРАГИМОВ, Г. КОВАЧ, Дж. СЛБО, Э. М. РЗАДАДЕ, Г. ТЕЛЕГДИ

УЧАСТИЕ ЛИМБИЧЕСКИХ ОКСИТОЦИНСОДЕРЖАЩИХ СТРУКТУР МОЗГА В ПРОЦЕССАХ САМОСТИМУЛЯЦИИ ГЕРОИНА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР
Г. Г. Гасановым)

Большое число морфологических [1, 2] и биохимических [3, 4] результатов указывают на то, что биологически активный ОХТ присутствует в различных экстрагипоталамических (в основном лимбические и стволовые) образованиях мозга. Так, было показано высвобождение экстрагипоталамического ОХТ путем деполяризации стимулов [5] и описано существование специфических связующих участков для ОХТ в лимбических структурах мозга [6, 7]. В то же время было показано, что ОХТ участвует в проявлении эффектов наркотических анальгетиков [8, 9]. Показано, что внутривенное и локальное введение ОХТ в дорзальный гиппокамп и в прилегающее ядро латерального септума (п. *accumbens*) ослабляет эффект морфиновой зависимости. Что касается вопросов, связанных с участием лимбических окситоцинсодержащих систем мозга в механизмах развития героинной толерантности, то они остаются невыясненными.

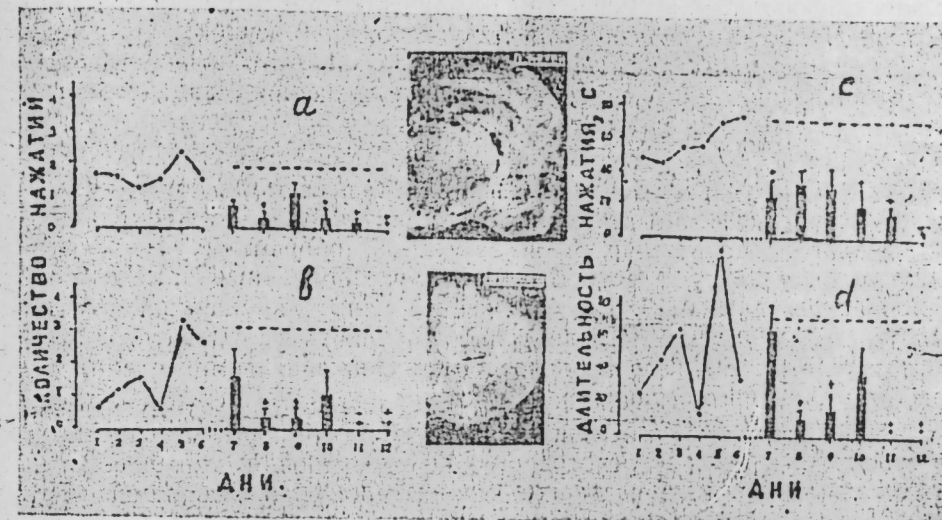
Задачей настоящих исследований являлось выяснение роли лимбических окситоцинсодержащих структур мозга, в частности вентрального гиппокампа и прилегающего ядра латерального септума, в процессах формирования внутривенного самовведения героина у толерантных крыс.

В эксперименте были использованы 48 крыс линии CFY весом 200–240 г. Все группы животных подвергались оперативному вживлению под нембуталовым наркозом хронической канюли из силиконовой трубки в яремную вену. Один конец этой трубки вводился в правую яремную вену, а другой выводился подкожно к черепу, и на него надевалась П-образная металлическая канюля. Она, в свою очередь, фиксировалась на черепе с помощью винтов и пластмассы. Канюля яремной вены была связана с микронасосом (фирма «Инфуконт», модель-Р, ВНР), который с помощью микропроцессорной установки после нажатия на рычаг подавал строго дозированную порцию героина. По стереотаксическому атласу [10] в вентральный гиппокамп ($F=4; L=4; H=9$) и п. *accumbens* ($F=2,7; L=1,2; H=5,5$) вживлялась канюля для микроинъекции ОХТ. Через семь дней после операции животных для микроинъекции ОХТ. Через семь дней после операции животных для микроинъекции ОХТ. Через семь дней после операции животных для микроинъекции ОХТ. Толерантных крыс помещали в камеру, где имелись две педали, одна из которых была связана с микронасосом, и ее нажатие санкциониро-

вало подачу героина (0,4 г/л в объеме 50 мкл), а другая была ложной. Введение производилось в течение 10 с со скоростью 5 мкл/с. Постоянный режим подкрепления героина в период обучения, задаваемый микропроцессорной установкой, осуществлялся в течение 120 мин.

Героин растворялся в стерильном пирогенном свободном солевом растворе. Окситоцин (фирма «Гедеон Рихтер», ВНР) растворялся в физиологическом солевом растворе.

Полученные данные подвергались статистическому анализу по методам *t*-критерия Стьюдента. После проведения экспериментов был проведен гистологический контроль с целью определения локализации канюли (рисунок). Процесс обучения самовведению героина, выраба-



Изменение общего параметра количества нажатий (а, б) и длительности нажатия (с, д) на педаль, санкционирующую подачу героина при микроинъекции окситоцина в вентральный гиппокамп (а, с) и п. *accumbens* (б, д):
+ — $P < 0,05$; + + — $P < 0,01$

тываемый у толерантных животных в течение 6 дней, выражен на графиках в виде кривых, значения характеристик которых претерпевали тенденцию к постоянному увеличению. По оси абсцисс — дни обучения. По оси ординат — общее количество нажатий (а, б), общий параметр длительности нажатия (с, д). Пунктиром обозначен доверительный уровень, определяемый по значениям, соответствующим пятому и шестому дням обучения. Кривые характеризуют процесс обучения (1-й—6-й дни) у героин-толерантных животных, столбцы — изменение обучения под действием окситоцина (7-й—12-й дни). В середине рисунка представлены гистологические срезы мозга, указывающие на локализацию в гиппокампе и в прилегающем ядре латерального септума.

Так, результаты исследований показали, что регистрируемые в течение двух часов общее количество нажатий и длительность нажатия на педаль, санкционирующую подачу героина, приходящиеся на пятый и шестой дни обучения, достоверно ($P < 0,05$) превышали значения соответствующие первым дням (рисунок).

Эти данные хорошо согласуются с результатами других исследований [9, 11], где было показано, что внутривенное самовведение героина

развивается быстрее у крыс, толерантных к героину, чем у героин-необученных животных. Авторы исследований пришли к заключению, что такое обучение наблюдается в результате страстного влечения к наркотику, способствующего значительному самовведению героина.

Влияние микронъекции ОХТ в вентральный гиппокамп и п. accumbens на самовведение героина исследовалось после шести дней обучения. Значения полученных данных после введения ОХТ, отображающие количество и длительность нажатия на педаль, соизмерялись с доверительным уровнем, определяемым по значениям, соответствующим пятому и шестому дням обучения.

Микронъекция ОХТ как в вентральный гиппокамп, так и в п. accumbens способствовала уменьшению количества и длительности нажатия на педаль, стимулирующую подачу героина (рисунок). При этом согласно тесту Стьюдента, применяемому для анализа полученных данных, установлено достоверное уменьшение значений характеристик обучения ($P < 0,05$) в течение двухчасового периода после введения ОХТ.

Полученные результаты исследований указывают на то, что ОХТ-пептид нейрогипофизарного происхождения влияет на сохранение внутривенного самовведения героина у крыс, толерантных к наркотическим анальгетикам. В этом отношении установленные данные подтверждают результаты [9, 12], полученные ранее и указывающие на способность ОХТ, введенного внутривенно, влиять на развитие и степень толерантности к героину посредством снижения самовведения героина у толерантного организма.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что влияние ОХТ на склонность к героину непосредственно опосредовано лимбическими структурами мозга и, в частности, гиппокампом и п. accumbens. Это предположение основывается на результатах исследований [8, 9], позволивших считать, что лимбико-мезолимбические структуры мозга чувствительны к ОХТ и его биологически активным производным и вовлечены в регуляцию адаптивной реакции организма при хроническом введении наркотических веществ.

Литература

1. Palkovits M., Brownstein M. S. Extrahypothalamic distribution and action of hypothalamic hormones. — In: Handbook of Psychopharmacology. London: Plenum Press, 1983, № 4.
2. Swanson L. W., Saucenko P. E. — Ann. Rev. Neurosciences, 1983, v. 6, № 2, p. 269—324.
3. Brinton R. E., Wamsley I. K., Gee K. W., Van Y. P., Yamamura H. I. — Europ. J. Pharmacol., 1984, v. 102, № 1, p. 365—367.
4. Ferrier B. M., Clorr S. A., Cochrane A. W. — Can. J. Physiol. Pharmacol., 1983, v. 61, № 2, p. 989—995.
5. Bulfs R. M., Van Heerikhuijze J. J. — Brain Res., 1982, v. 252, № 1, p. 71—76.
6. Hawthorn J., Ang V. Y., Tenkins J. S. — Brain Res., 1984, v. 30, № 1—2, p. 289—294.
7. Kovacs G. H., Bohus B., Versteeg D. H. G., De Kloet E. R., De Wied D. — Brain Res., 1979, v. 175, № 2, p. 303—314.
8. Kovacs G. H., Izbeki F., Horvath Zs., Telegdy G. — Behav. Brain Res., 1984, v. 14, № 1, p. 1—8.
9. Kovacs G. H., Borthalser Zs., Telegdy G. — Life Sciences, 1984, v. 37, № 1, p. 17—26.
10. Pellegrino L. J., Pellegrino A. S., Cushman A. J. A stereotaxic atlas of the rat brain. — New York—London: Plenum Press, 1980.
11. Kovacs G. H., Fatudi M., Telegdy G. — Psychopharmacology, 1985, v. 86, № 1, p. 377—379.
12. Van Ree J. M., De Wied D. — Europ. J. Pharmacol., 1977, v. 43, № 2, p. 199—202.

Институт физиологии АН АзССР

Поступило 21. X 1986

Р. Ш. Ибрагимов, Г. Ковач, Ч. Сабо, Е. М. Рззаде, Г. Телегди.

БЕЈНИИ ЛИМБИК ОКСИТОНСИНЛИ ТӨРЭМЭЛЭРИНИН ЁРОНИ ӨЗҮНҮСТИМУЛЛАШДЫРМА ПРОСЕСЛЭРИНДЭ ИШТИРАКЫ

Мәгаләдә героин-толерант һејванларда венадахили өзүјеритмә просесини формалашмасында лимбик системни окситосинли төрәмэлэрини (вентрал һиппокамп вә литерал септумун јанышыг нүвәси) ролу ајдынлашдырылып, героин стимулјасијасынын формалашмасында бу төрәмэлэрин ләнкидичи тәсири мүәјјәнләшдирилиб, Лимбик системлэрин наркотик маддэлэрин хроник гәбулу заманы организмни ујгулашма реаксијасынын тәһзилләшмәсиндә иштирақы күман олуноур.

R. Sh. Ibragimov, G. Kovacs, J. Sabo, A. M. Rzazade, G. Telegdy

THE INVOLVEMENT OF LIMBIC OXT-CONTAINING BRAIN STRUCTURES IN PROCESSES OF HEROIN SELFSTIMULATION

The role of OXT-containing structures (ventral hippocampus and n. accumbens of lateral septum) of limbic system in the processes of intravenous heroin selfinjection forming in heroin-tolerant animals is investigated. Inhibitory effect of these structures on forming of heroin selfstimulation reaction is established.

УДК 598.2

ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ

Э. Г. СУЛТАНОВ

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДОВ ПТИЦ НА ОСНОВЕ ИХ ВОКАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

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

Для анализа распространения и внутренней популяционной структуры видов птиц можно использовать их вокальные характеристики на основе классических зоогеографических «ключей» чисел [1]: 1. место максимальной дифференцированности таксона (признака); 2. степень дифференцированности таксона признака; 3. протяженность ареала; 4. форма ареала (неразрывность); 5. распределение систематически близких и конкурирующих таксонов. Важным для определения области происхождения вида или подвида является и место зимовки.

Большая синица (*Parus major*, 2533 песни записано от 91 особи в 14 районах Кавказа, выделено 83 типа песни) — широко распространенный в Палеарктике и хорошо дифференцированный вид, включающий 20—30 подвидов [6, 4, 2, 7], разделяемых на 3—4 группы. На Кавказе обитает тот же подвид (*P. m. major*), что и в Европе, Сибири (до Байкала), Малой Азии и Северо-Западном Иране. По-видимому, номинальный подвид проник на Кавказ с севера и вытеснил или поглотил более древний подвид, обитавший на Кавказе ранее, который по нашему мнению, был близок к выделяемым ныне в Иране подвидам *P. m. blanfordi* и *P. m. terraestanctae* [2] и выделяемому на юге Греции подвиду *P. m. arphrodite*. Песня большой синицы отличается исключительной консервативностью структуры. Одинаковые типы песни можно встретить практически в любых точках Кавказа. Это, по-видимому, отражает экологию данного вида как обитателя, в первую очередь, низинных лесов и нижнего горно-лесного пояса, а также активного синантропа, хорошо приживающегося в садах и на плантациях, хотя по долинам рек этот вид доходит до верхней границы леса [4]. Таким образом, создаются предпосылки для постоянного перемешивания населения данного вида на Кавказе.

По доле двухэлементных типов слогов и типов слогов, включающих одинаковые элементы, учитывая, что песня синиц состоит из повторения одного и того же типа слога, можно выделить 5 региональных группировок географических популяций у большой синицы на Кавказе: 1. Северо-западное Закавказье, где доля двухэлементных типов слогов и слогов с одинаковыми элементами составляет 11%; 2. Колхида, где оба показателя соответственно равны 45 и 18%; 3. Восточная часть

Мялого Кавказа — 50—83 и 13—30%; 4. северо-восточная часть Большого Кавказа — 25—58 и 36—50%; 5. Талыш — 17 и 75%. По-видимому, 1-я и 4-я группировки занимают соответственно западную и восточную части Большого Кавказа. Географическое распределение классов слогов или песен (в один класс входят все типы слогов, отличающиеся только по форме составляющих их элементов, но не по их взаиморасположению в слоге) позволяет наметить три основных направления распространения типов песен, а следовательно, и особей (обмен генофондом): северо-западное Закавказье — Колхида — Малый Кавказ — Талыш; Большой Кавказ — Малый Кавказ (в местах сближения этих горных систем); запад Большого Кавказа — восток Большого Кавказа.

Московка (*Parus ater*, 720 песни, 54 особи, 11 районов, 40 типов песни), как и большая синица, — широко распространенный в Палеарктике и хорошо дифференцированный вид, включающий 13—20 подвидов [6, 7]. По нашим наблюдениям на Кавказе московка предпочитает как хвойные, так и лиственные леса среднего и верхнего горно-лесных поясов, замещая в этих лесах большую синицу. Песня московки, как и большой синицы, характеризуется исключительной устойчивостью на больших расстояниях, одинаковые типы песни можно встретить практически по всему Кавказу. Птицы из Боржомского заповедника в отличие от птиц, записанных восточнее, а также на западе Большого Кавказа, характеризуются преобладанием двухэлементных типов слогов (75%), возможно, сюда проникает подвид *P. a. derjugini*. На остальной территории Кавказа (кроме Талыша) наблюдается клинальная изменчивость данного признака от северо-запада (Рица, 15%) к востоку (Хучни, Дагестанская АССР, 45%) и юго-востоку (Зангелан, Азербайджанская ССР, 34%). По-видимому, на всей этой территории обитает кавказский подвид *P. a. michalowski*, однако в западной части Большого Кавказа, возможно, уже намечается дифференциация географической популяции. В отличие от большой синицы подвиды московки, обитающие на Кавказе, по-видимому, проникли сюда с востока во время расширения ареала этого вида в прошлом и являются более древними. Об этом свидетельствует современная изолированность ареала обитающих на Кавказе и в Северном Иране подвидов московки.

Большая длительность и лучшая дифференцированность структуры типов элементов в песне московки по сравнению с большой синицей отражают формирование этого вида в условиях с высоким звукопоглощением окружающей среды. По-видимому, московка сформировалась в условиях хвойного леса, а позже освоила и лиственные леса, однако сохранила холодолюбивость, на что указывает предпочтение этим видом среднего и верхнего горно-лесных поясов. Число классов слогов у московки меньше, чем у большой синицы (4 против 11). Наряду с общими для обоих видов отмечены и специфичные для каждого из них классы слогов, которые и преобладают в его песнях. У московки песня в среднем короче, а серии песни одного и того же типа меньше, чем у большой синицы. Таким образом, всех этих отличий вполне достаточно, чтобы различия в песне достигли видового уровня.

Малая мухоловка (*Ficedula parva*, 292 песни, 15 особей, 6 районов записи песни, 20 типов песни) — сибирский по происхождению вид [5], в пользу чего говорит и нахождение зимовок в Индии. На Кавказе ареал изолирован, однако здесь обитает номинальный подвид, тот же, что и в Европе. Это редкий пример проникновения вида на Кавказ с

севера, а не с юга. Малая мухоловка — сравнительно молодой, слабо дифференцированный (2—3 подвида) [6, 7] вид, более часто встречающийся в реликтовых лесах Кавказа и Талыша. По нашим наблюдениям этот вид предпочитает влажные темные леса с наличием старых деревьев, любит завалы.

Данные по вокализации свидетельствуют об однородности и слабой дифференцированности популяционной структуры вида на Кавказе. Одинаковые или очень сходные типы песен встречаются от Теберды до Ленкорани, как и одинаковые типы элементов. Интересно, что элемент типа «зигзаг», по форме напоминающий букву «и» с вытянутой вниз правой «палочкой», отмечен в таких далеко отстоящих точках, как Рица — Теберда и Ленкорань, т. е. северо-запад и юго-восток Кавказа. Данный факт может иметь два объяснения: 1, это элемент-имитон, который малые мухоловки переняли у зяблика — фонового лесного вида. Именно в этих местах, а также в восточной части Малого Кавказа зяблики имеют росчерк типа «зигзаг»; 2. сходство элементов вызвано общностью происхождения птиц из этих крайних районов Кавказа.

Обыкновенная чечевница (*Carpodacus erythrinus*, 362 песни, 27 особей, 5 районов, 16 типов песен) на Кавказе представлена подвидом *C. e. kubanensis*, обитающем также на сопредельных территориях Турции и Ирана. Этот китайский по происхождению вид [5], насчитывающий 3—10 подвидов [6, 2, 7, 4], распространен от северной Европы до Тихого океана, на юг — до Гималаев и Маньчжурии. В настоящее время, по нашему мнению, чечевница находится на стадии расселения с востока на запад. На Кавказе этот вид, несомненно, появился через Северный Иран.

Одинаковые типы песен отмечены нами в таких отдаленных местах, как Талыш, Дагестан (Унцукульский район), северо-восток Малого Кавказа, Гейгельский заповедник. Типы элементов практически всюду одни и те же. Все это свидетельствует о большой гомогенности кавказского подвида, его популяционной структуры. Однако следует отметить недостаточность нашего материала по западной части Кавказа, только в Тебердинском заповеднике удалось записать песни этого вида.

Интересно, что ареал обыкновенной чечевницы в условиях Кавказа, предпочитающей опушки и поляны лесов среднего и верхнего горно-лесных поясов и субальпийские луга с отдельно стоящими деревьями, имеет в силу этого достаточно дробную внутреннюю структуру. Однако активному «перемешиванию» отдельных поселений, по-видимому, способствует очень слабый гнездовой консерватизм этого перелетного вида. По данным В. Б. Зимина и Н. В. Лапшина [3], территориальные связи с местом гнездования у обыкновенной чечевницы образуются после завершения первой весенней миграции.

Литература

1. Дарлингтон Ф. Зоогеография и географическое распространение животных — М.: Прогресс, 1962.
2. Дементьев Л. П., Гладков Н. А. и др. Птицы Советского Союза. — М.: Изд-во АН СССР, 1954, т. 5, 6.
3. Зимин В. Б., Лапшин Н. В. Результаты отлова и мечения птиц в гнездовой период. — В кн.: Матер. IX Прибалт. орнитол. конф. Вильнюс, 1976, с. 96—102.
4. Портенко Л. А. Птицы СССР. — М.: Изд-во АН СССР, 1954, т. 3; 1960, т. 4.
5. Штегман Б. К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики. — В кн.: Фауна СССР. Птицы. М.—Л.: Наука, 1938, т. 1.
6. Hartert E. Die Vögel der palaarktischen Fauna. — Berlin, 1910, Bd. 1.
7. Vourie Ch. The birds of the Palearctic fauna. — London: G. Witherby, 1959, vol. 1.

Институт зоологии АН АзССР

Поступило 14. XI 1985

Е. Н. Султанов

ГУШ НӨВЛЭРИНИН ЗООЧОГРАФИ АНАЛИЗИ ОНЛАРЫН ВОКАЛ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРЫ ЭСАСЫНДА

Гафгазда 4 нөв сэрчэкини гушларың јаылмасы вә популјатсија гурулушунун зоочографи анализи онларың вокал характеристикаларына эсасланараг апарылмышдыр. Гафгазың 21 рајонунда магнитофона јазылан 187 фәрдин 4000 јахын нәғмәси тәдигат едилиб вә нәтичәдә мүәјјән едилмишдир ки, Гафгазда бөјүк арыгушунун ән азы 5 чографи популјатсијасыны ајырмаг олар (Бөјүк Гафгазың гәрби вә шәрги, Қолхида, Кичик Гафгазың шәрг вә Талыш популјатсијалары) вә гуш фәрдләринин 3 јајылма истигамәтини (Шимал—Гәрб Гафгаз—Қолхида—Кичик Гафгаз—Талыш; Бөјүк Гафгаз—Кичик Гафгаз; Бөјүк Гафгазың гәрби—Бөјүк Гафгазың шәрги) гејд етмәк олар. Гара арыгушунун Гафгазда ән азы 2 чографи популјатсијасыны ајырмаг олар. Кичик милчәкгапаның вә ади мәрчимәк гушунун популјатсија гурулушу Гафгазда әнф тәбәгәләниб.

E. N. Sultanov

THE ZOOGEOGRAPHIC ANALYSIS OF BIRD SPECIES ON THE BASIS OF THEIR VOCAL CHARACTERISTICS

Zoogeographic analysis of spreading and population structure of 4 species of singing birds is conducted on the basis of their vocal characteristics under conditions of the Caucasus. As a result of investigation about 4000 songs recorded from 187 individuals in 21 areas of the Caucasus were revealed. Thanks to features of song structure it is possible to distinguish 3 main directions of spreading of individuals for the Caucasus (Greater Caucasus—Kolkhyda—Lesser Caucasus—Talysh; Greater Caucasus—Lesser Caucasus; the west of Greater Caucasus—the east of Greater Caucasus) and 5 regional groups (geographic populations) of *Parus major* and 2—of *Parus ater*. The population structure of *Ficedula parva* and *Carpodacus erythrinus* in the Caucasus is weakly differentiated.

М. А. МАМЕДЬЯРОВ, Ж. М. МАМЕДОВА, А. П. СИНИЦЫН

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА
ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ
ВИНОГРАДАРСТВА И СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ
СУБСТРАТА**

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

Ферментативный гидролиз целлюлозы представляет собой чрезвычайно сложный микробиологический процесс [1—3], эффективность которого зависит от реакционной способности субстрата, которая прежде всего определяется его структурным состоянием [4].

Рядом авторов [5—8] проводились систематические исследования по изучению влияния различных структурных факторов на скорость и глубину ферментативного гидролиза. Показано, что основную роль в устойчивости целлюлозных субстратов по отношению к целлюлолитическим ферментам играет степень кристалличности. Работами этих авторов продемонстрирована прямая связь между степенью кристалличности субстрата и глубиной ферментативного гидролиза — уменьшение степени кристалличности приводит к соответствующему возрастанию эффективности гидролиза, причем чем ниже степень кристалличности субстрата, тем выше скорость действия ферментов.

Положение об определяющем значении структурного состояния в эффективности ферментативного гидролиза целлюлозы широко используется для интерпретации этого процесса и в той или иной степени входит во все современные концепции механизма ферментативного расщепления целлюлозосодержащих веществ [9].

В данной статье сделана попытка выявить взаимосвязь между эффективностью ферментативного гидролиза различных видов отходов виноградарства и структурным состоянием этих субстратов.

В качестве источника целлюлозосодержащего сырья были использованы гребни, выжимки и обрезки лоз винограда, не реализуемые до настоящего времени в промышленных масштабах и потому требующие изыскания новых нетрадиционных путей переработки.

Исходя из химического состава гребней, выжимок и обрезков лоз, характеризующегося значительным содержанием полисахаридов (целлюлозы и гемицеллюлозы) и лигнина и сравнительно низким содержанием белковых веществ, очевидно, что биоконверсия данных субстратов возможна при использовании микроорганизмов — продуцентов ферментов целлюлолитического комплекса.

Для осуществления ферментативного гидролиза отходов виноградарства были использованы культуры целлюлозоразлагающих грибов, выделенные непосредственно из образцов гребней и выжимок винограда различного срока хранения и идентифицированные родами *Aspergillus*, *Penicillium*, *Helminthosporium*, *Trichoderma*, *Chaetomium*.

Для определения целлюлолитической активности грибов использовались фильтраты культуральных жидкостей после отделения биомассы центрифугированием; активность целлюлозного комплекса определялась методом Мандельса и Вебера [10] и выражалась в миллиграмм-эквиваленте субстрата (фильтровальная бумага, Na-карбоксиметилцеллюлоза, целлобиоза) 1 мл неразбавленных фильтратов культуральных жидкостей (ед./мл в течение 1 ч при 50°C). Данные по активности целлюлазных препаратов по отношению к субстратам представлены в табл. 1. Максимальная продуцирующая активность достигала 3,4; 3,1 и 1,9 ед./мл.

Таблица 1

Активность целлюлазных препаратов по отношению к субстратам, ед./мл

Культуральные жидкости грибов	Фильтровальная бумага	Na карбоксиметил целлюлоза	Целлобиоза
<i>Trichoderma</i> sp.	3,2	2,8	1,2
<i>Aspergillus niger</i> 3	3,4	3,2	1,9
<i>Helminthosporium microsporum</i>	2,1	1,4	1,2
<i>Chaetomium</i> sp.	3,2	2,2	1,2
<i>Penicillium</i> sp.	1,8	1,4	0,7

Образцы гребней, выжимок и обрезков лоз, предварительно измельченные на шаровой вибромельнице и автоклавированные при 1 атм в течение 1 ч, подвергались гидролизу фильтратами культуральных жидкостей в течение 5 сут. Опыты проводились в термостатируемом встряхивателе при 40°C и pH 4,5 (0,1 М ацетатный буфер) в колбах с 50 мл реакционной смеси. Концентрация целлюлозосодержащих субстратов во всех случаях составляла 10 г/л. Первую пробу для определения восстанавливающих сахаров и глюкозы отбирали через 30 с после начала реакции, последующие — через 24 ч.

Степень гидролиза оценивали по образованию восстанавливающих сахаров в процентах от исходного веса субстрата [10] и по накоплению глюкозы, для определения концентрации которой использовали глюкозооксидазный метод [11].

Результаты, характеризующие процесс гидролиза различных видов отходов виноградарства, представлены в табл. 2. Эффективность ферментативного образования сахаров колеблется незначительно в зависимости от вида субстрата, но тем не менее гребни винограда отличаются большей гидролизруемостью.

Глубина ферментативного гидролиза зависит и от вида микроорганизма-продуцента — наибольшая степень осахаривания гребней винограда наблюдается под действием целлюлазного комплекса *Aspergillus niger*.

Изучение кинетики накопления основного продукта гидролиза — глюкозы в процессе ферментативного превращения отходов виноградарства под действием целлюлазного комплекса культур *Aspergillus niger* также подтвердило более высокую реакционную способность гребней по сравнению с выжимками и обрезками (рис. 1). При этом

скорость накопления глюкозы достигает максимума к 48 ч после начала реакции, что фактически совпадает с данными по образованию восстанавливающих сахаров.

Гидролиз отходов виноградарства, % восстанавливающих

Фильтраты культуральных жидкостей	1-е сутки			2-е сутки		
	Гребни	Выжимки	Обрезки	Гребни	Выжимки	Обрезки
<i>Trichoderma</i> sp.	10,2	9,4	8,6	11,2	9,6	8,8
<i>Aspergillus niger</i> 3	10,8	10,8	9,2	18,2	17,8	12,4
<i>Helminthosporium microsporium</i>	11,2	0,2	9,1	14,2	12,2	13,8
<i>Chaetomium</i> sp.	10,2	9,8	8,8	14,0	12,6	12,4
<i>Penicillium</i> sp.	9,4	8,2	8,6	9,6	8,6	8,2

Для определения степени кристалличности гребней, выжимок и обрезков лоз использовали метод рентгеновской дифрактометрии [12]. Дифрактограммы получали на дифрактометре УРС-50И, используя мономатическое излучение. Образцы гребней, выжимок и обрезков лоз винограда, используемые для получения дифрактограмм, представ-

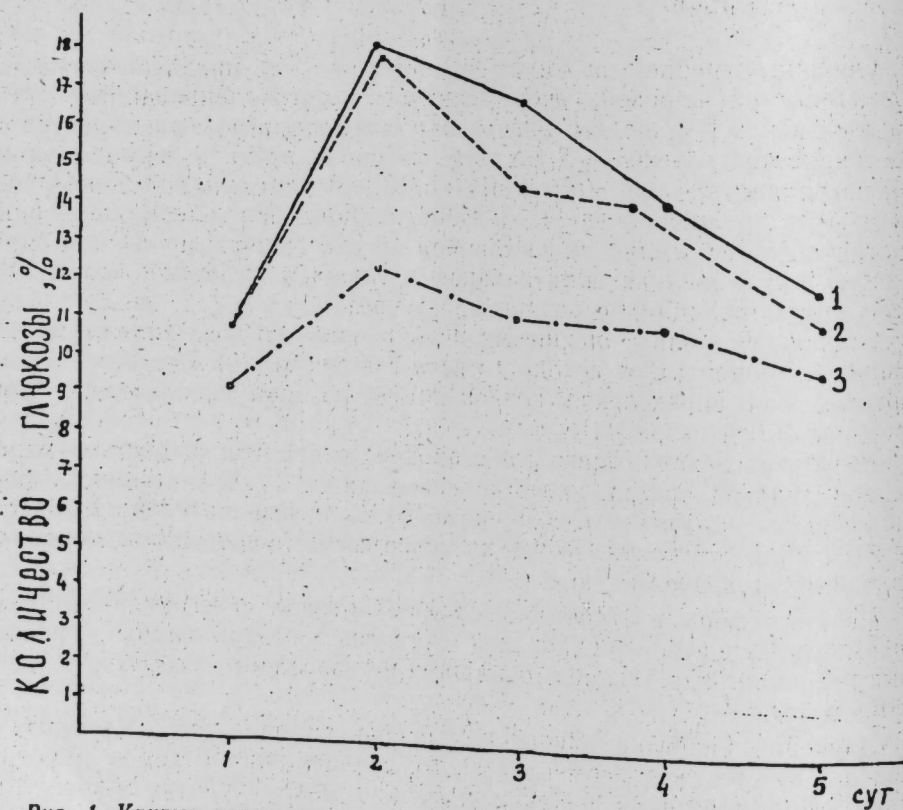


Рис. 1. Кривые накопления глюкозы в процессе ферментативного гидролиза: 1 — гребни; 2 — выжимки; 3 — обрезки лоз

ляли собой спрессованные таблетки размером 27×18 мм, весом 400 мг, время прессования 2 мин (150 кгс/см²). Расчет степени кристалличности по дифрактограммам проводили по методу [13], принимая точки при

сахаров от веса исходного субстрата

Таблица 2

Гребни	3-и сутки		4-е сутки			5-е сутки		
	Выжимки	Обрезки	Гребни	Выжимки	Обрезки	Гребни	Выжимки	Обрезки
10,8	10,2	8,4	10,0	2,6	8,2	9,8	9,2	8,0
18,8	14,6	11,2	14,2	14,2	11,8	12,0	11,2	10,0
14,0	11,6	11,8	11,3	10,0	11,0	10,0	9,8	10,8
13,2	11,8	11,0	12,8	11,8	11,0	10,2	9,6	10,2
9,0	8,4	8,0	9,0	8,2	8,0	9,0	8,0	7,8

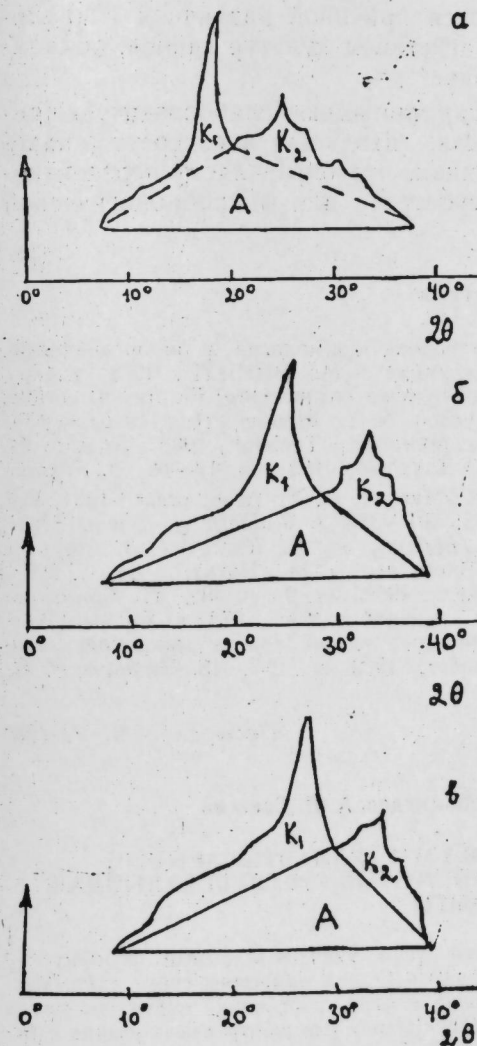


Рис. 2. Рентгенограмма отходов винограда: а — гребни; б — выжимки; в — обрезки лоз; K_1 и K_2 — кристаллические пики, А — аморфное галло

углах 2θ , равных при 10, 20, 30 и 40° , принадлежащих аморфному галло (высота аморфного галло была максимальной для гребней при 19, для выжимок — при 28, для обрезков лоз — при 30°) (рис. 2).

В интервале углов от 8 до 34° определяли сумму площадей под кристаллическими пиками (K_1 и K_2) и площадь аморфного галло (A). Степень кристалличности определяли по формуле:

$$СК = \frac{K_1 + K_2}{K_1 + K_2 + A} \cdot 100\%$$

По рентгеновской дифрактометрии отходы виноградарства представляют собой гетерогенный субстрат, состоящий из аморфных и кристаллических областей, причем процент кристалличности во всех случаях не велик, хотя и колеблется в определенных пределах в зависимости от вида субстрата.

Степень кристалличности гребней составляет 47—49%, выжимок и обрезков лоз — несколько выше (54—59%). Различия в степени кристалличности, по-видимому, и являются причиной различной гидролиземости этих видов субстратов под действием культур грибов, обладающих целлюлолитической активностью.

Таким образом, отходы виноградарства имеют слабо развитую кристаллическую структуру, и целлюлоза, входящая в их состав, находится в основном в аморфном состоянии, что определяет перспективность их использования в качестве субстрата для микробиологической конверсии в сахара.

Литература

1. Клегов А. А., Фабинович М. Л. Инженерная энзимология и биоорганический катализ. Итоги науки и техники. Сер. "Биол. химия". — М.: ВИНТИ, 1978, т. 12, с. 49.
2. Klyosov A. A., Rabinowich M. L. — In: Enzyme engineering: Future directions /Ed. L. B. Wingard, I. V. Berezin, A. A. Klyosov, N. Y.: Plenum Press, 1980, p. 83—165.
3. Ryu D. D., Mandels M. — Enzyme Microbiol. Technol., 1980, № 2, p. 91.
4. Sinitsyn A. P. Materials of the seminar. — Tashkent, 1983, p. 49—65.
5. Pigman W. — In: The enzymes /Ed. Y. B. Sumner, K. Myrbäck, N. Y.: Acad. press, 1951, vol. 1.
6. Karrer P. — Kolloid Ztschr., 1930, 52, S. 304—319.
7. Walseth C. — Thesis /Inst. of Paper Chem. Appleton (Wis.), 1948.
8. Бerezin И. В., Клегов А. А. Наука в СССР, 1981, № 3, с. 6—15.
9. Клегов А. А. Биокатализ. — М.: Наука, 1984, с. 226—259.
10. Mandels M., Weber J. — Advanc. Chem., 1969, ser. 95, p. 392.
11. Афанасьев Т. А., Щербухин В. Д. — Прикл. биохимия и микробиология, 1975, т. XI, вып. 3, с. 460—462.
12. Китайгородский А. И. Рентгеноструктурный анализ микрокристаллических и аморфных тел. — М.—Л.: Гостехиздат, 1952, с. 293.
13. Hermans P. H., Weldinger A. — J. Polym. Sci., 1949, 4, 135.

Сектор микробиологии АН АзССР

Поступило 21. VI 1986

М. Е. Маммэдаров, Ж. М. Маммэдов, А. П. Синисин

ТЭРКИБИНДЭ СЕЛЛУЛОЗА ОЛАН ҮЗҮМ ТУЛЛАНТЫЛАРЫНЫН ФЕРМЕНТАТИВ ҺИДРОЛИЗИНИН СУБСТРАТЫН ГУРУЛУШ ҺАЛЫНДАН АСЫЛЫЛЫҒЫ

Магаләдә көстәрилән пәтичәләр мұхтәлиф үзүм туллантыларынын ферментатив гидролизинә субстратын гурулушу арасындакы әлағәнин олмасыны сүбүт едир. Көстәрилдири ки, үзүм туллантылары зәиф инкишаф етмиш кристаллик гурулуша малик олдуғларындан, олардан микробиоложи конверсия јолу илә шәкәр алынмасында субстрат кими истифадә етмәк перспективдир.

M. A. Mamedyarov, J. M. Mamedova, A. P. Sinitsyn

THE EFFICIENCY OF FERMENTATIVE HYDROLYSIS OF CELLULOSE-CONTAINING GRAPE WASTE AND ITS STRUCTURAL STATE

The results about existence of correlation between the efficiency of fermentative hydrolysis of different kinds of the grape waste and their structure are presented. It is shown that crystalline structure of the grape waste is weak-developed, amorphous fraction predominates. It indicates that the grape waste is perspective material for the microbial conversion in sugars.

Э. А. ДЖАМИЛЬ-ЗАДЕ

НЕИЗВЕСТНОЕ ПИСЬМО М. Ф. АХУНДОВА

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

Эпистолярное наследие М. Ф. Ахундова — выдающегося мыслителя, родоначальника материалистической философии на Востоке, революционного демократа и просветителя, основоположника национальной реалистической драматургии, театра и прозы — важный источник, представляющий большое и разностороннее значение для изучения личности и творчества писателя, его эпохи, людей, которые его окружали и входили с ним в непосредственное общение.

Архив М. Ф. Ахундова, его рукописное наследие и переписка сосредоточены в Институте рукописей АН Азербайджанской ССР. Он выделяется среди других архивов богатством материалов и систематичностью. Значительную часть архива составляет переписка М. Ф. Ахундова с видными государственными деятелями, передовыми и влиятельными людьми своего времени.

Занимаясь исследованием эпистолярного наследия М. Ф. Ахундова, мы натолкнулись на его неизвестное письмо к Мирзе Гусейн-хану Мошир-уд-Довле, приведенное в книге иранского ученого, писателя, доктора Феридуна Адамийата «Исторические статьи» [1].

Знакомство М. Ф. Ахундова с иранским консулом в Тифлисе Мирзой Гусейн-ханом состоялось в 50-х годах прошлого века. В 1857 г. М. Ф. Ахундов пишет прошение Мирзе Гусейн-хану о том, что с разрешения наместника Кавказа представляет адресату свой проект нового алфавита для отправления в Иран и просит адресата довести до сведения владельцев типографий, что он или его наследники должны получить 1/5 часть дохода от реализации изданной книжки, или проекта нового алфавита [2, 142].

В конце 50-х годов, когда Мирза Гусейн-хан был консулом в Стамбуле, он пригласил к себе М. Ф. Ахундова, чтобы представить проект его нового алфавита турецким властям. К этому периоду и относится неизвестное до сих пор письмо М. Ф. Ахундова, написанное в 1859 г. В нем писатель поднимает те же вопросы, что были затронуты им в предыдущем письме, написанном в 1857 г., и спрашивает Мирзу Гусейн-хана: «...Что Вы сделали с моими книжками об алфавите, которые взяли у меня? Что стало с теми неоднократными обещаниями, которые Вы мне давали?»

Согласно этому письму уже в 1859 г., а не в начале 60-х годов, как это считалось раньше, Мирза Гусейн-хан приглашал М. Ф. Ахундова приехать в Стамбул.

Найденное письмо М. Ф. Ахундова дает также возможность утверждать, что его отношения с Мирзой Гусейн-ханом были расстроены еще

задолго до поездки писателя в Стамбул, а не во время нахождения М. Ф. Ахундова в Стамбуле, как это до сих пор предполагалось.

В 1863 г. М. Ф. Ахундов совершает поездку в Стамбул и останавливается в доме Мирзы Гусейн-хана. Но узнав, что тот распространяет о нем клеветнические слухи, покидает его дом.

Причину разрыва их отношений мы узнаем из нескольких писем М. Ф. Ахундова, из стихотворения «О новом алфавите», а также из его автобиографии. В письме от 26 сентября 1863 г., написанном им сразу же после возвращения из Стамбула не известному нам лицу, он пишет следующее: «В отношении к себе я наблюдал со стороны Мирзы Гусейн-хана слишком много зависти и предательства. Если будет угодно аллаху, при встрече с Вами, когда я буду к Вашим услугам, обо всем этом расскажу» [2, 121].

Через несколько лет, в сентябре 1868 г., М. Ф. Ахундов пишет письмо посланнику Персии в Стамбуле Мирзе Гусейн-хану, в котором делает еще одну попытку доказать неправоту его взглядов, приведших к разрыву их отношений: «...Не из-за алфавита ли Вы обижены на меня? Может быть, на Ваше отношение ко мне повлияло то, что я представил свои пьесы, изданные на тюркском языке, Оттоманскому научному обществу через Оттоманского садр-а'азама Фуад-Пашу?»

Разве мог я знать, что это не понравится Вам? Ехать в Стамбул не входило в мои расчеты. Вы написали мне письмо и настаивали, чтобы я привез с собою составленный алфавит и остановился бы у Вас в качестве гостя. Я исполнил Ваше желание, приехал в Стамбул и ровно пятьдесят дней пользовался Вашим хлебосольством. ...Почему же Вы в Вашем письме не предупредили меня: «Мирза Фатали! Не привози в Стамбул своих пьес»? В чем же я виноват? Еще до моего приезда в Стамбул я послал в Иран множество экземпляров своих пьес затем, чтобы мои единоверцы имели представление об этом виде благословенного искусства, то есть о драме.

...Но Вы, как видно, мои пьесы истолковали как явление, направленное против народа, во вред народу. Я с Вами не спорю, я только лишь могу напомнить Вам, что все эти пьесы написаны еще до Вашего назначения в Тифлис, и в Тифлисе я все их читал Вам. Мне помнится, что Вы просто восторгались ими и расхваливали меня. Вы тогда ни слова мне не сказали, что они не соответствуют Вашим убеждениям и противоречат духу Вашему» 3, [267—268].

Помимо уже отмеченного, причина ухудшения, а затем и разрыва отношений М. Ф. Ахундова и Мирзы Гусейн-хана заключалась, на наш взгляд, в следующем. Известно, что проект реформы алфавита М. Ф. Ахундова в реакционных кругах духовенства, а также в правительственных кругах Персии и Турции, куда он обращался за поддержкой своего проекта, расценивался как проявление кощунства в отношении Корана и исламской религии. Его пьесы, обличающие лицемерие духовенства, взяточничество чиновников, а также повесть «Обманутые звезды», в которой писатель подвергает резкой критике шахский строй и выдвигает идею социальных реформ, не могли, конечно, понравиться правящим кругам*. Не могли они прийти по душе и такому стоящему на высокой ступени иерархической лестницы человеку, каким был Мирза Гусейн-хан. После возвращения в 1868 г. из Стамбула в Тегеран он

* Как известно, реформа арабской графики осуществилась позднее, в 20-х годах нашего столетия, благодаря усилиям прогрессивных людей в Турции [4, 195].

занимал посты министра юстиции, министра иностранных дел, главнокомандующего и наконец в 1871 г. был назначен великим везирем (садр-а-замом) иранского правителя Насреддин-шаха.

Таким образом, обнаруженное нами письмо М. Ф. Ахундова — это еще один из источников, свидетельствующих о препятствиях, чинимых ему в проведении его реформы. Это письмо раскрывает новую страницу биографии и творческого наследия великого сына азербайджанского народа, подлинного ученого-мыслителя, выдающегося прогрессивного деятеля своего времени, творчество которого имело неограниченное значение для всего человечества.

Приводим письмо М. Ф. Ахундова полностью в нашем переводе с фарси на русский язык:

МИРЗЕ ГУСЕЙН-ХАНУ

Мой высокоуважаемый господин! Да будет Ваше счастье вечным!

Письмо, которое Вы послали по дороге любви и воспоминаний, я получил. Пыль обиды, которую Вы оставили на зеркале моей памяти, исчезла. Поэтому сейчас у меня появляется жалоба на то, что Ваше превосходительство в отношении ко мне допустило очень много обид и несправедливостей. Я по отношению к Вам всегда питал чувства искренности и любви. В награду за это я не был достоин той обиды и несправедливости. Будьте же справедливы, ведь за тот период, что Вы пребывали в Тифлисе, с моей стороны ни разу не было жалоб на Ваше отношение ко мне. Что Вы сделали с моими книжками об алфавите, которые взяли у меня? Что стало с теми неоднократными обещаниями, которые Вы мне давали? Сейчас тоже пишете, чтобы я приехал в Стамбул. С какой надеждой, с какой верой? Во всяком случае, на полях письма, которое иногда доходит от Вас до господина Мирзы Абдурахим-хана, сообщите мне о том, целесообразен ли мой приезд в Стамбул на 2—3 месяца осенью будущего года по вопросам, которые Вам известны? Ваше превосходительство, благодаря благосклонности друзей, достигли, чего хотели. А мне не достичь своего? Ваше превосходительство знает, что я своими действиями и поступками не имею вины перед людьми. Так почему же я не должен достичь своей цели? Может, Вы считаете, что моя цель из числа недостижимых. Но этого Вы в Тифлисе не говорили, если только не за моей спиной.

Если я приеду в Стамбул, то привезу все свои сочинения, состоящие из семи произведений*, которые сейчас находятся в печати. В уважаемом русском посольстве у меня есть друг по имени Хенрехсин**, который в настоящее время назначен на должность второго переводчика посольства в Константинополе. Я отправлю ему письмо. А относительно получения мною ответа от него возлагаю надежду на Вас; при том условии, что Вы сообщите Хенрехсину, чтобы он вложил свой ответ в Ваш пакет, который Вы пошлете к Мирзе Абдурахим-хану для вручения мне. Ибо до этого я послал письмо к Хенрехсину, но ответа не получил, и у меня возникло сомнение: может быть, Хенрехсин послал ответ, но известное Вам лицо мне его не вручило.

10 ноября, 1859 г.
г. Тифлис

Мирза Фатали Ахунд-заде

Публикуя приведенное неизвестное письмо М. Ф. Ахундова, мы хотели пожелать, чтобы составители новых изданий сборников писем включили в них и это письмо, имеющее важное значение в изучении литературных связей писателя.

* Имеется в виду сборник «Тамсилат», состоящий из шести комедий и повестей «Обманутые звезды».

** В письме это имя пишется с буквы «х», поэтому может читаться и как «Хенрехсин».

مطاع مكرم من دام اقباله ،
مراسله ای که از راه محبت و یاد آوری ارسال فرموده بودید، رسید.
غبار کدورتی که از آن جانب در آینه خاطر من نشسته بود، زایل گردید. لہذا
الآن کہ بہ مقام گلہ مندی می آیم کہ جناب مجدت مآب شما در حق من بسیار
حیف و جفا جایز شمردید. من نسبت بہ شما صداقت و محبت داشتم. سزای
آن، حیف و جفا نبود. خودتان انصاف دهید کہ در مدت توقف جناب شما
در تفلیس، هرگز حرکتی از من صادر نشد کہ خلاف رأی جناب شما بوده باشد.
اما من از حالت جناب شما نسبت بہ خود حق شکایت توانم داشت. چه کردید
آن کتابچہ های الف بای مرا کہ از من گرفتید؟ چه شد آن وعده های پی در پی
کہ بہ من می دادید؟ حالا ہم می نویسید کہ بہ اسلامبول بیایم. بہ حیث
امید، بہ چه اعتماد؟ بہ هر صورت در حاشیہ کاغذی کہ گاہ گاہ از جناب
شما بہ مخدومی میرزا عبد الرحیم خان می رسد، معلوم فرماید کہ در خزان
سال آیندہ، آمدن من بہ اسلامبول بہ وعدہ دوسہ ماہہ بنابر مطالبی کہ
معلوم جناب شماست. صلاح است یا نہ؟ جناب مجدت مآب شما بروفق خاطر
خواہ دوستان بہ آنزوی خود رسیدید. پس من بہ آنزوی خود زہسم؟ جناب
شما می دانید کہ من بہ واسطہ اعمال و افعال خود عند الناس تقصیری ندارم.
پس چرا از نیل مقصود خود محروم بمانم. مگر اینرا بگویند کہ مقصود من از
جمائے ممتنعات است. اما اینرا در تفلیس نمی گفتید، مگر در غیبت من
گفته باشید. اگر بہ اسلامبول آمدنی باشم همه تصنیفات خود را کہ
ہفت تمثیل است، و الآن چاپ می یابد، خواہم آورد. در سفارتخانہ
بہیہ رومیہ من دوستی دارم «هنر خسین»، نام کہ در این اوقات بہ
منصب ترجمان دوم سفارت قسطنطنیہ منصوب گشته است. مراسلہ ای
بہ او می فرستم. و در باب ایصال آن، متوقع فرمائش جناب مجدت
مآب شما می باشم، بہ شرطی کہ بہ هنر خسین اعلام فرمایند کہ: جواب
را نیز در توی پاکت شما بہ میرزا عبد الرحیم خان بفرستد کہ او بہ من
برساند. زیرا کہ قبل از این بہ هنر خسین مراسلہ ای فرستادہ، جوابش را
حاصل نکرده ام و تشکیکی در خاطر پیدا شدہ است کہ بلکہ هنر خسین
جواب فرستادہ است، اما شخصی معلوم بہ من ندادہ است.

میرزا فتحعلی آخوندزاده

۱۰ نوامبر، سنہ ۱۲۵۹، تفلیس.

Литература

1. Феридун Адамидат. Магалат-и тарихи. — Тегеран, 1352 г. х. (на перс. яз).
2. Ибрагимов А. Описание архива М. Ф. Ахундова. — Баку: Изд-во АН АзССР, 1962
3. Избранные философские произведения М. Ф. Ахундова. — Баку: Азернешр, 1982
4. Миллер А. Ф. Краткая история Турции. — М.: ОГИЗ — Госполитиздат, 1948.

Е. Ә. Чәмилзадә

М. Ф. АХУНДОВУН НАМӘ'ЛУМ МӘКТУБУ

Мәгаләдә М. Ф. Ахундовун индијәдәк әсәрләринә дахил едилмәмиш вә сурәти архивиндә олмајан бир мәктубу һаггында мә'лумат верилир.

Мәгаләдә, мәктубун мәзмунунун әһәмийјәти, онун ахундовшүнаслыгда вә үмумјәтлә әдәбијјат тарихиндә мүнүм јер тутдуғу кәстәрилмишидир.

Мәктубун фарс дилиндә орижиналы вә рус дилинә тәрчүмәси дә мәгаләјә әлавә олуимушдур.

E. A. Jamil-zade

AN UNKNOWN LETTER OF M. F. AKHUNDOV

The article deals with a letter of M. F. Akhundov which has never before been included in his complete works and has no copy in his archives.

In the article an importance of this letter's content, its significance for studying of M. F. Akhundov works and, on the whole, for the history of literature are emphasized.

A Persian original of the letter and its Russian translation are added to the article.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XLIII ЧИЛД

№ 9

1987

УДК 801.313

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

З. Р. АЛЕКПЕРОВА

РЕЧЕВЫЕ ФУНКЦИИ АНТРОПОНИМОВ В РУССКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ СОВРЕМЕННЫХ АЗЕРБАЙДЖАНСКИХ ПИСАТЕЛЕЙ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ш. Ширалиевым)

В антропонимике, которая входит в ономастику, выделившуюся за последнее время в самостоятельную научную дисциплину, наиболее дискуссионными, неразработанными и актуальными являются вопросы, связанные с определением семантики и специфических функций имени собственного (ИС). В специальной литературе отмечались следующие функции ИС: номинативная [1—3], идентифицирующая [1, 2, 4], индивидуализирующая [4, 6], дифференцирующая [1, 7], коммуникативная [2, 7], апеллятивная [2], апеллирующая [7], аккумулятивная [1], дейктическая (указательная) [1, 2], адресная [1], функция «введения в ряд» [1], социальная [1], функция легализации личности [2], информативная [7], эмоциональная [1], экспрессивная [1, 2, 7], эстетическая [1], стилистическая [1] и др*. Успешному решению семантико-функциональной проблемы ИС во многом препятствовало и то обстоятельство, что зачастую не различались особенности функционирования антропонимов в языке и речи. На необходимость подобного разграничения указывали такие авторы теоретических работ по ономастике, как Ю. А. Карпенко, В. Бланар, А. В. Суперанская и др.

В ономастике долгое время господствовала тенденция: стремление вывести некие универсальные функции, которые характеризовали бы все ИС во всех аспектах, в противоположность их именам нарицательным [ИН]. Так, устанавливались следующие оппозиции функций ИС и ИН: номинативная — номинативно-семаснологическая [3], индивидуализирующая — классифицирующая [5], дифференциальная — классификационная [6], индивидуализирующе-идентифицирующая — генерализирующая [4] и др. Однако выведенные таким путем универсальные функции ИС, будучи приложимыми к любому ониму, не раскрывали характера функционирования отдельных разрядов ИС. Поэтому были предложены также характерологические классификации функций ИС по определенным разрядам онимов: на материале топонимов: адресная, дескриптивная и идеологическая [8] или — указатель (ориентир), указатель + характеристика указатель + идеологическая функция, указатель + эмоциональная окрашенность [9]; на материале антропонимов: идентификация, указание на родство, на социальное положение, легализация человека в обществе [10] или — различительная, социальная, ритуальная, харизматическая [11] и др.

Конкретизация объекта ономастического исследования и разграничение сфер употребления тех или иных онимов способствовали бы

* Подробнее о разных классификациях этих функций см.: [1, 2].

более плодотворной разработке рассматриваемой проблемы. Солидаризируясь с точкой зрения В. Бланара [12] о том, что необходимо различать лингвистический и ономастический статусы ИС, т. е. учитывать конфронтацию ИС с апеллятивами, с одной стороны, и с иными ИС — с другой, мы бы хотели дополнить ее введением также собственно антропонимического статуса определенного разряда ИС, где протекает многоплановая и разноуровневая конфронтация различных видов антропонимов по разным признакам.

Среди множества работ по литературной антропонимике, по так называемой «стилистической или поэтической ономастике», нет, пожалуй, ни одной полной и исчерпывающей классификации, ибо частью они весьма схематичны и поверхностны, частью рассматривают употребление антропонимов в творчестве лишь одного писателя или даже в отдельном его произведении; частью посвящены выявлению связи ИС со стилем в широком смысле, со стилем языковым, функциональным или со стилем отдельного писателя; наконец, частью исследуют отдельные разряды антропонимов и соответственно выводят их функции, что, конечно, тоже не решает проблемы в целом. Общим же недостатком подобных работ и выводимых в них классификаций является недифференцированный подход авторов к самим литературным антропонимам: антропосистема рассматривается как нечто однородное, без различения в ней имен по характеру функционирования, наличию или отсутствию в именах индивидуально-событийных коннотаций, отношения референта имени-персонажа к сюжету произведения. Между тем в зависимости от этих факторов антропосистема сама распадается на ряд групп, в той или иной мере функционально отличающихся друг от друга.

Объектом нашего исследования послужили антропонимы (система личных имен). Сфера их употребления — художественная литература (русские произведения современных азербайджанских писателей). Ввиду того, что ИС, употребляющиеся в реальной жизни и в художественной литературе, не идентичны по выполняемым ими функциям, мы сочли целесообразным различать прежде всего реальные (непоэтические) антропонимы (РА) и поэтические антропонимы (ПА). По функциональной роли в художественной литературе ПА, в свою очередь, подразделяются нами на нейтральные и функционально значимые онимы. Антропосистема же в целом делится на имена с индивидуально-событийными коннотациями и имена без них [13]. Первые чаще всего бывают функционально значимы. Вторые могут быть как нейтральными, так и функционально значимыми. Кроме того, выделяются имена сюжетных (главных и второстепенных) действующих лиц и внесюжетных персонажей, получившие в ономастической литературе название имен I и II плана (или порядка).

Нейтральные имена по выполняемым ими функциям близки к РА. Функционально значимые же кроме функций, выражаемых РА и нейтральной группой ПА, обладают рядом других функций, основывающихся на трех факторах: а — на трех типах информации, присущих любому антропониму, — языковой, речевой и энциклопедической [2]; б — на дуалистической — абстрактно-конкретной природе имен [14]; в — на литературно-художественных возможностях ПА, а также на сочетании этих факторов [14]. Функции антропонимов в художественной литературе реализуются в различных художественных приемах и направлены на достижение определенных эффектов.

РА и нейтральные ПА выполняют следующие функции: номинатив-

ную (назывную), дифференцирующую (адресную), эмотивную, характерологическую. Последняя функция многопланова и реализуется в выражении отнесенности — половой, национальной, хронологической (диахроническое развитие антропонимической системы — ее антроподелей, антропоформул и антрополексем, современность — несовременность, модность — немодность имен), социальной (классовой, территориальной, собственно социальной), а также в наличии эстетической оценки личного имени.

Нейтральная группа ПА сближается с функционально значимой в выполнении в художественной литературе пяти функций: 1 — инкурсивной, вызывающей эффект реальности; 2 — фоновой, вызывающий эффект присутствия; 3 — колористической (создания национального колорита, особенно в иноязычной и переводной литературе); 4 — реминисцентной, выражающейся в художественном использовании ИС с индивидуально-событийными коннотациями; 5 — сюжетобразующей. Для имен II плана, выполняющих в качестве вторичных все перечисленные первичные функции имен I плана, наиболее характерными являются фоновая и инкурсивная функции.

Функционально значимые ПА кроме перечисленных выполняют в художественных произведениях еще и следующие функции: 1 — характеризующую (релевантность имени внутренней сущности или внешности референта, прием народной этимологии); 2 — комическую (комический контраст, прием обыгрывания внешней формы имени); 3 — сатирическую (иррелевантность внутренней или внешней формы имени внутренней сущности или внешности референта, использование имен с индивидуально-событийными коннотациями, чаще всего в форме множественного числа, в результате чего ИС получает контекстуальный статус ИН); 4 — ассоциативную (актуализация внутренней формы имени, обыгрывание фонетического облика имени, совпадение онима с апеллятивом).

Итак, функции антропонимов, резко отличаясь на лингвистическом уровне от функций ИН и на ономастическом — от других разрядов ИС, на уровне собственно антропонимическом различаются в пределах двух групп антропонимов: РА и ПА, а внутри последней группы — в зависимости от принадлежности антропонимов к нейтральным или функционально значимым. Определенные различия в выполняемых ими функциях, по нашим наблюдениям, зависят и от того, является ли ПА именем с индивидуально-событийными коннотациями или без них, а также именем I или II плана. Все выведенные функции антропонимов являются функциями речи, но не языка, ибо «...стилистический прием возникает лишь на уровне речи» [15], где стилистически как маркированные, так и немаркированные (если речь идет о нейтральной группе ПА) единицы передают некую избыточную информацию.

Литература

1. Бондалетов В. Д. Русская ономастика. — М., 1983 с. 21.
2. Суперанская А. В. Общая теория имени собственного. — М., 1973.
3. Реформатский А. А. Введение в языковедение. — М., 1967, с. 29—30.
4. Левковская К. А. Теория слова, принципы ее построения и аспекты изучения лексического материала. — М., 1962, с. 178.
5. Белецкий А. А. Лексикология и теория языкознания (ономастика). — Киев, 1972, с. 167.
6. Карпенко Ю. А. — Мовознавство, 1975, № 4, с. 49.
7. Подольская Н. В. Словарь русской ономастической терминологии. — М., 1978, с. 159.
8. Никонов В. А. Введение в топономастическую терминологию. — М., 1965, с. 62.
9. Белевская В. Д. Топонимы в составе лексической системы имени. — М., 1969, с. 20—21.
10. Blanař V. Onomastica. — Wrocław—Warszawa—Krajakow, 1970, г. XV, з. 1—2.
11. Бестужев-Лада И. В. — В кн.: Личные имена в про-

лом, настоящим, будущем. М., 1970, с. 24—25. 12. Бланар В. — В кн.: Перспективы развития славянской ономастики. М., 1980, с. 13. 13. Василевская Л. И. — В сб.: Лингвистика и поэтика. М., 1979, с. 37. 14. Магазаник Э. Ономапоэтика или «говорящие имена» в литературе. — Ташкент, 1978, с. 20. 15. Мораховский А. Н. — В сб.: Проблемы лингвистической стилистики. М., 1969, с. 93.

Институт языкознания им. Насими АН АзССР

Поступило 29. XII 1985

З. Р. Әлэкбәрова

МҮАСИР АЗЭРБАЈЧАН ЈАЗЫЧЫЛАРЫНЫН РУС ДИЛИНДӘ ЈАЗДЫГЛАРЫ ЭСЭРЛӘРИНДӘ ШӘХС АДЛАРЫНЫН НИТГ ВӘЗИФӘЛӘРИ

Мәгаләдә бәдин әдәбијатда ишләнен шәхс адларынын нитг вәзифәләринин антропонимик сәвијјәдә тәснини верилр вә белә бир фикир сүбута јетрилр кн, әкәр шәхс адларынын вәзифәләри лингвистик сәвијјәдә үмуми исимләрдән, ономастик сәвијјәдә хусуси исимләрин дикәр нөвләриндән кәскин сурәтдә фәргләнирсә, сирф антропонимик сәвијјәдә бу вәзифәләр реал вә поетик групплар үзрә бир-бириндән сечилр, өзү дә поетик групп дахилиндә антропонимләрин вәзифәләри функционал чәһәтдән нејтрал вә мәналы јарымгрупплар үзрә мүәјјәнләшдирилр, поетик антропонимләрин фәрди һадисәли коннотасијалы ад олуб-олмамасы илә вә персонажларын сүжетлә бағлы олуб-олмамасы илә әләгәси ашкар едилр.

Z. R. Alekperova

SPEECH FUNCTIONS OF ANTHROPONYMS IN RUSSIAN WORKS OF MODERN AZERBAIJAN WRITERS

The article presents an original classification of speech functions of anthroponyms in belles-lettres, a notion of anthroponymic level in accordance with which it is argued that if functions of anthroponyms on linguistic level highly differ from functions of common nouns and on onomastic level they differ from functions of other ranks of proper nouns, then these functions differ within two groups of anthroponyms on the proper anthroponymic level: real and poetic. But inside the latter depending on belonging of anthroponyms to neutral or functional valuables a bond of poetic anthroponyms' functions is also revealed with the assumption of whether a poetonym is a noun with individual-eventual connotation or without it, and also whether it is a noun of I or II plans.

В. Я. ПИНЕС

О НЕКОТОРЫХ ТЕКСТОВЫХ ФУНКЦИЯХ ВИДОВРЕМЕННЫХ ФОРМ АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО ГЛАГОЛА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ш. Ширалиевым)

Если в конкретном акте коммуникации полное понимание высказывания обеспечивается элементами ситуации (ср. употребление указательных местоимений в дейктической функции, пространственных и временных наречий и т. д.), то в связном тексте недостающая информация извлекается из окружающих предположений. При этом контекст как бы заменяет ситуацию общения [3].

Наблюдение над функционированием на уровне связного текста видовременных форм азербайджанского глагола показывает, что в роли средства связи отдельных частей текста выступает не только категория грамматического времени, соотносящая все события, о которых идет речь, с единой точкой отсчета [3], но и отношения между аспектуальными значениями глагольных форм, способствующие созданию феномена «непрерывного семантического континуума» [5].

В наиболее «чистом» виде указанные функции видовременных форм обнаруживаются в текстах, относящихся к историческому плану сообщения* и построенных на соотношении главным образом трех глагольных форм прошедшего времени: *-ды*, *-ырды*, *-мышды*.

Любой отрывок повествовательного текста, воспринимаемый как целостное сообщение, заключается формой *-ды*. Предложение со сказуемым-глаголом на *-ды*, потенциально способное завершить текст, как бы отсылает к предыдущей части текста и может быть интерпретировано как своего рода текстовый предикат, полное осмысление которого (в плане взаимосвязей с другими фрагментами текста) требует обращения к предшествующей информации. Если же повествование начинается с предложения указанного типа, то здесь присутствует элемент неожиданности для адресата, который в этом случае должен мысленно представить себе ситуацию, предшествующую описываемой. Иными словами, предложение с *-ды* характеризуется пресуппозицией о предшествующей информации. Этим, по-видимому, объясняется тот факт, что исторические сообщения практически не начинаются предложениями, содержащими глагольные формы на *-ды*. Такое начало бывает стилистически маркированным. Ср., например, зачин одного из рассказов Эльчина:

Сонра Мәләјкә ханымын әри јенә мәнә елә бахды кн, елә бил һәм горхурду мәни, һәм дә јалварырды.

* Этим термином Э. Бенвенист обозначает повествование о событиях прошлого, передаваемых без какого-либо вмешательства в повествование со стороны говорящего, и противопоставляет его плану речи [1].

«Затем муж Малейки-ханум снова на меня так посмотрел, как будто и пугал меня и умолял».

Указание на предшествующую воображаемую ситуацию усиливается здесь дейктическими наречиями *сонра* «затем» и *јенә* «снова».

В отличие от *-ды* формы имперфекта (*-ырды*), плюсквамперфекта (*-мышды*) и функционально (в масштабе текста) соответствующая им форма именного сказуемого со связкой прошедшего времени *иди* выступают в функции экспозиции, введения в текст. Предложения, содержащие эти формы, являются информативно неполными и отсылают к последующей части текста. Такие предложения обычно открывают текст*. В середине же связного текста они указывают на некоторую нарративную самостоятельность последующего отрывка. Конечная же позиция для них не характерна: текст при этом как бы обрывается, и неслучайно, что формы *-ырды* и *-мышды*, заключающие художественное повествование, часто сопровождаются многоточием, ср.:

Сонра балкона чыхыб, папирос алышдырыб чәкмәјә башлады. Нәркизлә Чәфәр о бири отагда атырды... (Ә. Әјлисли).

«Потом вышел на балкон, зажег папиросу и начал курить. Наргиз и Джафар спали в другой комнате...»

Следует отметить, что указанные формы, выступая в придаточном компоненте сложноподчиненного предложения, становятся нейтральными относительно рассматриваемой оппозиции. Чаще всего это наблюдается при употреблении формы *-мышды*, которая в составе придаточного предстает в своей обычной временной функции — передает предшествование действия или состояния другому действию, обозначенному в главном предложении. При этом также имеет место отсылка, но не обязательно к последующей части текста, а просто к главному предложению, независимо от его позиции относительно придаточного, причем основным средством связи между компонентами сложного предложения являются все-таки союзные слова, а не глагольные формы.

Рассмотренные общие особенности употребления указанных форм глагола позволяют провести параллель с текстовой функцией артикля в ряде языков. Х. Вайрих пишет: «Определенный артикль является сигналом того, что слушающий/говорящий должен просмотреть предшествующий текст, чтобы определить артикулат (знак или группу знаков, относящихся к предшествующему артиклю. — В. П.), и что уже представленная информация о знаке продолжает оставаться в силе. Его внимание может быстро переключиться с этого знака и сконцентрироваться на других сегментах текста. Неопределенный артикль, с другой стороны, требует неослабеваемого внимания, поскольку для того, чтобы точно понять артикулат, он не может положиться на информацию, уже полученную в предшествующем тексте, но должен дождаться некоторого нового определения в последующем тексте» [2].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в повествовательных текстах на азербайджанском языке форма прошедшего категориального времени *-ды*, подобно определенному артиклю, направляет внимание адресата к «пред-информации», т. е. к предшествующим предложениям, и является анафорическим знаком, а прочие формы выступа-

* О сходном употреблении прошедших длительных перфектных времен в английском языке см. [4].

ют в структурно-текстовой функции неопределенного артикля, отсылая к «пост-информации», т. е. к последующему тексту, и могут рассматриваться как катафорические знаки.

Литература

1. Бенвенист Э. Общая лингвистика. — М., 1974, с. 271.
2. Вайрих Х. Новое в лингвистике. — М., 1978, с. 377—388.
3. Ревзин И. И. Структура языка как моделирующей системы. — М., 1978, с. 145—146.
4. Тураева Э. Я. Категория времени: Время грамматическое и время художественное (на материале английского языка). — М., 1979, с. 163, 179, 190.
5. Halliday M. A. K., Hasan R. Cohesion in English. — London, 1976, p. 329.

Институт языкознания им. Насими АН АЗССР

Поступило 22. X 1985

В. Я. Пинес

АЗӘРБАЈЧАН ДИЛИНДӘ ФЕ'ЛИН ТӘРЗ-ЗАМАН ФОРМАЛАРЫН БӘ'ЗИ МӘТНИ ВӘЗИФӘЛӘРИ НАГГЫНДА

Азәрбајчан дилиндә фе'лин тәрз-заман формалары мәтнин әјрә-әјрә һиссәләрини әләгәләндирән вәситә вәзифәсиндә ишләнир. Бу вәзифә онларын мә'насында олан тәрз (аспектуал) чаларлары илә мүүјјәнләшдирилир. Шүһуди заман формасы (-ды) әләгәли мәтидә ишләнәрәк адресатын диггәтини мәтнин әввәлки һиссәсинә јөнәлдир.

Кечмиш заманын башга формалары исә (-ырды, -арды, -мышды) мәтиә кириш (експозиција) вәзифәсиндә өзүнү бүрүзә верир. Һәмин формалары олан чүмләләр дашыдығы мә'луматын натамам олдугуна көрә адресаты мәтнин сонрақы һиссәсинә көндәрир. Беләликлә, -ды формасы мәтидә бир нөв анафорик ишарә, -ырды, -мышды формалары исә катафорик ишарә кими феалијјәт көстәрир.

V. Ya. Pines

ON SOME TEXTUAL FUNCTIONS OF ASPECTUAL-TEMPORAL FORMS OF AZERBAIJANI VERB

Aspectual-temporal forms of verb in Azerbaijan perform a function of connection means between separate parts of text. This function is determined by aspectual component of meaning of the verbal form. The form of categorical past tense being used in connected text directs attention of addressee to the previous part of text. Other forms of past tense (imperfect and past perfect) perform a function of introduction to text. Sentences containing these forms being informatively incomplete refer to the following part of text. Thus it appears that the form of categorical past tense plays the role of anaphoric sign and other forms functionate as cataphoric signs.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазийят

- Ә. Ә. Новрузов, Ф. М. Хусейнов. Икитәртибли еллиптик тәңликләр һәллиһи сәрһәд хәссәләри һаггында 3
М. А. Садыгов, Минималлашдырычы үмумиләшмиш вә тәғриби һәллиһи варлыгы 7

Механика

- Р. Ј. Әманзада, Г. М. Ақоян. Галышылыгы боју гејри-бирчине, әрихәтли вә өзүлү еластики чубуглары һесабатына даир 11

Кибернетика

- Т. Ә. Юсифзада. Нефт шахталарының радиодиспетчер шәбәкәсиндәки гәбул-едичи гурулушларының функционал параметрләри статистик координәсијасы методу 15

Астрофизика

- Ч. М. Гулузада, Г. Н. Хусейнов. Шваршилд-Шустер јахынлашмасында күнәш улдуз кими үчүн жүкәлиш әјрис 19

Јарымкечиричиләр физикасы

- Б. Х. Байрамов, Н. Б. Кәзәлов, Е. Ә. Сәмәдов. CdTe кристалларында LO(Г)-фононларының комбинасија сәпилмәсинә сәрбәст жүк дашыјычыларының тәсјри 24
М. Ә. Алчанов, Н. Г. Хусейнов, Ч. Ә. Хусейнов, З. Н. Мәмәдов. TlFeS₂-һини һстилик кенишләнемәси 29

Үзви кимја

- Р. Ә. Теймурова, М. М. Хусейнов, Ч. С. Чәфәров, С. Ф. Гарајев. 1-метил-1-пропаркилокситетрагексанының синтези вә төрәмәси 33
Т. Н. Қазымова, Т. Н. Шаһтахтински. Әвәз олуңмуш бензој туршуларының аллил ефирләриһини һексахлорциклопентадиенлә комплексе әмәлә кәтирилмәси 37
Ш. Т. Әһмәдов, С. Б. Гурбанов, Л. М. Күләһмәдов, К. С. Гурбанова. α, β-эпоксикетонларының алдеһидләрлә биркә конденсләшмәси 40

Гејри-үзви кимја

- О. А. Әлијев, О. М. Әлијев, П. Н. Рустәмов, Т. Ф. Максудова. Sm₆Ga_{10/3}S₁₄—Nd₆Ga_{10/3}S₁₄ системни вә Nd_{6-x}Sm_{6x}Ga_{10/3}S₁₄ монокристалларының фотон спектрләри 46
Ә. Н. Нуријев, Б. З. Рәзәјев, Ә. М. Гарајев, Н. А. һачыјева. Сүрмә (III)-сулфидлә гургушун (II)-нитратының су мәһлулуңда гаршылыгы тәсјри 49

Биокеокимја

- А. Әлизада, Ә. М. Мәмәдәлизада, К. Ә. һәмзәлијев, Л. Н. Бирјукова. Дәһиз гәлсәмәсиләриһини һабыгларының структурасы һлә һабыгдакы магнезиумун әләгәси һаггында 53

Биокимја

- Т. Н. һачыјева, С. Ш. Мәмәдов. Ијдә биткисә һөвләриһини бәзәи биокимјәви кәстәричиләри 56

Стратиграфија

- Ә. Ш. Шыхәлибәјли, Г. Н. Аллаһвердијев, Т. Н. Нәсибов. Кичик Гафгазының шимали-шәрг јамачында гарбон чөкүнтүләриһини әјрылмәси мәсәләсинә даир 59

Палеокеоморфолокија

- Ә. В. Мәмәдов, Н. Ш. Ширинов, Г. Ә. Исмајлов. Азәрбајҗан әразисиниң Орта Плиосендә палеорелјефи 63

Нејрокимја

- Р. Ш. Ибраһимов, Г. Ковач, Ч. Сабо, Е. Рзазада, Г. Телегди. Бејһни лимбик окситоисһили төрәмәләриһини һеронни өзүңүстимуллашдырма просесләриндә иштиракы 68

Онургалылар зоолокијасы

- Е. Н. Султанов. Гуш һөвләриһини зооографы анализ онларының вокал һарактеристикалары әсасында 72

Микробиолокија

- М. Е. Мәмәдјаров, Ж. М. Мәмәдова, А. П. Сиңисин. Тәркибиһдә селјулоза олан үзүм туллантыларының ферментатив һидролизиниң субстратының гурулуш һалында асылылыгы 76

Әдәбијатшунаслыг

- Е. Ә. Чәмилзада, М. Ф. Ахундовун һәмәлүм мәктубу 82

Дилчилик

- З. Р. Әләкбәрова. Мүәсир Азәрбајҗан јазычыларының рус дилиһдә јаздыглары әсәрләриһдә шәхе адларының һитг вәзифәләри 87
В. Ј. Пинес. Азәрбајҗан дилиһдә фе'һли һәрз-заман формаларының бәзәи мәтһи вәзифәләри һаггында 91

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

- А. А. Новрузов, Ф. М. Гусейнов. О граничных свойствах решений эллиптических уравнений 2-го порядка 3
М. А. Садыгов. Существование минимизирующих обобщенных и приближенных решений 7

Механика

- Р. Ю. Амензаде, Г. М. Ақоян. К расчету неоднородных по толщине вязкоупругих криволинейных стержней 11

Кибернетика

- Т. А. Юсифзаде. Метод статистической координации функциональных параметров приемных устройств в радиодиспетчерской сети нефтяных шахт 15

Астрофизика

- Д. М. Қули-заде, К. Н. Гусейнов. Кривая роста для Солнца как звезды в приближении Шварцшильда-Шустера 19

Физика полупроводников

- Б. Х. Байрамов, Х. Б. Гезәлов, Ә. А. Самәдов. Влияние свободных носителей на комбинационное рассеяние света LO(Г)-фононами в кристаллах теллурида кадмия 24
М. А. Алджанов, Н. Г. Гусейнов, Д. Г. Гусейнов, З. Н. Мәмәдов. Тепловое расширение TlFeSe₂ 29

Органическая химия

- Р. А. Теймурова, М. М. Гусейнов, Д. С. Дәжәфәров, С. Ф. Қараев. Синтез и превращения 1-метил-1-пропаркилоксициклогексана 33
Т. Г. Қазымова, Т. Н. Шаһтахтинский. Комплексообразование аллиловых эфиров замещенных бензойных кислот с гексахлорциклопентадиеном 37
Ш. Т. Ахмәдов, С. Б. Қурбанов, Л. М. Гюльахмәдов, Г. С. Қурбанова. Смешанная конденсация α, β-эпоксикетонор с альдегидами 40

Неорганическая химия

- О. А. Алиева, О. М. Алиев, П. Г. Рустамов, Т. Ф. Максудова. Система $\text{Sm}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ — $\text{Nd}_6\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ и фоновые спектры монокристаллов $\text{Nd}_{6-x}\text{Sm}_x\text{Ga}_{10/3}\text{S}_{14}$ 40
- А. Н. Нуриев, Б. З. Рзаев, А. М. Караев, Н. А. Гаджиева. Взаимодействие трехсернистой сурьмы с нитратом свинца (II) в водном растворе 49

Биогеохимия

- А. А. Ализаде, А. М. Мамедализаде, Г. А. Гамзаев, Л. Н. Вирюкова. О связи содержания магния со структурой раковин морских беспозвоночных 55

Биохимия

- Т. Г. Гаджиева, С. Ш. Мамедов. Некоторые биохимические показатели видов лоха 56

Стратиграфия

- Э. Ш. Шихалибеги, Г. И. Аллахвердиев, Т. Н. Насибов. К вопросу выделения отложений карбона на СК склоне Малого Кавказа 57

Палеогеоморфология

- А. В. Мамедов, Н. Ш. Ширинов, К. А. Исмаилов. Палеорельеф территории Азербайджана в среднем плиоцене 60

Нейрохимия

- Р. Ш. Ибрагимов, Г. Ковач, Дж. Сабо, Э. М. Рзазаде, Т. Телегди. Участие лимбических окситоцинсодержащих структур мозга в процессах самостимуляции геронина 61

Зоология позвоночных

- Э. Г. Султанов. Зоогеографический анализ видов птиц на основе их вокальных характеристик 62

Микробиология

- М. А. Мамедьяров, Ж. М. Мамедова, А. П. Синицын. Эффективность ферментативного гидролиза целлюлозосодержащих отходов виноградарства и структурное состояние субстрата 63

Литературоведение

- Э. А. Джамильзаде. Неизвестное письмо М. Ф. Ахундова 64

Языкознание

- Э. Р. Алекперова. Речевые функции антропонимов в русских произведениях современных азербайджанских писателей 65
- В. Я. Пинес. О некоторых текстовых функциях видовременных форм азербайджанского глагола 69

9. Текст статьи печатается на белой бумаге через два интервала на одной стороне листа стандартного размера, с полями с левой стороны (не более 28 строк 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 exp. 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:

k^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, H рукоп.).

Во избежание ошибок следует четко обозначать прописные (заглавные) и строчные буквы латинского алфавита, имеющие сходное начертание (Ca; Kk; Pp; Oo; 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 (C), а строчные — сверху (c).

Следует избегать знаков типа ~ (волна), \odot , \oplus , \otimes ; \square , $\bar{\square}$, \diamond , ∇ , \wedge (крышки) над и под буквами, а также знаков:

Π \times ϵ ψ ϕ ϕ ϕ ϕ

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. Цитированная 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 том, 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 гәп.
коп.

Индекс
76355