

ISSN 0002 -- 3078

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXIV ЧИЛД

1978 • 11

1576

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Просмотрев издание,
укажите номер
читательского билета
и код категории
читателя.

(Пример: 325/3Е1)

ЛЭР УЧУН ГАЈДАЛАР

адемијасынын Мә'рузэләриндә нәзәри вә тәчрүби
тамамланмыш вә һәлә дәрч едилмәниш нәтичә-
олунур.

Ә бир нечә ајры-ајры мә'луматлар шәклинә салын-
и ки мә'луматлардан мәһрум мүбәһисә характерли
тәшдирмәләрсиз көмәкчи тәчрүбәләрини тәсвири-
ал, тәсвири вә ичмал характерли ишләр, төвсијә
и сирф методик мәгаләләр, һабелә битки вә һеј-
үчүн хусуси әһәмијјәтә малик тапынтыларын тәс-
едилмир.

ләләр һәмини мә'луматларын даһа кениш шәкилдә
мүәллифин һүгугуну әлиндән алмыр.

дахил олан мәгаләләр јалныз ихтисас үзрә бир
а редаксия һеј'әти тәрәфиндән нәзәрдән кечири-
рх олмамағ шәртилә мәгаләләр тәгдим едә биләр.
ијасынын мүхбир үзвләринини мәгаләләри тәгди-

едир ки, мәгаләләри тәгдим едәркән онларын
белә мәгаләнин јерләшдирилчәји бөлмәнин ады-

дә 3 мәгалә дәрч етдирә биләр.
хил олмагла, мүәллиф вәрәгәнин дәрдә бирин-
и јазылмыш 6—7 сәһифә һәчминдә (10000 чан

индә хуласәси олмалыдыр; бундан башга, Азәр-
: дилиндә хуласә әлавә едилмәлидир. Рус ди-
ан дилиндә хуласәси олмалыдыр.
инин јеринә јетирилдији елми идәрәнин ады вә
лидир.

тат ишләринини нәтичәләринини дәрч олунмасы
зәси олмалыдыр.

лмагла) вәрәгин бир үзүндә ики хәтт ара бу-
ишкә тәгдим едилмәлидир. Дустур-
рини исә үс-
и гырмызы

клиндә де-
а мәтидәки
и сјаһысы

ады, чил-

я вә инн-
олундугу

инин ады,

ертасия-

шәклини
өгдә тәг-

үзрә мә-
етмәли-

идә бу

рда ве-

чыллы-

рәһишләрә көндәрилмир. Кор-
мәтбәә сәһләрини дүзәлтмәк олар.

пулсуз оларағ мәгаләнини 15 нүсхә ајрыча оттискини верир.

МӘ'РУЗЭЛЭР
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXIV ЧИЛД

№ 11



Б. И. МУСЛӘВ

О ПОРЯДКЕ АППРОКСИМАЦИИ СИНГУЛЯРНОГО ИНТЕГРАЛА
ПО ОТРЕЗКУ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ПРЯМОЙ
КВАДРАТУРНЫМИ СУММАМИ

(получено в Институте математики АН Азербайджанской ССР А. И. Гусейновым)

П-168

— Докл. АН АзССР Баку,
1978, т. 34, № 11, с. 69-72.

$$x \in (-1, 1), \quad (1)$$

функция, приводятся оценки их значений методами приближения [6, 8] оценки погрешности квадратурной формулы (1). Получены оценки погрешности установившейся равномерной сходимости соответствующих квадратных процессов на каждом отрезке $[-1+\xi, 1-\eta] \subset (-1, 1)$. При этом или не указывается зависимость оценок от ξ, η [6], или же, если она указывается, то является очень грубой по ξ, η (при $\xi, \eta \rightarrow 0$) [5].

В данной работе уточняются оценки погрешности полученных в [8] как по порядку, так и в смысле уточнения зависимости оценок от ξ и η [5, 6].

Пусть $P_m f$ — некоторый агрегат, аппроксимирующий функции f в определенном смысле. Интеграл

$$S_{\alpha, \beta}(P_m f, x) \quad (2)$$

принимается за квадратную формулу для интеграла (1). Интеграл $S_{\alpha, \beta}(f - P_m f, x)$ является остаточным членом квадратурной формулы (2).

В зависимости от выбора агрегата $P_m f$ для интеграла (1) получаем различные квадратурные формулы.

В качестве $P_{n-1} f$ возьмем интерполяционный полином Лагранжа порядка $n-1$ интерполирующий функцию f в узлах

$$x_k \in [-1, 1], \quad x_k \neq x_p, \quad k \neq p = 1, 2, \dots, n. \quad (3)$$

Как известно, этот полином может быть записан в виде

$$L_{n-1} f = L_{n-1}(f, x) = \sum_{k=1}^n \frac{\omega_n(x)}{(x-x_k)\omega'_n(x_k)} \cdot f(x_k), \quad (4)$$

где $\omega_n(x) = (x-x_1)(x-x_2)\dots(x-x_n)$

Тогда в соответствии (2) для интеграла (1) получаем следующую квадратурную формулу

$$S_n^{\alpha, \beta}(f, x) = \sum_{k=1}^n C_{k,n}^{\alpha, \beta}(x) f(x_k), \quad (5)$$

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Г. Б. Абдуллаев (главный редактор), М. Т. Абасов,
Ал. А. Ализаде, Г. А. Алиев, В. Р. Волобуев, Г. Г. Гасанов,
Дж. Б. Гулиев, Н. А. Гулиев, А. И. Гусейнов, М. З. Джафаров,
Ю. М. Сеидов, (зам. главного редактора), Г. Ф. Султанов,
А. С. Сумбатзаде, М. А. Топчибашев, Т. Н. Шахтагинский,
Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

© Издательство Эли*, 1978 г.

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

где

$$C_{\kappa,n}^{\alpha,\beta}(x) = (\pi \omega_n'(x_\kappa))^{-1} \int_{-1}^1 \rho(t) \frac{\omega_n(t)}{(t-x)(t-x_\kappa)} dt = \frac{S_{\alpha,\beta}(\omega_n, x) - S_{\alpha,\beta}(\omega_n, x_\kappa)}{(x-x_\kappa)\omega_n(x_\kappa)}, \quad \kappa = 1, 2, \dots, n. \quad (6)$$

Отметим, что алгебраическая степень точности квадратурной формулы (5) равна $n-1$.

Из (6) следует, что вычисление коэффициентов $C_{\kappa,n}^{\alpha,\beta}(x)$ квадратурной формулы (5) сводится к вычислению интеграла (1) от полинома $\omega_n(x)$, который определяется узлами (3). Поэтому в качестве узлов (3) целесообразно взять такие точки отрезка $[-1, 1]$, чтобы интеграл $S_{\alpha,\beta}(\omega_n, x)$ можно было вычислить явно.

Пусть $P_n^{(\alpha,\beta)}(x)$ — ортогональный по весу $\rho(x) = (1+x)^\alpha(1-x)^\beta$ многочлен Якоби. Обозначая $\Pi_n^{(\alpha,\beta)}(x) = S_{\alpha,\beta}(P_n^{(\alpha,\beta)}, x)$, где $\Pi_n^{(\alpha,\beta)}(x)$ выражается через функции Якоби второго рода $C_n^{(\alpha,\beta)}(x)$ [1, 7], в качестве узлов (3) целесообразно взять нули x_κ ($-1 < x_n < \dots < x_1 < 1$) многочлена $P_n^{(\alpha,\beta)}(x)$. В этом случае коэффициенты (6) квадратурной формулы (5) принимают вид [3]:

$$C_{\kappa,n}^{\alpha,\beta}(x) = \begin{cases} \frac{\Pi_n^{(\alpha,\beta)}(x) - \Pi_n^{(\alpha,\beta)}(x_\kappa)}{(x-x_\kappa)P_n^{(\alpha,\beta)'}(x_\kappa)}, & \text{при } x \neq x_\kappa, \\ \frac{\Pi_n^{(\alpha,\beta)'}(x_\kappa)}{P_n^{(\alpha,\beta)'}(x_\kappa)}, & \text{при } x = x_\kappa. \end{cases} \quad (7)$$

Приведем некоторые частные случаи квадратурной формулы (5) с коэффициентами (7).

Случай $\alpha = \beta = -1/2$ [5]. $\omega_n(x) = P_n^{(-1/2, -1/2)}(x) = g_n T_n(x) = g_n \cos(n \arccos x)$, $g_n = 2^{-2n} \binom{2n}{n}$, $x_\kappa = \cos \frac{2\kappa-1}{2n} \pi$, $\kappa = 1, 2, \dots, n$, (8)

$$C_{\kappa,n}^{-1/2, -1/2}(x) = \frac{1}{n} \frac{(-1)^{\kappa-1} (1-x_\kappa^2)^{1/2} U_{n-1}(x) - 1}{x-x_\kappa}$$

где $U_{n-1}(x) = (1-x^2)^{-1/2} \sin(n \arccos x)$.

Случай $\alpha = -\beta = 1/2$, $\omega_n(x) = P_n^{(1/2, 1/2)}(x) = d_n \frac{\sin((n+1/2) \arccos x)}{\sin(1/2 \arccos x)}$,

$$d_n = \frac{(2n)!}{2^{2n} (n!)^2}, \quad x_\kappa = \cos \frac{2\kappa\pi}{2n+1}, \quad \kappa = 1, 2, \dots, n,$$

$$C_{\kappa,n}^{1/2, -1/2}(\cos \theta) = 2 \frac{(\cos(n+1/2)\theta \cos \theta_{\kappa/2} - \cos(n+1/2)\theta_\kappa \cos \theta/2)(1 - \cos \theta_\kappa)}{(-1)^\kappa (2n+1)(\cos \theta - \cos \theta_\kappa) \cos \theta/2}, \quad (9)$$

где $x = \cos \theta$, $x_\kappa = \cos \theta_\kappa$, $\theta_\kappa = 2\kappa\pi/(2n+1)$, $\kappa = 1, 2, \dots, n$.

Случай $-\alpha = \beta = 1/2$. $\omega_n(x) = P_n^{(-1/2, 1/2)}(x) = d_n \frac{\cos((n+1/2) \arccos x)}{\cos(1/2 \arccos x)}$,

$$x_\kappa = \cos \frac{2\kappa-1}{2n+1} \pi, \quad \kappa = 1, 2, \dots, n,$$

$$C_{\kappa,n}^{-1/2, 1/2}(\cos \theta) = 2 \frac{(\sin(n+1/2)\theta \sin \theta_{\kappa/2} - \sin(n+1/2)\theta_\kappa \sin \theta/2)(1 + \cos \theta_\kappa)}{(-1)^{\kappa+1} (2n+1)(\cos \theta - \cos \theta_\kappa) \sin \theta/2}, \quad (10)$$

где $x = \cos \theta$, $x_\kappa = \cos \theta_\kappa$, $\theta_\kappa = \pi(2\kappa-1)/(2n+1)$, $\kappa = 1, 2, \dots, n$.

Случай $\alpha = \beta = 1/2$. $\omega_n(x) = P_n^{(1/2, 1/2)}(x) = 2g_{n+1} U_n(x)$,

$$x_\kappa = \cos \frac{\kappa\pi}{n+1}, \quad \kappa = 1, 2, \dots, n.$$

$$C_{\kappa,n}^{1/2, 1/2}(x) = \frac{(-1)^\kappa (T_{n+1}(x) - 1)(1 - x_\kappa^2)}{(n+1)(x - x_\kappa)}. \quad (11)$$

Отметим, что, например, в случаях $|\alpha| = |\beta| = 1/2$ коэффициенты (6) квадратурной формулы (5) можно вычислить без привлечения полинома Якоби $P_n^{(\alpha,\beta)}(x)$. Пусть, например, $\alpha = \beta = -1/2$ и в качестве узлов интерполирования взяты точки $t_\kappa = \cos(\kappa\pi/n)$, $\kappa = 0, 1, \dots, n$, т. е. нули многочлена $\omega_{n+1}(t) = \sqrt{1-t^2} \sin(n \arccos t)$. Тогда, согласно (6), для интеграла (1) получаем квадратурную формулу

$$S_{n+1}^{-1/2, -1/2}(f, t) = \frac{1}{n} \sum_{\kappa=0}^n (-1)^\kappa \frac{T_n(t) - T_n(t_\kappa)}{t - t_\kappa} f(t_\kappa), \quad (*)$$

где \sum' означает, что первый и последний члены суммы надо взять с коэффициентом $1/2$.

Теорема 1. Пусть $f \in H_p$ и $\varphi \in J$. Тогда для остаточного члена квадратурной формулы (5), (6) справедлива оценка ($n = 2, 3, \dots$)

$$S_{\alpha,\beta} |f - L_{n-1} f, x| \leq C_{\alpha,\beta} H(f, \varphi) \left(\sum_{\kappa=1}^n |C_{\kappa,n}^{\alpha,\beta}(x)| \varphi((n-1)^{-1} \sqrt{1-x_\kappa^2}) + \max_{x \in (-1, 1)} \left\{ L_{n-1} \left(\alpha, \beta, \frac{1+x}{2(n-1)^2}, \varphi, 1+x \right), L_{n-1} \left(\beta, \alpha, \frac{1-x}{2(n-1)^2}, \varphi, 1-x \right) \right\} \right), \quad (12)$$

где $L_{n-1}(p, q, e, \varphi, r)$ функция из теоремы 2.

Отметим, что при $f \in H_p$ и $\varphi \in Z$ в теореме 1 $L_{n-1}(p, q, e, \varphi, r)$ можно заменить на $L_{n-1}(p, q, e, \varphi, r)$.

Следствие. Пусть $f \in H_{p,\mu} \in (0, 1]$. Тогда для остаточного члена квадратурной формулы (5), (6) справедлива оценка ($n = 2, 3, \dots$).

$$|S_{\alpha,\beta}(f - L_{n-1} f, x)| \leq C_{\alpha,\beta} H(f, \mu) (n-1)^{-\mu} \left(\sum_{\kappa=1}^n |C_{\kappa,n}^{\alpha,\beta}(x)| (1-x_\kappa^2)^{\mu/2} + \max_{x \in (-1, 1)} \{ l_{(n-1)}(\alpha, \beta, \mu, 1+x), l_{(n-1)}(\beta, \alpha, \mu, 1-x) \} \right), \quad (13)$$

где $l_{(n-1)}(p, q, \mu, r)$ функция из следствия 2 теоремы 2.

Используя некоторые факты из теории многочленов Якоби [1, 7], доказывается.

Лемма 1. Для коэффициентов (7) квадратурной формулы (5) при достаточно больших n справедлива оценка

$$\sum_{\kappa=1}^n |C_{\kappa,n}^{\alpha,\beta}(x)| (1-x_\kappa^2)^{\mu/2} \leq C_{\alpha,\beta}(\rho(x) + \Delta(\alpha, \beta, x) L_{nn}), \quad x \in (-1, 1),$$

где

$$\Delta(\alpha, \beta, x) = \begin{cases} 1 + (1-x)^{\alpha-1/2} (1+x)^{\beta-1/2}, & \text{при } \alpha, \beta \geq -\mu/2, \\ (1-x^2)^{-1/2} + (1-x)^{\alpha-1/2} (1+x)^{\beta-1/2}, & \text{при } -\mu/2 - 1/2 \leq \alpha, \beta < -\mu/2. \end{cases}$$

Для коэффициентов (8)–(11) квадратурной формулы (5) справедлива лемма 1 в усиленной форме.

Лемма 2. При любом $x \in (-1, 1)$ справедливы неравенства ($n = 1, 2, \dots$)

$$\sum_{k=1}^n |C_{k,n}^{-1/2, 1/2}(x)| \leq (1-x^2)^{-1/2} (16 + (12/\pi) \ln(1+2n)), \quad (14)$$

$$\sum_{k=1}^n |C_{k,n}^{1/2, -1/2}(x)| \leq (1+x)^{-1/2} (32 + (2/\pi) \ln(1+n)), \quad (15)$$

$$\sum_{k=1}^n |C_{k,n}^{-1/2, 1/2}(x)| \leq (1-x)^{-1/2} (32 + (2/\pi) \ln(1+n)), \quad (16)$$

$$\sum_{k=1}^n |C_{k,n}^{1/2, 1/2}(x)| \leq 8 + (2/\pi) \ln(2/3) + 2 \ln(1+n). \quad (17)$$

Отметим, что утверждение (14) другим способом было доказано в [5].

Учитывая неравенство (13) и леммы 1 доказывается Теорема 2. Пусть $f \in H_{\mu, \nu} \in (0, 1)$. Тогда, при достаточно больших n для остаточного члена квадратурной формулы (5), (7) справедлива оценка

$$|S_{\alpha, \beta}(f - L_{n-1}f, x)| \leq C_{\alpha, \beta} H(f, \mu) (n-1)^{-\mu} (\Delta(\alpha, \beta, x) + \max_{x \in (-1, 1)} \{l_{(n-1)}(\alpha, \beta, \mu, 1+x), l_{(n-1)}(\beta, \alpha, \mu, 1-x)\}).$$

Следствие. Пусть $f \in H_{\mu, \nu} \in (0, 1)$. Тогда при достаточно больших n для остаточного члена квадратурной формулы (5), (7) соответственно при $x \in (-1, 0)$ и $x \in [0, 1)$ справедливы

$$|S_{\alpha, \beta}(f - L_{n-1}f, x)| \leq C_{\alpha, \beta} H(f, \mu) (n-1)^{-\mu} \begin{cases} O(\ln n), \text{ при } \alpha, \beta \geq \frac{1}{2}, \\ O((1+x)^{\beta/2-1/4} \ln n), \\ \text{при } -\mu/2 \leq \alpha, \beta \leq 1/2, \\ O((1+x)^{-1/2} \ln n), \text{ при } -1/2 \leq \alpha, \\ \beta < \mu/2, \\ O(1+x)^{\beta} \ln n, \text{ при } -\mu/2 - \\ -1/2 \leq \alpha, \beta \leq -1/2. \end{cases}$$

$$|S_{\alpha, \beta}(f - L_{n-1}f, x)| \leq C_{\alpha, \beta} H(f, \mu) (n-1)^{-\mu} \begin{cases} O(\ln n), \text{ при } \alpha, \beta \geq 1/2, \\ O((1-x)^{\alpha/2-1/4} \ln n), \text{ при } -\mu/2 \leq \\ \alpha, \beta \leq 1/2, \\ O((1-x)^{-1/2} \ln n), \text{ при } -1/2 \leq \alpha, \\ \beta < -\mu/2, \\ O((1-x)^{\alpha} \ln n), \text{ при } -\mu/2 - \\ -1/2 \leq \alpha, \beta \leq -1/2. \end{cases}$$

В случае коэффициентов (8)–(11) для остаточного члена квадратурной формулы (5) справедлива

Теорема 3. Пусть $f \in H_{\mu, \nu} \in (0, 1)$. Тогда для остаточных членов квадратурных формул (5), (8)–(11) справедливы оценки ($n = 2, 3, \dots$)

$$|S_{-1/2, -1/2}(f - L_{n-1}f, x)| = O((1-x^2)^{-1/2} (n-1)^{-\mu} \ln n), \quad x \in (-1, 1),$$

$$|S_{1/2, -1/2}(f - L_{n-1}f, x)| = O((1+x)^{1/2} (n-1)^{-\mu} \ln n), \quad x \in (-1, 1),$$

$$|S_{-1/2, 1/2}(f - L_{n-1}f, x)| = O((1-x)^{1/2} (n-1)^{-\mu} \ln n), \quad x \in [-1, 1),$$

$$|S_{1/2, 1/2}(f - L_{n-1}f, x)| = O((n-1)^{-\mu} \ln n), \quad x \in [-1, 1],$$

где вполне определенные постоянные в O -соотношениях не зависят от x и n .

Отметим, что для остаточного члена квадратурной формулы (*) справедлива

$$|S_{-1/2, -1/2}(f, t) - S_{n+1}^{-1/2, -1/2}(f, t)| = O((1-t^2)^{-1/2} (n-1)^{-\mu} \ln n), \quad t \in (-1, 1),$$

причем постоянная в O -соотношении не зависит от t и n .

Автор выражает глубокую благодарность А. А. Бабаеву и В. В. Салаеву за постоянное внимание к работе.

Литература

1. Бейтмен Г., Эрдейи А. Высшие трансцендентные функции, т. 2. Наука М., 1966.
2. Каландия А. И. ДАН СССР, т. 125, № 4, стр. 715–718, 1959.
3. Корнейчук А. А. Квадратурные формулы для сингулярных интегралов. В сб. Числ. методы решения дифференц. и интегральных уравнений и квадратурные формулы, стр. 64–74. М., 1964.
4. Пыхтеев Г. Н. ЖВМ и МФ, т. 11, № 6, стр. 1586–1594, 1971.
5. Санникидзе Д. Г. ИАН Арм. ССР, серия физ.-матем. наук, т. 5, № 4, стр. 371–384, 1970.
6. Санникидзе Д. Г. Труды Вычисл. центра АН Груз. ССР, т. 11, № 1, стр. 110–120, 1972.
7. Сегё Г. Ортогональные многочлены. Физматгиз, 1962.
8. Шешко М. А. Изв. ВУЗов, Математика, № 12 (175), стр. 102–118, 1976.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 6. II 1978

Б. И. Мусаяев

ЭДЭД ОХУНУН ПАРЧАСЫ ҮЗРЭ СИНГУЛJAR ИНТЕГРАЛА КВАДРАТУР ЧЭМЛЭР ВАСИТЭСИЛЭ JAХЫНЛАШМА ТЭРТИБИ ҢАГГЫНДА

$$\text{Мэгалэдэ } S_{\alpha, \beta}(f, x) = \frac{1}{\pi} \int_{-1}^1 (1-t)^{\alpha} (1+t)^{\beta} \frac{f(t)}{t-x} dt, \quad x \in (-1, 1)$$

интегралы үчүн мұхтәлиф интерполјасија типли квадратур дүстурлар гурулушу вә онларын хәталары гижмәтләндирилир.

B. I. Musayev

ON ORDER OF APPROXIMATION OF SINGULAR INTEGRAL, TAKEN OVER SEGMENT OF REAL STRAIGHT LINE BY QUADRATURE SUMS

In this article for singular integral

$$S_{\alpha, \beta}(f, x) = \frac{1}{\pi} \int_{-1}^1 (1+t)^{\beta} (1-t)^{\alpha} \frac{f(t)}{t-x} dt, \quad x \in (-1, 1),$$

where $\alpha, \beta \in (-1, 1)$, $f(x)$ is continuous function in $[-1, 1]$, interpolation quadrature formulas are considered and the estimates of errors are given.

С. И. ИБРАГИМОВ

ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМОЙ ИСТОЧНИКА ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. И. Ибрагимовым)

Многие тепловые, колебательные, диффузионные и другие процессы протекают при наличии распределенных источников воздействия. Закон пространственного распределения источника воздействия, который мы будем называть формой источника, имеет большое значение при управлении распределенными системами, так как учет, проектирование или регулирование формы источника дают ощутимый выигрыш (а в некоторых случаях и новые, ранее недостижимые, эффекты) при управлении системами с распределенными параметрами.

В общем случае всякое воздействие на объект можно математически представить в следующем виде:

$$F(x, t) = \sum_{i=1}^m u_i(t) \varphi_i[t, \bar{x} - \bar{s}_i(t)], \quad (1)$$

где \bar{x} —элемент ν -мерного Евклидова пространства R^ν , $\bar{x} = (x_1, x_2, \dots, x_\nu)$, $\nu \leq n$; t —время; m —число источников воздействия; i —номер источника воздействия; $u_i(t)$ —интегральная величина (для энергетических источников мощность) i -го источника воздействия; $\varphi_i[t, \bar{x} - \bar{s}_i(t)]$ —нормированная функция распределения воздействия i -го источника в R^ν (форма источника), $\|\varphi_i(t, \xi)\| = 1$, $\xi = \bar{x} - \bar{s}_i(t)$; $\bar{s}_i(t)$ —элемент λ -мерного Евклидова пространства R^λ ($\lambda \leq n$, $\lambda \leq \nu$), определяющий координаты центра i -го источника воздействия (под центром мы будем понимать некоторую точку пространства R^ν , неподвижно связанную с источником воздействия, причем выбор этой точки может быть заранее обусловлен). При $\bar{s}_i = \bar{x}_i^0 = \text{const}$ выражение (1) описывает неподвижное воздействие. Однако если $\bar{s}_i(t) = \bar{x}_i^0$ и при этом $u_i(t)$ —финитные функции [1] на отрезках $\theta_i = [t_i, t_{i+1}]$, причем $\bigcup_{j=1}^m \theta_j = [0, T]$, то выражение (1) описывает дискретно перемещающиеся источники.

Как видно из выражения (1), выбор функции $F(x, t)$ предполагает (при $m = 1$) выбор одной из функций $u(t)$, $s(t)$ и $\varphi(t, \xi)$ (не исключая одновременного выбора и двух других функций). Случай управления „по мощности“ (выбор $u(t)$) наиболее, часто рассматривается в теории и практике управления системами с распределенными параметрами [2]. В последнее время начато исследование возможностей управления „по скорости“ (выбор $s(t)$) [3]. Задача же управления „по форме“ (выбор $\varphi(t, \xi)$) представляется малоисследованной, не обобщенной теоретически и практически.

В некоторых случаях вид формы источника может быть заранее задан, и тогда в качестве управляющего воздействия выбираются не-

которые его параметры. Мы эту задачу будем называть задачей параметрического управления формой источника: $\varphi[\mu(t), \bar{x} - \bar{s}(t)]$ *. Поясним это на примере. Пусть распределение воздействия от источника описывается функцией $\varphi(x)$. Будем нормировать функцию $\varphi(x)$ соотношением

$$\int_{-\infty}^{\infty} |\varphi(x)|^2 dx = 1 \quad (2)$$

Введем вещественный параметр $\mu(t)$ и будем рассматривать функцию**

$$\varphi[\mu(t), x - s(t)] = \sqrt{\mu(t)} \varphi[\mu(t)(x - s(t))] \quad (3)$$

где $s(t)$ —заданная функция, определяющая положение центра распределения. Когда $\mu(t) > 1$, то функция $\varphi[\mu(t), x - s(t)]$ будет „сжата“ относительно $\varphi[x - s(t)]$, а когда $\mu(t) < 1$, то $\varphi[\mu(t), x - s(t)]$ будет „растянута“. Поэтому $\mu(t)$ назовем коэффициентом сосредоточенности воздействия. Тогда в качестве управляющего воздействия можно выбрать параметр $\mu(t)$ определяющий степень сосредоточенности воздействия.

Некоторые вопросы управления пространственно-временной формой источника рассмотрены в работах [1], [3]. Однако в целом эта задача остается малознакомой и поэтому требует более пристального внимания.

В данной статье мы рассмотрим ряд задач управления распределенными системами, когда средством управления является закон изменения формы источника.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Источник неподвижный

Рассмотрим систему, состояние которой описывается функцией $Q(x, t)$, подчиняющуюся одномерному уравнению теплопроводности вида

$$Q_t = Q_{xx} + u(t) \varphi(x) \quad 0 \leq x \leq \pi, \quad 0 \leq t \leq T \quad (4)$$

с граничными условиями

$$Q(0, t) = Q(\pi, t) = 0, \quad t > 0 \quad (5)$$

и начальным условием

$$Q(x, 0) = Q_0(x), \quad 0 \leq x \leq \pi, \quad (6)$$

где $u(t)$ —заданная финитная на отрезке $[0, T]$ функция, а $\varphi(x)$ —управляющее воздействие.

Задача состоит в нахождении такой формы источника $\varphi(x)$, при которой система (4)—(5) переходит из начального состояния (6) в состояние равновесия

$$Q(x, T) = 0, \quad 0 \leq x \leq \pi \quad (7)$$

за конечный промежуток времени $t = T$. Имеет место следующее утверждение.

Теорема 1. Для того, чтобы система, описываемая уравнением (4) и граничными условиями (5) перешла из начального со-

* Запись $\varphi[\mu(t), x - s(t)]$ означает, что форма имеет параметры, зависящие от времени.

** Нормировка $\sqrt{\mu(t)}$ взята для того, чтобы при изменении $\mu(t)$, $\int_{-\infty}^{\infty} |\varphi[\mu(t), x - s(t)]|^2 dx = 1$.

стояния (6) в конечное состояние (7) за время T , где $u(t)$ — заданная финитная на отрезке $[0, T]$ функция, необходимо и достаточно, чтобы $\varphi(x)$ имела вид:

$$\varphi(x) = \sum_{n=1}^{\infty} -\frac{q_{n0}}{u(in^2)} \sin nx, \quad (8)$$

где

$$q_{n0} = \int_0^T \sin nx Q_0(x) dx, \quad \tilde{u}(in^2) = \int_0^T e^{in^2 t} u(t) dt \quad (9)$$

Таким образом, система (4) управляема, если ряд (8) сходится и не управляема в противном случае.

II. ИСТОЧНИК ПОДВИЖНЫЙ

1. Процесс переходный

Рассмотрим бесконечно протяженный управляемый объект, состояние которого описывается уравнением

$$\dot{Q}_t = Q_{xx} + u(t)\varphi(x - s(t)), \quad -\infty < x < \infty, \quad t \geq 0, \quad (10)$$

где $s(t)$ — заданная функция, удовлетворяющая условиям $s(0) = 0$, $s(T) = L$, $u(t) = 1 = \text{const}$; причем $1 \ll s'(t) \ll W$, где W — скорость переноса субстанции (тепла, диффузии и т. п.).

Требуется найти такую форму источника, чтобы на заданном участке $[0, L]$ система перешла из начального состояния

$$Q(x, 0) = Q_0(x) \quad (11)$$

в заданное конечное состояние

$$Q(x, T) = Q_T(x) \quad (12)$$

Теорема 2. Для того, чтобы система описываемая уравнением (10) при условии $u(t) = 1 = \text{const}$, а $s(t)$ — заданная функция, удовлетворяющая условиям $s(0) = 0$, $s(T) = L$; $1 \ll s'(t) \ll W$, где W — скорость переноса субстанции, перешла из начального состояния (11) в заданное конечное состояние (12) за время T , необходимо и достаточно, чтобы форма источника имела вид:

$$\varphi(x) = F^{-1} \frac{\tilde{q}(\omega)}{Z(\omega)}, \quad (13)$$

где F^{-1} — обратное преобразование Фурье, $q(x) = Q_T(x) - Q_0(x)$, $Z(x) = [\arg s(x)]'$.

2. Процесс квазистационарный

Рассмотрим процесс теплообмена между поверхностным источником тепла и нагреваемым объектом, имеющим большую длину и прямоугольное сечение, движущимся в положительном направлении оси со скоростью $v(t) = s'(t)v(t) > 0$, $0 \leq t < \infty$.

Состояние нагреваемого материала будем характеризовать функцией распределения его температуры по толщине y и длине x в подвижной системе координат, жестко связанной с источником: $Q(y, \xi, t)$, $0 \leq y \leq R$, $0 \leq \xi \leq L$, где $\xi = x - s(t)$, L — длина источника. По ширине пластины температуру будем считать одинаковой. В дальнейшем полагаем, что теплофизические параметры материала определяются заданием функция $b(\xi, t)$, причем $b(\xi, t, T) = \text{const}$, а источник имеет по своей длине некоторый постоянный закон распределения воздействия (форму источника): $\varphi(\xi, t) = \varphi(\xi)$. Если процесс происходит в

течение длительного времени, при $v(t) = c = \text{const}$, то мы полагаем, что изменение температуры материала в координатах, неподвижно связанных с источником, с течением времени не происходит, то есть $\dot{Q}_t \approx 0$ (такой процесс называют квазистационарным). Тогда процесс внутреннего теплообмена при единичной мощности источника описывается уравнениями:

$$C_{\xi}^{\prime} = p Q_{yy}, \quad p = \frac{a}{b \cdot c} \quad (14)$$

$$\alpha Q_y(R, \xi) + \beta Q(R, \xi) = \varphi(\xi) \quad (15)$$

$$Q(0, \xi) = 0 \quad (16)$$

$$Q(y, 0) = Q_0(y) \quad (17)$$

Одной из важных задач оптимального управления процессами квазистационарного нагрева является следующая. Какова должна быть форма источника $\varphi(\xi)$, стесненная условием $A_1 \leq \varphi(\xi) \leq A_2$, чтобы при $Q(y, L) = Q_{\text{зад}}(y, L)$ была минимальной длина источника L .

Обратим внимание на уравнения (14)–(17). Если принять ξ за временную координату, то уравнение (14) станет эквивалентным нестационарному одномерному уравнению теплопроводности, а $\varphi(\xi)$ — мощностью источника. Таким образом наша задача оказывается эквивалентной задаче быстрого действия, последняя достаточно хорошо изучена и поэтому мы не будем заниматься решением нашей задачи, а только отметим, что оптимальная форма источника имеет вид кусочно-постоянной функции, принимающей свои предельные значения [2].

Замечание. Для неподвижного и подвижного источников может быть рассмотрена также задача параметрического управления формой источника.

Литература

1. Бутковский А. Г. Методы управления системами с распределенными параметрами. Изд-во "Наука". М., 1975.
2. Бутковский А. Г. Теория оптимального управления системами с распределенными параметрами. Изд-во "Наука". М., 1965.
3. Бутковский А. Г., Даринский Ю. В., Пустыльников Л. М. Управление распределенными системами путем перемещения источника. "Автоматика и телемеханика" № 5, 1974.

Институт кибернетики

Поступило 3. I 1978.

С. И. Ибрагимов

ПАЛАНМЫШ СИСТЕМЛЭР ҮЧҮН МЭНБЭНИН ФОРМАСЫ ИЛЭ ИДАРЭТМЭ МЭСЭЛЭЛЭРИ

Мөгалэдэ паланмыш системлэр үчүн идарэтмэ мэсэлэлэринэ бахылмыш, тэсир едичи васитэ кими мэнбэниш формасынын дэжишмэси гануну сечилмишдир.

S. I. Ibragimov

PARAMETRIC CONTROL BY FORM OF SOURCE OF INFLUENCE

It is considered control problem of systems with distributed parameters by variation of form of influence.

Чл.-корр. АН Азерб. ССР Ф. Г. МАКСУДОВ, Ю. Н. КУЛИЕВ

ОБ ОБОБЩЕННОМ МЕТОДЕ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ПЬЕЗОУПРУГОСТИ В ПЕРЕМЕЩЕНИЯХ

Пьезокерамические материалы широко применяются при разработке приборов с различной конфигурацией. Эти приборы в основном используются как инструменты возбуждения и приема установившихся и неустановившихся волн в различных средах. В настоящее время в основном решены задачи об одномерном установившемся колебании пьезокерамических резонаторов и трансформаторов [1—4]. Судя по литературе, отсутствуют общие методы решения задач о колебании пьезоупругих систем. В настоящей работе излагается обобщенный метод решения задач динамического деформирования поляризованных пьезокерамических тел.

Рассмотрим определяющие уравнения пьезоупругих тел в криволинейных системах координат:

$$\partial_{\alpha_1}(T_{ij}g) - 0,5 \frac{T_{ij}g}{h_k^2} \partial_{\alpha_1}(h_k^2) + \partial_{\alpha_1} \frac{gT_{ij}h_1}{h_k} = \rho_{ij} u_1 \quad (1)$$

$$\partial_{\alpha_1}(h_2 h_3 D_1) + \partial_{\alpha_2}(h_1 h_3 D_2) + \partial_{\alpha_3}(h_1 h_2 D_3) = 0 \quad (2)$$

Здесь T_{ij} —компоненты тензора напряжений; α_1 —криволинейные координаты; h_i —коэффициенты Ламэ; D_i —компоненты вектора индукции; D_{ij} —частные производные по соответствующим координатам.

К уравнениям (1), (2) следует прибавить уравнения состояния, уравнения связи между компонентами тензора деформаций и напряжений, вектора индукции и напряженности электрического поля. [1], [2].

$$T_i = C_{ij} S_j - e_{mi} E_m; \quad D_m = e_{mi} S_i + \epsilon_{nm} E_n; \quad (3)$$

$$S_{ij} = 0,5 (h_i h_j)^{-2} [h_i^2 (u_i h_{j,\alpha_1}^{-1} + h_j^2 (h_j^{-1} u_j)_{,\alpha_1}] \quad (4)$$

$$E = - [h_1^{-1} \varphi_{1,\alpha_1} \vec{i} + h_2^{-1} \varphi_{1,\alpha_2} \vec{j} + h_3 \varphi_{1,\alpha_3} \vec{k}] \quad (5)$$

Здесь приняты традиционные обозначения. Используя (1)–(5), можно получить систему дифференциальных уравнений поляризованных пьезокерамических тел в перемещениях.

$$L_{ij} u_j = 0 \quad (6)$$

Здесь: L_{ij} —линейные дифференциальные операторы; $u_j (j=1, 3)$ —компоненты вектора перемещений; $U_4 = \varphi$ —электрический потенциал; L_{ij} —для поляризованного по толщине пьезокерамических элементов имеют вид:

$$\begin{aligned} L_{11} &= \square_1; & \square_1 &= \Delta_1 - \rho \partial_{11}; \\ \Delta_1 &= C_{11}^E \partial_{11} + C_{66}^E \partial_{22} + C_{44}^E \partial_{33}; \\ L_{12} &= R_1 \partial_{12}; & L_{13} &= R_2 \partial_{13}; \\ L_{14} &= R_3 \partial_{13}; & L_{21} &= L_{12}; \\ L_{22} &= \square_2; & \square_2 &= \Delta_2 - \rho \partial_{11}; \\ \Delta_2 &= C_{66}^E \partial_{11} + C_{11}^E \partial_{22} + C_{44}^E \partial_{33}; & L_{23} &= R_2 \partial_{23}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{24} &= R_3 \partial_{23}; & L_{31} &= L_{13}; & L_{32} &= L_{23}; \\ L_{33} &= \square_3; & \square_3 &= \Delta_3 - \rho \partial_{11}; & \Delta_3 &= C_{44}^E (\partial_{11} + \partial_{22}) + C_{33}^E \partial_{33}; \\ L_{34} &= \Delta_4; & \Delta_4 &= L_{15} (\partial_{11} + \partial_{22}) + L_{33} \partial_{33}; \\ L_{41} &= L_{14}; & L_{42} &= L_{24}; & L_{43} &= L_{34}; \\ L_{44} &= -\Delta_5; & R_1 &= C_{12}^E + C_{66}^E \\ R_2 &= C_{13}^E + C_{44}^E; \\ R_3 &= L_{31} + e_{15}; \end{aligned}$$

Здесь: Δ_i, \square_i —анизотропные операторы Лапласа и Даламбера. Решение системы (6) представим в следующем виде:

$$\begin{aligned} u_1 &= \begin{vmatrix} \psi_1 & L_{12} & L_{13} & L_{14} \\ \psi_2 & L_{22} & L_{23} & L_{24} \\ \psi_3 & L_{32} & L_{33} & L_{34} \\ \psi_4 & L_{42} & L_{43} & L_{44} \end{vmatrix} & u_2 &= \begin{vmatrix} L_{11} & \psi_1 & L_{13} & L_{14} \\ L_{21} & \psi_2 & L_{23} & L_{24} \\ L_{31} & \psi_3 & L_{33} & L_{34} \\ L_{41} & \psi_4 & L_{43} & L_{44} \end{vmatrix} \\ u_3 &= \begin{vmatrix} L_{11} & L_{12} & \psi_1 & L_{14} \\ L_{21} & L_{22} & \psi_2 & L_{24} \\ L_{31} & L_{32} & \psi_3 & L_{34} \\ L_{41} & L_{42} & \psi_4 & L_{44} \end{vmatrix} & u_4 &= \begin{vmatrix} L_{11} & L_{12} & L_{13} & \psi_1 \\ L_{21} & L_{22} & L_{23} & \psi_2 \\ L_{31} & L_{32} & L_{33} & \psi_3 \\ L_{41} & L_{42} & L_{43} & \psi_4 \end{vmatrix} \end{aligned}$$

Используя (8) из (6) для $\psi_k (k=1,4)$, получаем:

$$|L_{ij}|_{\varphi_k} = 0 \quad (9)$$

Если $R_1 \partial_{11} - \square_1 = R_1 \partial_{22} - \square_2$, то можно доказать:

$$\square_1 \square_2 - R_1 \partial_{12}^2 = (\square_1 - R_1 \partial_{11})(\square_2 + R_1 \partial_{11})$$

Тогда уравнения сводятся к следующему виду:

$$[\square_1 - R_1 \partial_{11}] [(\square_2 + R_1 \partial_{11})(\square_3 \square_5 + \Delta_4^2) - \partial_{33} \nabla_1^2 \alpha_1] \psi_k = 0, \quad (10)$$

где:

$$\begin{aligned} \nabla_1^2 &= \partial_{11} + \partial_{22}; \\ \alpha_1 &= R_2^2 \Delta_1 + 2R_2 R_3 \Delta_4 - R_3^2 \square_3 \end{aligned}$$

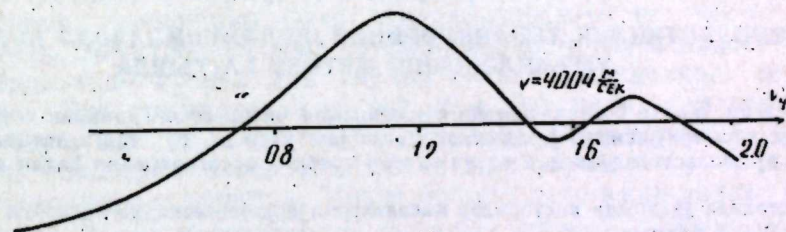


Рис. 1. Зависимость функции Рэлея от нормированной скорости для полупространства.

Согласно теореме Боджо [5] решения системы (10) можно представить в следующем виде:

$$\psi_k = \psi_k^{(1)} + \psi_k^{(2)},$$

где: $\psi_k^{(1)}, \psi_k^{(2)}$ являются решениями следующих уравнений:

$$(\square_1 - R_1 \partial_{11}) \psi_k^{(1)} = 0$$

$$[(\square_2 + R_1 \partial_{11})(\square_3 \Delta_5 + \Delta_4^2) - \partial_{33} \nabla_1^2 \alpha_1] \psi_k^{(2)} = 0 \quad (11)$$

Уравнения (11) характеризуют пьезоупругую волну.

Таким образом видно, что в поляризованных пьезокерамических телах можно возбудить „медленную“ и „быструю“ пьезоупругую волну.

По предложенному методу решены задачи о распространении волн, поляризованных в полупространстве и в пластине.

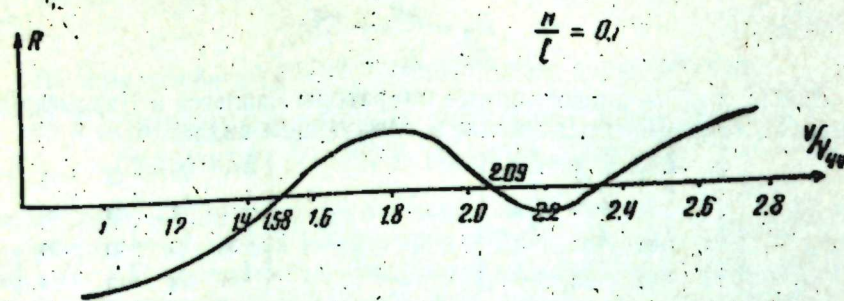


Рис. 2. Зависимость функции Рэлея от нормированной скорости для пластин

Результаты численного расчета представлены на рис. 1, 2, из которых видно, что в полупространстве помимо „медленной“, существует „быстрая“ пьезоупругая волна, а в пластине — только „быстрая“.

Литература

1. Мэзон У. Пьезокерамические кристаллы и их применение в ультразвуке. ИЛ. 1952.
2. Кэди У. Пьезоэлектричество и его практическое применение. ИЛ. 1949.
3. Лазуткин В. Н. Резонансные частоты пьезокерамических колец с радиальной поляризацией. Докл. на VI Всесоюз. акустич. конф. Изд-во АН СССР, Л., 1968.
4. Лазуткин В. Н., Цыганов Ю. В. К вопросу о радиальных колебаниях пьезокерамических дисков конечной толщины. Докл. на VI Всесоюз. акустич. конф. Изд-во АН СССР, Л., 1968.
5. Новицкий В. Теория упругости. „Мир“, 1975.

Институт математики
и механики

Поступило 27. VI 1978

Ф. Г. Максудов, Я. Н. Гулиев

ПЬЕЗОЭЛАСТИКЛИК ТЭНЛИКЛЭРИНИН ЈЕРДЭЈИШМЭЛЭРДЭ ҺЭЛЛИНИН ҮМУМИЛЭШМИШ МЕТОДУ ҺАГГЫНДА

Муасир дөврдә полјарлашмыш пьезокерамик чисимлэрин динамик деформасија уграмасы нэзэријјэсинин јарадылмасы эсас јер тутур вэ бу тэдгигатчылар гаршысында пьезоэластиклијин ики вэ үч өлчүлү тэтбиги мәсэлэлэринин һалли мәсэлэсинин гојур.

Мәгаләдә јухарыда кестэрилән мәсэлэлэрин јердэјишмэлэрдә һэллинин үмуми методу тәклиф едилир.

Алынмыш тәкликлэрин һәлл едилә билән тәкликлэрә кәтирилмәсинә имкан верән хәтти операторларын хәссэлэри һаггында теоремләр исбат олуномушдур. Бу үсулла даягаларын полјарлашмыш пьезокерамик лөвһәдә вэ јарымфәзада јайылмасы мәсэләси һәлл едилмишдир.

F. G. Maksudov, Y. N. Kuliev

ON GENERALIZED METHOD OF SOLVABILITY OF PIEZOELASTICITY EQUATIONS IN TRANSFERENCES

In this paper a generalized method of solvability of piezoelectricity problems in transferences is suggested. Theorems on properties of linear operators, that allow to split obtained equations to well-solved equations are proved. By this method problems on spreading of waves in polarized plate and in subspace have been solved.

Чл.-корр. АН Азерб. ССР М. И. АЛИЕВ, Ф. З. ГУСЕЙНОВ,
З. С. ГАСАНОВ, З. А. ДЖАФАРОВ

ТЕПЛОВЫЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ AgMeX₂(Me—Fe, Ni, X—Se, Te)

Исследования электрических [1, 2] и физико-химических [3] свойств показали, что соединения типа A^{IV}B^{VIII}X₂^{VI} являются полиморфными и фазовый переход в них сопровождается рядом особенностей. Некоторые из этих соединений (AgFeSe₂, AgFeTe₂) обладают малой шириной запрещенной зоны, высокой подвижностью электронов, низкой решеточной теплопроводностью и т. д. Сочетание этих свойств в сложных полупроводниках делает их весьма интересными объектами как для исследования отдельных вопросов физики полупроводников, так и для выяснения возможностей их практического применения. Поэтому исследование тепловых свойств кристаллов типа A^{IV}B^{VIII}X₂^{VI} приобретает важное значение. Особый интерес представляет изучение кинетических свойств таких кристаллов в области фазовых превращений. Нами выполнено комплексное исследование явлений переноса в соединениях AgMeX₂ (Me—Fe, Te, X—Se, Te) в интервале 80—500°K. В данной работе приводятся результаты исследования тепловых свойств этих соединений.

На рис. 1, а представлена общая теплопроводность $\chi_{об}$. Для всех кристаллов наблюдается увеличение $\chi_{об}$ с повышением температуры с аномалией в интервале 380—430°K, охватывающей температуры их фазовых переходов.

Для понимания своеобразной температурной зависимости теплопроводности, необходимо было проанализировать ее всевозможные механизмы. Электронная доля теплопроводности вычислялась по формуле Видемана—Франца для случая сильновырожденного электронного газа. Она представлена на рис. 2, а. Расчеты показывают, что в AgFeSe₂ и AgFeTe₂ χ_e составляет незначительную долю $\chi_{об}$ (не более 10%) и поэтому теплопроводность в них обусловлена, в основном, теплопроводностью решетки. Иначе обстоит дело в кристаллах AgNiSe₂ и AgNiTe₂. В них проводимость достигает значения $10^3 \text{ ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$ и χ_e становится сравнимой с фононной. В AgNiSe₂ до 400°K растет, при этой температуре скачкообразно падает примерно на 30%, затем продолжает уменьшаться с температурой. Однако и здесь учет $\chi_e(T)$ не приводит к существенному изменению характера зависимости $\chi_{об}(T)$. В AgNiTe₂ во всем интервале температур χ_e растет, но ее изменение в точке фазового перехода малое. Это вытекает из температурной зависимости, так как в точке фазового перехода, отличие от других соединений этого типа, изменение σ AgNiTe₂ незначительное, что обусловлено большим значением концентрации носителей тока ($n = 6,2 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$).

Расчеты показали, что во всех кристаллах биполярная и фотонная доли теплопроводности ничтожно малы.

Решеточная теплопроводность представлена на рис. 2, б. Температурная зависимость κ_p имеет необычный характер. В широком интервале температур она либо не зависит, либо увеличивается с ее повышением, с приближением к области фазового перехода она растет, и в этой области скачкообразно уменьшается.

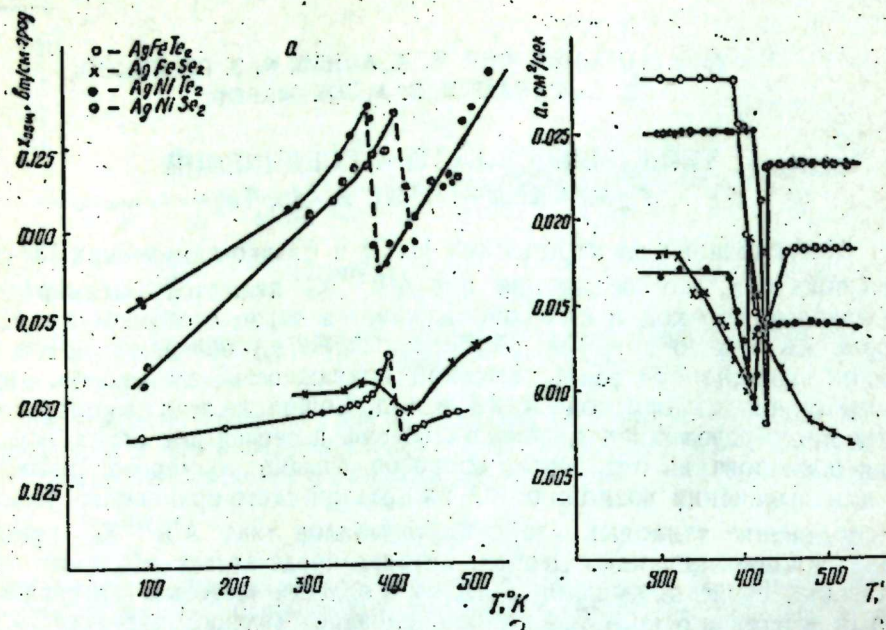


Рис. 1. Температурные зависимости общей теплопроводности (а) и температуропроводности (б)

Рост фоновой теплопроводности с температурой может происходить по различным причинам. Прежде всего полагаем, что выше комнатной температуры он обусловлен приближением к области фазового превращения. Это можно объяснить как соответствующим изменением теплоемкости, так и длины свободного пробега фононов согласно формулы Дебая:

$$\kappa_p = \frac{1}{3} C_v \bar{v} \bar{l}_\phi \quad (1)$$

где C_v — теплоемкость 1 см³ вещества, \bar{v} — средняя скорость, \bar{l}_ϕ — средняя длина свободного пробега фононов. Для выяснения этого вопроса необходимо иметь сведения о температурных зависимостях C_v , \bar{v} и \bar{l}_ϕ . В литературе отсутствуют данные об этих параметрах. С целью восполнения этого пробела и интерпретации полученных результатов проведено исследование температурных зависимостей температуропроводности (а), плотности (ρ) и скорости распространения ультразвуковых волн (\bar{v}). α измерялся методом светового импульса на установке, описанной в [4]. Применение этого метода к исследованию соединений $A^I B^{VIII} X_2^{VI}$ представляет особый интерес, поскольку он позволяет с малыми перепадами температуры исследовать изменение в области фазового перехода в них.

На рис. 1, б представлены кривые температурной зависимости. Как видно, соединения $AgFeTe_2$, $AgNiSe_2$ и $AgNiTe_2$ имеют идентичную температурную зависимость: до и после фазового перехода α почти не зависит от T , при фазовом переходе (405–410°K) проходит

через глубокий минимум. Ход температурной зависимости α в $AgFeSe_2$ отличается от остальных, а именно с повышением температуры до и после фазового перехода α уменьшается, в точке фазового перехода резко возрастает.

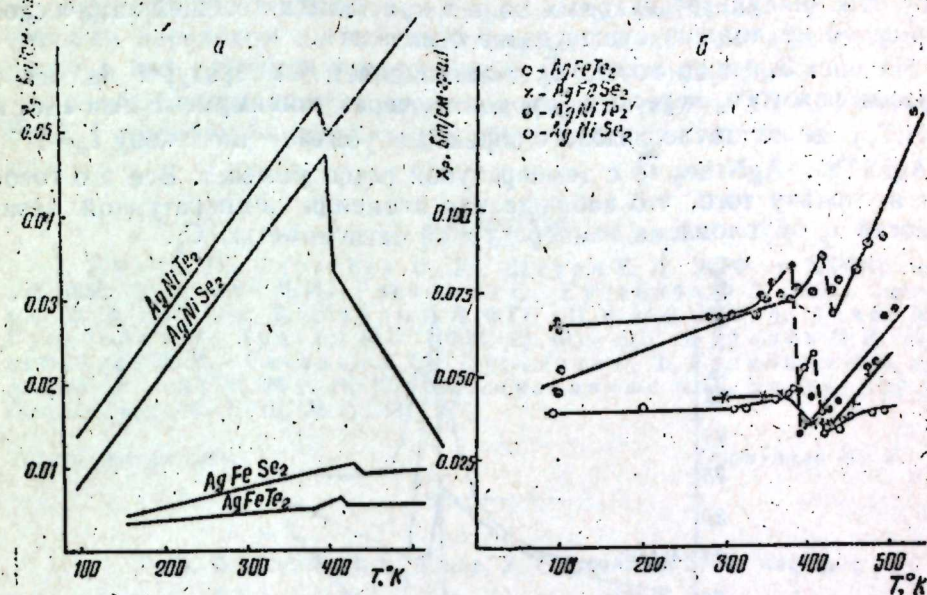


Рис. 2. Температурные зависимости электронной (а) и решеточной (б) теплопроводности

В этом соединении другие параметры (теплопроводность, электропроводность) также имеют отличный характер температурной зависимости по сравнению с остальными соединениями.

Плотность определялась с помощью дилатометрических измерений. Для кристаллов $AgFeSe_2$ и $AgFeTe_2$ $\rho = 6,57$ г/см³, $\rho = 7,82$ г/см³ соответственно. С повышением температуры ρ незначительно уменьшается, в точке фазового перехода она претерпевает малый скачок.

Скорость распространения ультразвуковых волн в $AgFeSe_2$ и $AgFeTe_2$ определялась методом сравнения времени их распространения в исследуемом образце и эталонной линии. Температурные зависимости скорости распространения продольных v_e и поперечных v_z ультразвуковых волн в образцах $AgFeSe_2$ и $AgFeTe_2$ также незначительные.

Зная $\kappa_{об}$, ρ и α по формуле

$$\kappa_{об} = \alpha \rho C_p \quad (2)$$

вычислена C_p . На рис. 3, а представлена C_p , вычисленная по формуле (2).

Видно, что $C_p(T)$ для всех кристаллов, за исключением $AgFeSe_2$, имеет аналогичный ход. Вблизи фазового перехода C_p проходит через острый максимум, что, по-видимому, обусловлено структурным фазовым переходом. В $AgFeSe_2$ температурные зависимости κ_p и α вблизи фазового перехода отличаются от температурного хода κ_p и α остальных соединений, т. е. в области температуры фазового перехода они проходят через минимум, а выше растут с температурой.

Используя формулы (1) и (2), получим

$$l_\phi = \frac{\kappa_p}{\kappa_{об}} \frac{3\alpha}{\bar{v}} \quad (3)$$

На рис. 3, б представлены температурные зависимости, рассчитанные по данным a и \bar{v} по формуле (3).

При расчете \bar{v}_ϕ в кристаллах $AgNiSe_2$ и $AgNiTe_2$ предполагалось, что скорость распространения ультразвука в них такая же, как в их аналогах $AgFeSe_2$ и $AgFeTe_2$. Это оправдано тем, что скорость распространения ультразвуковых волн в кристаллах с общей химической формулой не должна существенно отличаться.

Из рис. 3, б видно, что \bar{v}_ϕ с повышением температуры падает, в области фазового перехода проходит через минимум. В $AgFeSe_2$ и $AgNiTe_2$ до и после фазового перехода убывает по закону $\bar{v}_\phi \sim T^{-1}$. В $AgFeTe_2$, $AgNiSe_2$ \bar{v}_ϕ с температурой слабо убывает. Все это говорит в пользу того, что наблюдаемая аномалия температурной зависимости χ_p обусловлена температурной зависимостью C_p .

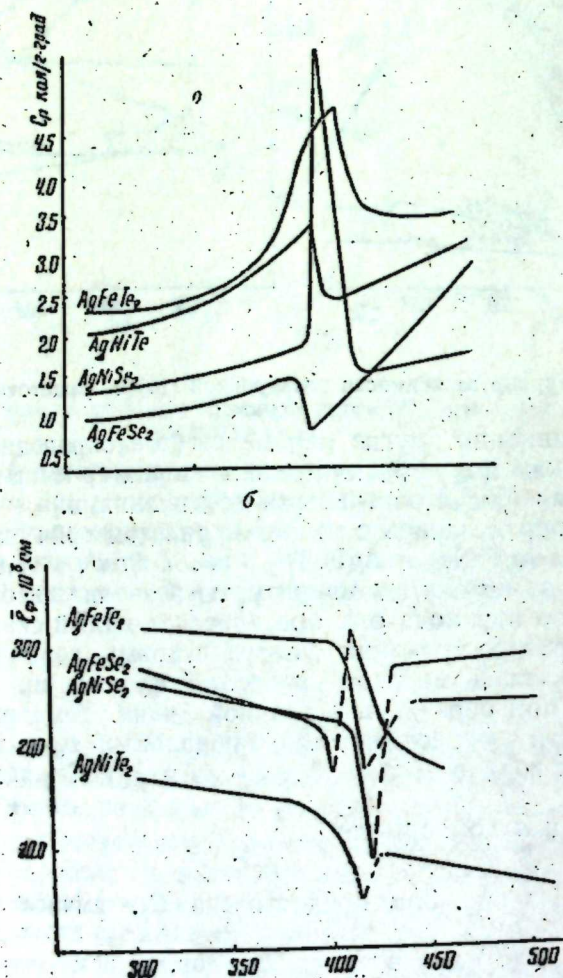


Рис. 3. Температурные зависимости теплоемкости (а) и средней длины свободного пробега фононов (б)

В работах [5,6] были выполнены мессбауэровские исследования $AgFeTe_2$. Скачкообразное увеличение электро- и теплопроводности в области фазового перехода, наблюдаемое в нашей работе [2] авторы [6] объясняют ослаблением связи атомов железа с оптическими ветвями колебаний решетки. Это может быть причиной возрастания теплоем-

кости кристалла в области фазового перехода и корреляции возрастания теплоемкости с повышением решеточной теплопроводности.

Таким образом, полученные результаты о температурной зависимости \bar{v}_ϕ , \bar{v} и C_p позволяют заключить, что в кристаллах типа $AgMeX_2$ своеобразная температурная зависимость χ_p обусловлена особенностью температурной зависимости теплоемкости, вызванной структурным фазовым переходом и, что доминирующим механизмом рассеяния фононов в них являются трехфононные процессы переброса.

В заключение авторы выражают благодарность С. А. Алиеву и Р. Э. Гусейнову за помощь при обсуждении результатов.

Литература

1. Жузе В. П., Сергеева В. М., Штурм Е. Л. ЖТФ, т. XXVIII, вып. 2, 233, 1958.
2. Алиев М. И., Гасанов З. С., Гусейнов Ф. З. Неорг. мат.-лы, т. X, № 10, 1897, 1974.
3. Штурм Е. Л. ФТГ, т. II, 6, 1469, 1960.
4. Алиев М. И., Гусейнов Р. Э., Араслы Д. Г. ИФЖ, 22, 1055, 1972.
5. Алиев М. И., Мирзабабаев Р. М., Гасанов З. С., Султанов Г. Д., Гусейнов Ф. З. ДАН Азерб. ССР, т. XXXII, № 8, 16, 1976.
6. Амулявичюс А. П., Балтурпас Д. И. Литовск. физич. сб., XVIII, № 2, 243, 1978.

Институт физики

Поступило 30. VI. 1978

М. И. Элијев, Ф. З. Гусейнов, З. С. Гасанов, З. Э. Чэфаров

$AgMeX_2$ (Me—Fe, Ni; X—Se—Te) БИРЛЭШМЭЛЭРИНИН ИСТИЛИК ХАССЭЛЭРИ

800—550°K интервалында $AgNiSe_2$, $AgNiTe_2$, $AgFeSe_2$ вэ $AgFeTe_2$ үчгүт бирлэшмэлэринин истилик кечиричилији (χ), температур кечиричилији (a), ултрасэсик јајылма сүр'эти (\bar{v}) вэ сыхлыгы (ρ) тэдгиг едилмишдир. χ_p , a , ρ вэ \bar{v} гиймэтлэрини эсасэн истилик тутуму эмсалы (C_p) вэ фононларын сэрбэст јолунун орта узунлуғу һесаблинмышдыр.

Мүәјјән едилмишдир ки, $AgMeX_2$ -типли кристалларда χ_p гејри-ади температур асылылыгы истилик тутуму эмсалынын температур асылылыгынын хусусијјэтлэри илэ элагәдардыр вэ бу кристалларда фононларын эсас сәпилмә механизми үчфононлу процессләрдир.

M. I. Aliev, F. Z. Guseynov, Z. S. Gasanov, Z. A. Djafarov

THERMAL PROPERTIES OF $AgMeX_2$ COMPOUNDS (Me—Fe, Ni, X—Se, Te)

In temperature interval 80—550°K heat conductivity ($\chi_{об}$), temperature conductivity (a) ultrasonic propagation velocity (\bar{v}) and density (ρ) of the ternary compounds $AgNiSe_2$, $AgNiTe_2$, $AgFeSe_2$ and $AgFeTe_2$ have been investigated.

According to data $\chi_{об}$, a , ρ , \bar{v} heat capacity, mean free path of phonons was calculated.

It has been shown that anomalous temperature dependence of χ_p in crystals of type $AgMeX_2$ is due to the temperature dependence peculiarity of C_p and that three-phonon throw processes is dominant scattering mechanism.

Чл.-корр. АН СССР Г. Б. АБДУЛЛАЕВ, М. Я. БАКИРОВ,
Ш. В. МАМЕДОВ, З. М. ХАЛИЛОВ, Ю. Г. ШУКЮРОВ,
Э. Ю. ЮСИФОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СЕЛЕНА НА КИНЕТИКУ НАКОПЛЕНИЯ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ В ФИБРОИНЕ

Исследованию белков и полипептидов методом ЭПР посвящен ряд работ [1—3]. Существуют различные точки зрения на механизм возникновения парамагнитных центров в них под действием жесткого облучения, однако окончательный механизм не выяснен до конца.

Нами проведены исследования методом ЭПР кинетики накопления и гибели свободных радикалов, образованных в различных образцах фиброина под действием УФ-облучения, и влияния на этот процесс кормления гусениц соединениями селена.

Изучение изменения свойства белка фиброина имеет практическое значение, так как наблюдается значительное улучшение физико-механических свойств коконной нити при кормлении гусениц тутового шелкопряда соединениями селена.

Для выяснения вопроса о вхождении селена в структуру фиброина изучено распределение его в шелке.

Объектом исследования являлся фиброин от шелка породы "Шеки-2". Кормление производилось по методике.

Спектры ЭПР регистрировались на усовершенствованной установке РЭ-1301. Образцы облучались полным спектром лампы ОИ-18 на расстоянии 8 см от источника при температуре жидкого азота для регистрации спектра ЭПР.

Распределение селена изучалось чувствительным флюорометрическим методом по реакции со специфическим реагентом—2,3-диаминонафталином по известной методике [4].

Чистый фиброин и его кристаллическая часть получались по методу [5]. После сильного встряхивания колбы, суспензия кристаллического участка была центрифугирована на центрифуге ИЛК-1 (3000 об/мин).

В образцах коконной нити, шелка-сырца, чистого фиброина и кристаллического порошка фиброина при комнатной температуре (без облучения) наблюдается синглетная линия ЭПР слабой интенсивности с шириной около 6—7 э и с $g \approx 2,0$. При облучении в жидком азоте наблюдается слегка асимметричный синглетный спектр с шириной около 25 э и $g = 2,003$ (рис. 1).

Интенсивность сигнала растет с ростом времени облучения при всех интервалах. Во всех интервалах облучения ни форма, ни ширина и ни g -фактор сигнала заметно не изменяются. Кинетика накопления парамагнитных центров в случае образцов, полученных от партии гусениц, вскормленных селенитом натрия (опытных), подобная. Типичные зависимости интенсивности сигнала от времени облучения приведены на рис. 2, а, б. Как видно, кинетика накопления в

случае опытных образцов заметно замедленная, т. е. скорость образования свободных радикалов существенно меньше. Через 30—40 мин. облучения зависимость имеет тенденцию к насыщению.

Повышение температуры образца до комнатной приводит к тому, что начиная от температуры около -150°C синглет расщепляется на дублет и при более высоких температурах последнее наблюдается четко, причем константа сверхтонкого расщепления порядка 16—18 э. При комнатной температуре остается слабый синглет достаточно долгое время (рис. 2). В табл. 1 приведены данные о содержании селена в образцах.

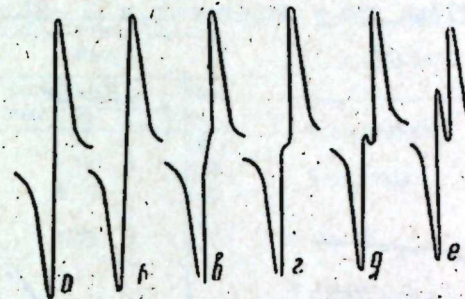


Рис. 1. Спектры ЭПР фиброина при различных температурах: а—77; б—123; в—134; г—144; д—154; е—244°К; жс—19 ч после поддержания при 290°К.

Кинетика накопления свободных радикалов в опытных образцах резко отличается от контрольных. С другой стороны, предварительные измерения показывают, что физико-механические свойства этих образцов также существенно улучшаются. Поэтому естественно отнести все эти изменения к влиянию селена на структуру и свойства фиброина. Исходным шагом для такого утверждения должно быть доказательство наличия селена в составе коконной нити и фиброине, и увеличение его содержания в них после кормления гусениц селеносодержащими соединениями. Действительно, как видно из табл. 1, нами обнаружено не только наличие селена в указанных образцах, но и существенное увеличение его количества в них после кормления гусениц селеносодержащим веществом. Наличие селена и рост его содержания в опытных образцах обнаружено также в кристаллической части фиброина. Эти результаты показывают, что вследствие определенных биохимических процессов, происходящих в организме гусениц, селен включается в структуру фиброина.

Как видно из рис. 2, а, б, процессы зарождения и накопления свободных радикалов носят активационный характер. Зависимость относительной интенсивности сигнала ЭПР от времени облучения следует формуле:

$$C_R = C_{00} (1 - e^{-kt}),$$

где C_R —интенсивность спектра в относительных единицах,
 C_{00} —максимальная интенсивность сигнала,
 k —константа скоростей реакций, t —время облучения.

Были построены кривые зависимости $-\ln \frac{C_{00} - C_R}{C_{00}}$ от времени облучения (рис. 3, а, б). По наклону кривых определены соответствующие константы скоростей реакций, которые показаны в табл. 2.

Эти данные свидетельствуют о том, что под действием селена течение свободнорадикальных процессов замедляется.

Следует отметить, что сравнительно слабый сигнал, наблюдаемый нами при комнатной температуре до облучения, накладывается на сигнал, возникающий под действием облучения при низких температурах. По-видимому, он обусловлен или дефектами в структуре фибрина, или захваченными в результате каких-то процессов неспаренных электронов углеродными связями. С другой стороны, вероятно, синглетный сигнал при температуре жидкого азота обусловлен суммарным эффектом сигналов от нескольких свободных радикалов, для которых термостабильность и устойчивость к освещению светом различных волн различны, что и отмечается в [1—3].

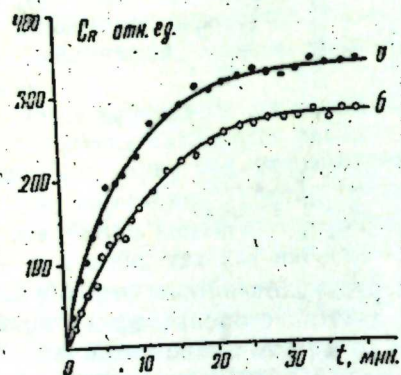


Рис. 2. Кинетика накопления свободных радикалов: а—контрольный образец; б—опытный образец.

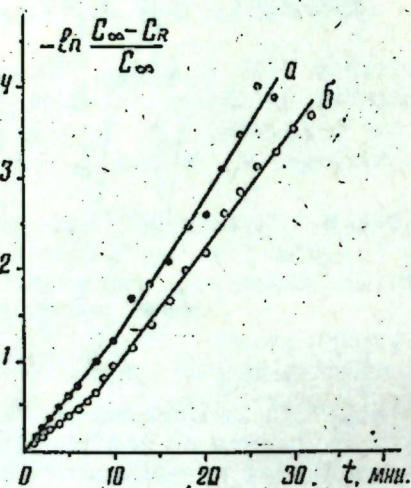


Рис. 3. Кривые зависимости $\ln \frac{C_\infty - C_R}{C_\infty}$ от времени облучения: а—контрольный образец; б—опытный образец.

Более подробное изучение этих процессов является предметом наших дальнейших исследований. Вероятно, в результате действия указанных двух факторов наблюдается переход синглетного в дублетный и постепенное уменьшение интенсивности до очень малых величин в воздухе при увеличении температуры до комнатной (рис. 1). В необратимом исчезновении сигнала, обусловленного облучением, следует отметить роль кислорода или влаги.

Существует несколько точек зрения на механизм образования свободных радикалов в белках, облученных при 77°K. Все они придерживаются той точки зрения, что радикалы, обнаруживаемые методом ЭПР в белках после облучения, в большинстве случаев представляют совсем не первичные радикалы, которые образуются непосредственно под действием излучения, а являются вторичными радикалами [6—9].

Рассмотрим влияние селена на спектр ЭПР фибрина и другие экспериментальные результаты, полученные нами с точки зрения приведенных механизмов. При этом отметим следующее: до настоящего времени, в основном, фибрин рассматривался как белок, не содержащий в своей структуре серу. Имеется единственная работа

[10], где указывается на наличие небольшого количества (около 0,1%) цистина в тщательно очищенном от остатков серицина фибрине.

Существенное изменение кинетики накопления свободнорадикальных продуктов в фибрине, полученном от гусениц, вскормленных селеносодержащим веществом и наличие значительного количества селена и его рост в случае опыта даже для кристаллической части фибрина позволяют, как и в работе [10], заключить, что, действительно, макромолекулы фибрина связаны не только водородными, но и дисульфидными связями.

Таблица 1

| Образец | Содержание селена, мкг/г | |
|-------------------------------|--------------------------|--------------|
| | контрольные обр. | опытные обр. |
| Шелк-сырец | 0,15 | 0,28 |
| Чистый фибрин | 0,10 | 0,26 |
| Кристаллическая часть фибрина | 0,05 | 0,13 |

Таблица 2

| Образец | K ₁ | K ₂ |
|-------------|----------------|----------------|
| Контрольный | 0,12 | 0,16 |
| Опытный | 0,09 | 0,14 |

В работе [10] число этих мостиков считается малым—2—3 на макромолекулу. Учитывая это, мы в своих рассуждениях будем исходить из двух факторов: из-за сильного антагонизма селена и серы в организме [11] селен может вытеснить серу из этих мостиков, заменив их, и он может входить таким же образом в аминокислотные остатки. При этом следует учесть еще то, что из-за увеличения электроотрицательности в ряду O, S, Se группа >C=S более активна в смысле оттягивания и локализации его на себе, чем >C=O, а также группа >C=Se— относительно группы >C=S. Такая активность имеет место из-за легкой поляризуемости групп S—H, S—C или Se—H, Se—C в аминокислотах.

Если принять механизм образования вторичных свободных радикалов по Горди [2, 6, 7], то влияние селена можно объяснить следующим образом: селен, заменяя серу в мостиках, или же образуя дополнительные мостики, подобно сере, приводит к захвату большего количества освобожденных излучением электронов, образуя более прочные связи между макромолекулами и к уменьшению регистрируемых свободных радикалов на глициновом остатке. Таким же образом можно объяснить влияние селена по механизму образования „захваченных“ электронов. При этом, как видно, довольно хорошо объясняется как улучшение физико-механических характеристик фибрина шелка, так и устойчивость его к радиационному поражению.

При принятии механизма образования вторичных радикалов из-за межмолекулярных взаимодействий по Хенриксону [2, 8, 9] результаты объясняются так: вследствие более прочной связи селена по сравнению с серой и из-за образования дополнительных диселенидных связей как образование положительных и отрицательных ионов, так радикальных фрагментов затрудняется, следовательно, уменьшается количество вторичных радикалов. В этом случае также легко объясняется изменение в физико-механических свойствах, исходя из замедления дальнейших деструктивных процессов с участием вторичных радикалов.

Остается еще одна возможность—объяснение результатов образования свободных радикалов на дисульфидных и диселенидных связях.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Свободные радикалы, образованные в фиброине под действием облучения, могут быть как результатом внутримолекулярного (миграция электронов по белковой структуре), так и межмолекулярного взаимодействия.

2. Селен, входя в структуру фиброина, приводит к замедлению свободных радикалов, и, следовательно, окислительно-деструктивных процессов с их участием.

Пользуясь случаем, выражаем благодарность Х. Б. Гезалову с сотрудниками а также Т. М. Гусейнову за помощь в экспериментах.

Литература

1. Каюшин Л. П., Львов К. М., Пулатова М. К. Исследование парамагнитных центров облученных белков. Изд-во "Наука". М., 1970.
2. Ингрэм Д. ЭПР в биологии. Изд-во "Мир". М., 1972.
3. Каюшин Л. П., Пулатова М. К., Кривенко В. З. Свободные радикалы и их превращение в облученных белках. Атомиздат, 1976.
4. Назаренко И. И., Ермаков В. В. Аналитическая химия селена и теллура. "Наука". М., 1972.
5. Иоффе К. Г., Клейн Г. А., Крахмалев В. А., Ламм, Г. А., Филипов А. Н. "Шелк", № 3 1964.
6. Patten R. A., Gordy W. Proc. Nat. Acad. Sci. US., 46, 1137, 1960.
7. Gordy W., Mizagawa J. Radiation Research., 18, 552, 1963.
8. Henrikson T., Senner T., Pihe A. Radiation Research., 18, 147, 1963.
9. Henrikson T. Nat. Acad. Sci. National Research Council Report, № 43, p. 89. Washington D. C., 1960.
10. Мухамедов И. М., Якубова Н. Я., Захиров И. З., Бабаханова Т. С., Высоцкая З. П., Теллер Б. Э. "Шелк", № 2, 1960.
11. Ермаков В. В., Ковальский В. В. Биологическое значение селена. "Наука". М., 1974.

Институт физики

Поступило 7. VI 1978

h. Б. Абдуллаев, М. J. Бакиров, Ш. В. Маммадов, З. М. Халилов,
J. Г. Шукуров, Е. J. Юсифов

СЕЛЕНИН ФИБРОИНДЭ СЭРБЭСТ РАДИКАЛЛАРЫН JЫГЫЛМА КИНЕТИКАСЫНА ТЭСИРИНИН ТЭДГИГИ

УБ шуалаиманын тэсирин алтында фиброинин мухталиф нумунэлринде эмэле кэлэн сэрбэст радикалларын Jыгылма ва Jохолма кинетикасы ва бу процесэ инэк гурдларын селен бирлэшмэси илэ Jедиздирилмэсинин тэсирин ЕПР үсулу илэ тэдгиг едилмишдир.

Тэчрүбэдэн алынган нэтичэлэрэ көрэ белэ нэтичэJэ кэлмэк олар ки, селен фиброинин тэркибинэ дахил оларга, сэрбэст радикалларын эмэле кэлмэсинин зэнфлэдир ва белэликлэ, оларын иштиракы илэ келэн окислэшмэ-деструксиJа процеслэринин лэнкидир.

G. B. Abdullayev, M. Y. Bakirov, Sh. V. Mamedov, Z. M. Khalilov,
Y. G. Shukurov, E. Y. Yusifov

THE RESEARCH OF SELENIUM INFLUENCE ON KINETICS OF FREE RADICALS ACCUMULATION IN THE FIBROIN

The kinetics of accumulation and destruction of free radicals formed in different samples of fibroin under the action of ultraviolet radiation and influence on this process of feeding of caterpillars by adding of selenium were investigated by the EPR method.

From this experimental data the conclusion was made that, selenium included in the structure of fibroin led to the deseleration of free radicals formation and consequently, to the oxidizing-destructive processes with their presence.

С. Ф. КАРАЕВ, М. Н. ШИНТЕМИРОВА, М. Э. АСКЕРОВ

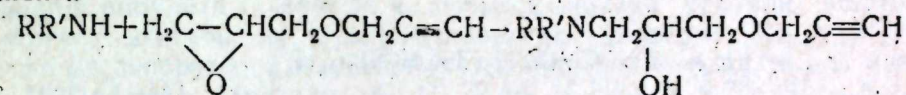
СИНТЕЗ И ГЕТЕРОЦИКЛИЗАЦИЯ ПРОПАРГИЛОВЫХ ЭФИРОВ 3-АМИНО-1,2-ПРОПАНДИОЛА

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

Пропаргилловые эфиры вицинальных диолов являются эффективными ингибиторами кислотной коррозии металлов [1, 2] и используются для препаративного получения труднодоступных замещенных ди- и триоксанов [3, 5].

В этом ряду соединений недостаточно изучены пропаргилловые эфиры аминокислот.

Нами установлено, что размыкание эпоксицикла пропаргилглицидилового эфира аминами (диэтил- и дибутиламины, анилин) приводит к образованию (с выходом 75—82%) пропаргилловых эфиров аминокислот.



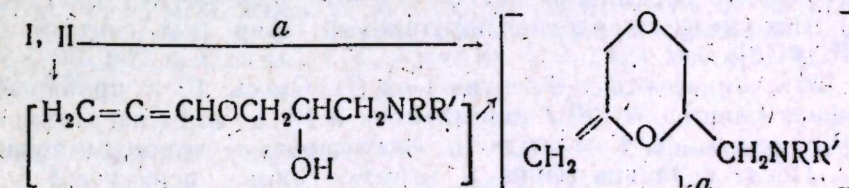
R = R' = C₂H₅ (I), C₄H₉ (II); R = H, R' = C₆H₅ (III) (I—III)

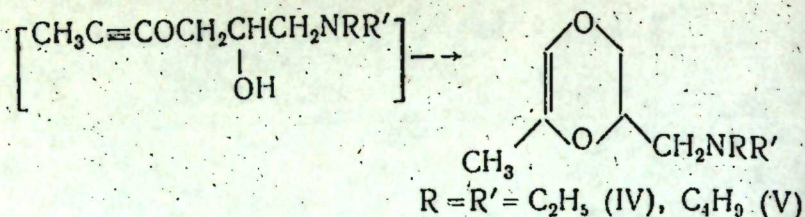
Строение полученных соединений подтверждено спектральными данными.

В ИК-спектре соединения (I) наблюдаются полосы поглощения при 2120 и 3300 см⁻¹ (C≡CH) и 3450 см⁻¹ (ОН ассоциированная).

В спектре ПМР-соединения (I) имеется триплет при δ = 1,0 м. д. (инт. 6H), относящийся к двум метильным группам этильных радикалов; протон гидроксильной группы образует острый синглет при δ = 3,33 м. д. (инт. 1H), а метиленовые группы при атоме азота дают мультиплетный сигнал с центром при δ = 2,4 м. д. Поскольку интенсивность этого сигнала равна семи протонным единицам, то, вероятно [3], в эту область попадает и сигнал ацетиленового протона, о чем свидетельствует сигнал CH₂-группы при тройной связи δ = 4,02 м. д. (инт. 2H), имеющий дублетный вид из-за дальнего взаимодействия с протоном C≡C—H.

Установлено, что соединения (I, II) при перегонке в присутствии щелочи циклизуются в замещенные 1,4-диоксены (III, IV). Этот результат предусматривает внутримолекулярное O—H присоединение по тройной связи с последующей изомеризацией, (а), однако альтернативная схема—первичная пропаргильная перегруппировка с последующей циклизацией (б)—не может быть исключена

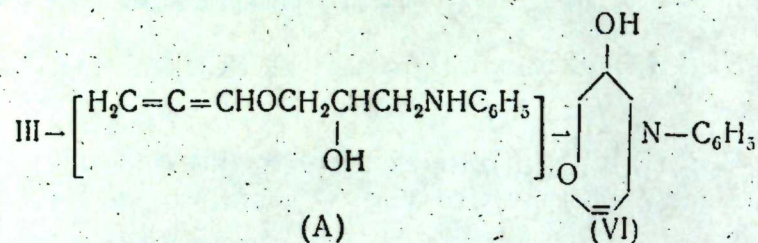




В ИК-спектре полученного вещества (IV) отмечается отсутствие полос поглощения гидроксильной, этильной и алленовой групп и наличие абсорбционных линий при 1660 см^{-1} ($\text{C}=\text{C}$ в цикле) и 3040

($\text{H}-\text{C}=\text{C}$). В спектре ПМР-соединения (IV) имеются следующие резонансные сигналы: $\delta=1,7$ м. д. (дублет, $\text{CH}_2\text{C}=\text{C}$, инт. 3H), $\delta=3,75$ м. д. (мультиплет, протоны гетероцикла, инт. 3H) и $\delta=5,65$ м. д. (мультиплет, $\text{HC}=\text{C}$, инт. 1H).

Качественно по иному пути протекает гетероциклизация соединения (III). При нагревании в ампуле в присутствии каталитических количеств воды образуется семичленный цикл с двумя гетероатомами—3-метил-4-фенил-6-окса-1,4-оксазепин (VI). Такое направление реакции требует промежуточного образования вторичного алленового аминоэфирспирта (A) с последующим внутримолекулярным R—N присоединением по терминальной кратной связи



В ИК-спектре продукта (VI) отсутствуют полосы поглощения тройной $\text{C}\equiv\text{C}$ связи и алленовой системы, имеются полосы при $3200-3550$ (OH, широкая), 1325 ($\text{C}-\text{N}$), 1645 и 795 ($\text{C}=\text{CH}$), 698 , 760 , 1610 , 1510 , 3035 , 3095 (C_6H_5) см^{-1} .

Спектр ПМР вещества (VI) состоит из следующих сигналов протонов: $\delta=1,22$ (синглет, $\text{CH}_2\text{C}=\text{C}$, инт. 3H), $\delta=2,74$ (синглет, OH, инт. 1H), $\delta=3,75$ ($-\text{CH}_2\text{CHCH}_2-$, инт. 5H), $\delta=6,92$ м. д. (C_6H_5 , инт. 5H).

Масс-спектр гетероцикла (VI) дополнительно подтверждает его структуру: 205 (молекулярный ион), фрагменты m/e 175 ($\text{M}-\text{CHON}$)⁺, 77 (C_6H_5)⁺

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ИК-спектры веществ в микрослоях сняты на спектрометре UR=20. Спектры ПМР 20%-ных растворов соединений в CCl_4 записаны на приборе Вариан Т-60. Внутренний стандарт—тетраметилсилан.

Масс-спектр соединения (VI) получен на приборе МХ-1303 (250° , 50 эв.). Исходный пропаргилглицидиловый эфир был синтезирован по методу [6].

1-Диэтиламино-4-окса-6-гептин-1-ол (I). Смесь 10 г пропаргилового эфира глицидола, 20 г диэтиламина и 10 мл воды нагревали при $60-70^\circ$, в течение 6 ч охлаждали, экстрагировали эфиром и сушили Na_2SO_4 . После удаления эфира и избытка амина, перегонкой в ва-

кууме выделено 15 г (82%) аминспирта (I) с т. кип. $139-140^\circ$ (9 мм), $d_4^{20} 0,9412$, $n_D^{20} 1,4608$, $M_{rD} 53,99$, выч. $53,27$. Найдено, %: С $64,64$, Н $10,22$, N $7,50$. $\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{NO}_2$. Вычислено, %: С $64,83$, Н $10,34$, N $7,56$.

Аналогично получены: 1-дибутиламино-4-окса-4-гептин-2-ол (II). Т. кип. $123-124$ (1 мм), $d_4^{20} 0,9164$, $n_D^{20} 1,4552$, $M_{rD} 71,50$, выч. $71,86$. Найдено, %: С $69,48$, Н $11,13$, N $5,72$. $\text{C}_{14}\text{H}_{27}\text{NO}_2$. Вычислено, %: С $69,67$, Н $11,27$, N $5,80$. Выход— 76% .

1-Фениламино-4-окса-6-гептин-2-ол (III). Т. кип. $156-157^\circ$ (6 мм), $d_4^{20} 1,1319$, $n_D^{20} 1,5663$, $M_{rD} 58,92$, выч. $59,05$. Найдено, %: С $70,30$, Н $7,25$, N $6,60$. $\text{C}_{12}\text{H}_{15}\text{NO}_2$. Вычислено, %: С $70,22$, Н $7,37$, N $6,82$. Выход— 78% .

2-Диэтиламинометил-6-метил-1,4-диоксен-5 (IV). 9 г соединения (I) перегоняли в вакууме над 7 г порошкообразного KOH. Выделено $5,3 \text{ г}$ (58%) вещества (III) с т. кип. $92-93^\circ$ (9 мм), $d_4^{20} 0,9498$, $n_D^{20} 1,4560$, $M_{rD} 53,01$, выч. $53,04$. Найдено, %: С $64,95$, Н $10,18$, N $7,98$. $\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{NO}_2$. Вычислено, %: С $64,83$, Н $10,34$, N $7,56$.

Аналогично получен: 2-дибутиламинометил-6-метил-1,4-диоксен-5 (VI). Т. кип. $103-104^\circ$ (1 мм), $d_4^{20} 0,9205$, $n_D^{20} 1,4532$, $M_{rD} 70,88$, выч. $71,63$. Найдено, %: С $69,32$, Н $11,54$, N $5,95$. $\text{C}_{14}\text{H}_{27}\text{NO}_2$. Вычислено, %: С $69,67$, Н $11,27$, N $5,80$. Выход— 64% .

3-Метил-4-фенил-6-окса-1,4-оксазепин (VI). Смесь $6,7 \text{ г}$ пропаргилглицидилового эфира, 12 г анилина и 2 мл воды нагревали (130°) в запаянной ампуле в течение 14 ч . Избыток анилина удаляли, остаток подвергали вакуумному фракционированию. Выделено $1,9 \text{ г}$ (26%) вязкого маслообразного вещества (VI) темно-красного цвета с т. кип. $162-163^\circ$ (4 мм). Найдено, %: С $70,46$, Н $7,24$, N $6,75$. $\text{C}_{12}\text{H}_{15}\text{NO}_2$. Вычислено, %: С $70,22$, Н $7,37$, N $6,82$.

Выводы

1. Реакции аминов с пропаргилглицидиловым эфиром являются удобным препаративным методом синтеза пропаргильных эфиров 3-амино-1,2-пропандиола.

2. В присутствии щелочи пропаргильные эфиры 3-(N-диалкил)-амино-1,2-пропандиолов легко трансформируются в N,N-диалкилзамещенные 2-аминометил-1,4-диоксены по типу внутримолекулярного O—N присоединения по кратной связи.

3. Синтез труднодоступного семичленного гетероцикла-3-метил-4-фенил-6-окси-1,4-оксазепина реально осуществим путем гетероциклизации пропаргильного эфира 3-(N-фенил)-амино-1,2-пропандиола.

Литература

1. Караев С. Ф., Подобаев Н. И., Цалкова З. М., Шихиев И. А. Авт. свид. СССР № 457962, 1975. Бюлл. изобр. № 38, 1975.
2. Караев С. Ф., Цалкова З. М., Подобаев Н. И., Шихиев И. А. Коррозия и защита в нефтегазовой промышленности № 10, 3, 1974.
3. Караев С. Ф., Мовсумзаде М. М., Агамирзоев Н. А. ЖОрХ, 10, №9, 1997, 1976.
4. Караев С. Ф., Мовсумзаде М. М., Аскеров М. Э. ЖОрХ, 11, № 3, 615, 1975.
5. Шихиев И. А., Агамирзоев Н. А., Караев С. Ф., Ахундов Э. А., Шинтемирова М. Н. ЖОрХ, 23, № 3, 661, 1977.
6. Мацоян С. Г., Акопян Л. А. Арм. хим. ж., 19, 275, 1966, 10, 106, 1967.

АЗИНЕФТЕХИМ им. М. А. Азизбекова

Поступило 22. V 1978

С. Ф. Гарајев, М. Н. Шинтемирова, М. Е. Әскәров

3-АМИН-1,2-ПРОПАДИОЛУН ПРОПАРКИЛ ЭФИРЛӘРИНИН
ҺЕТЕРОТСИКЛЛӘШМӘСИ

Пропаркилглицидил эфиринин аминләрлә гаршылыгылы тәсири илә 3-амин-1,2-пропандиолун пропаркил эфирләри синтез едилмишдир.

Алынмыш маддәләрин гәләви мүнитиндә һетеротсиклләрә чеврилмәси өрәнилмишдир.

S. F. Karayev, M. N. Shintemirova, M. E. Askerov

SYNTHESIS AND HETEROCYCLIZATION PROPARGYL ETHERS
OF 3-AMINO-1, 2-PROPANEDIOLS

Propargyl ethers of 3-amino-1, 2-propanediols have been synthesised by interaction of propargyl-glycidyl ether with amines.
Transformation of latter into heterocycle in presence of base has been studied.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД

№ 11

1978

УДК 542.127+68.009:66.912

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Я. И. РУСТАМОВ, М. В. ЛЫКОВ, С. С. ОРУДЖЕВ, М. Я. РУСТАМОВА

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАНУЛООБРАЗОВАНИЯ
МЕТОДОМ УВЛАЖНЕНИЯ В АППАРАТАХ
С ПСЕВДООЖИЖЕННЫМ СЛОЕМ

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

Исследованиями процесса гранулирования материалов в псевдоожигенном слое в последнее время занимается широкий круг ученых. В работах [1, 2, 3] приведены результаты исследований по кинетике и некоторые уравнения, характеризующие коэффициент гранулообразования и средний эквивалентный диаметр частиц, при гранулировании методом обезвоживания растворов в псевдоожигенном слое. В работе [4] приведены формулы для расчета гранулометрического состава продукта при грануляции в псевдоожигенном слое из расплавов или растворов.

Данная работа посвящена вопросу математического описания кинетики роста частиц при охватывании порошкообразных влажных материалов в гранулы в псевдоожигенном слое.

В грануляторах с псевдоожигенным слоем, в условиях идеального смешения материала, рост гранул, по-видимому, происходит за счет агломерации частиц при их столкновении друг с другом. Для математического описания природы этого процесса, принимаем за основу кинетическую теорию столкновения молекул газов при их хаотическом движении в изотермических условиях. Согласно упомянутой теории число столкновений частиц с размером x на пути Δl выражается [5]:

$$\Delta N = \pi \cdot x^2 \cdot n \cdot \Delta l \quad (1)$$

Допустим, что на пути Δl , за счет многочисленных столкновений, на частицу с размером x наслаиваются другие частицы, образующие пленку толщиной S_r и из этой же частицы истирается пленка материала толщиной S_u . Тогда размер частицы на пути Δl изменится:

$$\Delta x = 2 \cdot \Delta N (S_r - S_u) = 2\pi \cdot x^2 \cdot n \cdot \Delta l (S_r - S_u) \quad (2)$$

Если учесть, что число частиц в единице объема псевдоожигенного слоя:

$$n = \frac{\alpha(1-\epsilon)}{\pi x^3} \quad \text{и} \quad \Delta l = \bar{c} \cdot \Delta t,$$

получим

$$\Delta x = \frac{12(1-\epsilon)}{x} \cdot (S_r - S_u) \cdot \bar{c} \cdot \Delta t \quad (3)$$

Дифференцированием (3), имеем:

$$x \cdot dx = 12(1-\epsilon) (S_r - S_u) \cdot \bar{c} \cdot dt \quad (4)$$

Уравнение (4) представляет собой математическую модель роста частиц при гранулировании порошкообразных материалов методом

увлажнения и окатывания их в грануляторах с псевдооживленным слоем. Для простоты, в уравнении (4), обозначим выражение $12(1-\epsilon)\bar{c}$ через A ,

где, ϵ — порозность псевдооживленного слоя,

\bar{c} — средняя скорость движения частиц в псевдооживленном слое.

Численное значение \bar{c} приблизительно можно взять, как разность между скоростью витания частиц и движением оживающего газа в слое.

Рассмотрим некоторые частные случаи модели (4).

1. Если $S_r = S_u$, тогда согласно уравнению (4) $x \cdot dx = 0$. При этом $x = x_0 = \text{const}$, т. е. по ходу процесса размеры гранул не изменяются. Примером этому может служить период увлажнения материала, когда столкновения между частицами происходят, а агломерация отсутствует из-за низкой влажности последних.

2. Допустим, что $S_r \gg S_u$, т. е. практически истирание отсутствует ($S_u = 0$). При этом если $S_r = \text{const}$, т. е. в течение всего периода гранулирования на частицу наслаивается пленка одинаковой толщины (S_r), то проинтегрировав (4) получим

$$x_1 = \sqrt{x_0^2 + 2A \cdot S_r \cdot t_1} \quad (5)$$

А если при $t=0$, $S_r = S_0$ и с увеличением t , $S_r \rightarrow 0$, т. е. когда по ходу процесса на гранулу наслаивается пленка все меньшей толщины, то можно рассмотреть два варианта решения модели (4).

Толщина, наслаиваемой на гранулу пленки, по ходу процесса уменьшается по линейному закону.

$$S_r = S_0 - K_1 \cdot t \quad (6)$$

И толщина этой пленки уменьшается по экспоненциальному закону

$$S_r = S_0 \cdot e^{-K_2 \cdot t} \quad (7)$$

Поочередным подставлением уравнений (6) и (7) в уравнение (4), получим:

$$x \cdot dx = A(S_0 - K_1 \cdot t) dt \quad (8)$$

$$x \cdot dx = A \cdot S_0 \cdot e^{-K_2 \cdot t} \cdot dt \quad (9)$$

Проинтегрировав выражения (8) и (9) в интервалах $x_0 < x < x_1$ и $0 < t < t_1$, имеем:

$$x_1 = \sqrt{x_0^2 + A(2S_0 - K_1 \cdot t_1)t_1} \quad (10)$$

$$x_1 = \sqrt{x_0^2 + \frac{2AS_0}{K_2} \cdot (1 - e^{-K_2 \cdot t_1})} \quad (11)$$

В общем случае, когда $S_r \neq S_u$ и они по ходу процесса уменьшаются по линейному и экспоненциальному законам, после интегрирования уравнения (4) получим соответственно:

$$x_1 = \sqrt{x_0^2 + A(K_1' - K_1) \cdot t_1^2} \quad (12)$$

$$x_1 = \sqrt{x_0^2 + 2A \cdot S_0 \left[\frac{1}{K_2} (1 - e^{-K_2 \cdot t_1}) - \frac{1}{K_2'} (1 - e^{-K_2' \cdot t_1}) \right]} \quad (13)$$

Кинетические коэффициенты K_1 и K_1' ($\frac{\text{мм}}{\text{мин}}$), K_2 и K_2' (мин^{-1}), в

физическом смысле, характеризуют скорость уменьшения толщины наслаивающейся и истирающейся пленок во времени. Они зависят от свойств гранулируемого материала, режима процесса и могут быть определены экспериментально.

На рис. 1 и 2 изображены расчетные кривые кинетики роста гранул при различных вариантах гранулирования и экспериментальные кривые роста эквивалентного диаметра гранул суперфосфата в псевдооживленном слое при двух режимах процесса.

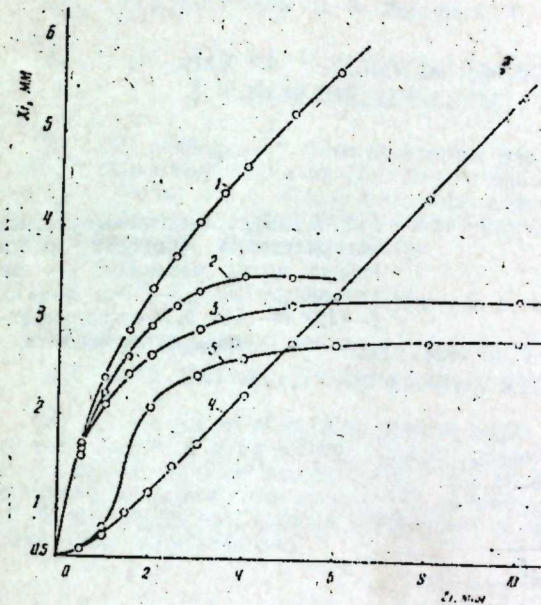


Рис. 1. Расчетные кривые кинетики роста гранул в грануляторах с псевдооживленным слоем при $\epsilon = 0,6$, $\bar{c} = 6,25$ м/мин: 1—по уравнению (5) при $S = 9 \cdot 10^{-5}$ мм; 2—(10) при $K_1 = 2 \cdot 10^{-5}$ мм/мин и $S_0 = 9 \cdot 10^{-5}$ мм; 3—(11) при $K_2 = 0,5$ 1/мин и $S_0 = 9 \cdot 10^{-5}$ мм; 4—(12) при $K_1 = 2 \cdot 10^{-5}$ мм/мин и $K_1' = 3 \cdot 10^{-5}$ мм/мин; 5—(13) при $K_2 = 0,5$ 1/мин и $K_2' = 2$ 1/мин

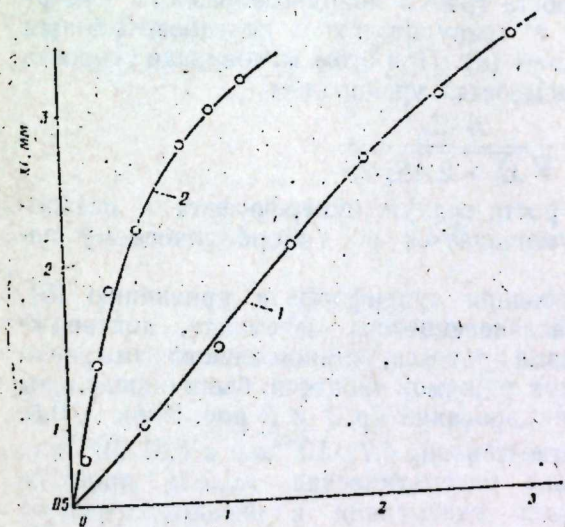


Рис. 2. Экспериментальные кривые роста гранул суперфосфата в грануляторах с псевдооживленным слоем: 1—при начальной влажности гранулируемого материала $W = 11,5\%$ масс и скорости подачи увлажнителя, $g = 0,113$ кг/кг.мин; 2—при $W = 13,5\%$ масс и $g = 0,142$ кг/кг.мин.

Эквивалентный диаметр (x_0) полидисперсного материала был определен по уравнению вида

$$x_0 = \frac{1}{\sum \frac{a_i}{x_i}}$$

где, a_i — массовая доля частиц с размером x_i .

Как видно из рисунков, характер изменения экспериментальных кривых гранулособразования суперфосфата аналогичен кр. 1, соответствующей варианту роста гранул по уравнению (5).

На рис. 3. представлены дифференциальные кривые распределения скорости роста гранул по их размерам. Анализ этих кривых подтверждает вывод, сделанный по рис. 1 и 2, о том, что гранулообразование порошкообразного суперфосфата в псевдооживленном слое подчиняется уравнению (5).

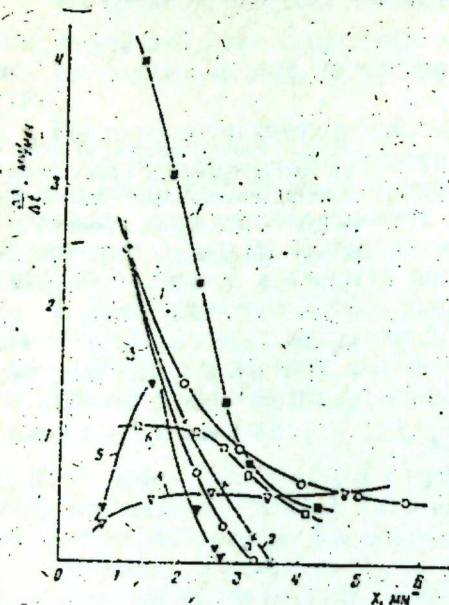


Рис. 3. Дифференциальные кривые распределения скорости роста гранул по их размерам: 1— по уравнению (5); 2—(10); 3—(11); 4—(12); 5—(13); 6, 7—экспериментальные кривые суперфосфата.

Следовательно, кинетику роста гранул порошкообразного суперфосфата, методом окатывания в грануляторах с псевдооживленным слоем, можно описать уравнением (5). При этом мгновенная скорость роста гранул суперфосфата описывается уравнением

$$\frac{dx_1}{dt_1} = \frac{A \cdot S_r}{\sqrt{x_0^2 + 2AS_r \cdot t_1}}$$

Это показывает, что скорость роста гранул суперфосфата в псевдооживленном слое во времени уменьшается по гиперболическому закону.

Соответствие гранулообразования суперфосфата уравнению (5), когда отсутствует истирание наслаивающегося материала, подтверждает последовательность механизма процесса, установленного нами ранее [6]. Здесь значения S_r для двух режимов процесса, были определены методом графического дифференцирования кр. 1 и 2 рис. 2 при $\epsilon=0,6$, $\bar{c}=6,25$ мм/мин и составляют соответственно $4,72 \cdot 10^{-5}$ мм и $1,51 \cdot 10^{-4}$ мм.

Таким образом, разработана математическая модель процесса роста гранул материала методом окатывания в псевдооживленном слое, проанализированы всевозможные варианты этой модели, а один вариант гранулирования порошкообразного суперфосфата приведен в качестве примера.

Литература

- Шахова Н. А. Кинетика процесса гранулообразования в псевдооживленном слое. "Хим. пром.", № 6, 1967.
- Шахова Н. А., Янкин Г. Д., Муравьев Л. Л., Давыдов В. И. Исследование кинетики гранулообразования в псевдооживленном слое. ТОХТ, т. V, № 5, 1971.
- Волков В. Ф., Ухлов В. В., Шишкин З. И., Самойлов В. И., Туманин Н. Ф., Лидман Г. И. Грануляция биохромата натрия в псевдооживленном слое на безрегрном режиме. "Хим. пром.", № 6, 1968.
- Шахова Н. А., Евдокимов В. Г. Расчет гранулообразования в многосекционном аппарате псевдооживленного слоя. ТОХТ, т. III, № 4, 1969.
- Лейдлер К. Кинетика органических реакций. "Мир", М., 1966.
- Рустамов Я. И., Оруджев С. С., Лы-

ков М. В. Кинетическая модель процесса гранулирования порошкообразного суперфосфата в псевдооживленном слое. "Хим. пром.", № 3, 1976.

Институт
хлороорганического синтеза

Поступило 23. II 1978

Я. И. Рустамов, М. В. Лыков, С. С. Оруджев, М. Я. Рустамова

"ГАЈНАР ГАТ" ЛАЈЫНДА НЭМЛЭШДИРМЭ ҮСУЛУ ИЛЭ ДЭНЭВЭРЛЭШДИРМЭНИН РИЈАЗИ ИФАДЭСИ

Мөгалэдэ "гајнар гат" лајында тозвары материаллары нэмлэширилмэккэ дэнэвэрлэширилмэсиндэ һиссэчиклэрин бөјүмэсини кинетик модели тэртиб едилмишир. Бу просесин ријазин ифадэлэри тэһлил едилмиш вэ мисал олараг кестэрилмишир ки, тозвары садэ суперфосфат һиссэчиклэрини бөјүмэ сүр'эти вахтдан асылы олараг һиперболик ганунаујғун азалыр.

Ya. I. Rustamov, M. V. Lykov, S. S. Orudzhev, M. Ya. Rustamova

MATHEMATICAL DESCRIPTION OF GRANULE FORMATION BY WET-OUT METHOD IN APPARATUS WITH PSEUDO-LIQUIFIED LAYER

The kinetic model of particle growth under granulation of powdery products by wet-out method and by rolling them in granulators with pseudo-liquidified layer is developed. All possible variants of this model have been analyzed. The equations permitting to evaluate the granule size depending on process conditions were proposed. It was shown that granule growth rate of superphosphate in time is diminished obeying the hyperbolic law.

А. К. АСКЕРОВ, Ф. Д. АГАЕВ, А. Д. АЛИЕВ, П. Р. МУСТАФАЕВА
ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИКАЛЬНОЙ СОПОЛИМЕРИЗАЦИИ
n-ВИНИЛТОЛУОЛА С МЕТИЛ- β -ХЛОРВИНИЛКЕТОНОМ

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

Ранее нами изучалась радикальная сополимеризация метил- β -хлорвинилкетона со стиролом [1].

Константы сополимеризации r_1 и r_2 для мономерной пары стирол (I)-метил- β -хлорвинилкетон (II) имели значения 7,23 и 0,005, соответственно. Эти результаты показывают, что полимерные макрорадикалы, оканчивающиеся стиролом, преимущественно, реагируют со своим мономером, что приводит к обогащению сополимеров стирольными звеньями.

В связи с этим большой интерес представляет выяснение реакционной способности замещенных в бензольном ядре аналогов стирола по отношению к метил- β -хлорвинилкетону.

В настоящей работе приводятся некоторые результаты сополимеризации *n*-винилтолуола с метил- β -хлорвинилкетон.

Синтез *n*-винилтолуола осуществлялся дегидрированием *n*-этилтолуола над промышленным катализатором К-22 при 590—600°C по методике [2]. Модифицированный *n*-винилтолуол имел следующие показатели: т. кип. 60—61°/15 мм рт. ст. n_D^{20} 1,5420, $d_4^{15,5}$ 0,9263.

Синтез метил- β -хлорвинилкетона проводили по методике [3]. Синтезированный метил- β -хлорвинилкетон имел следующие показатели: т. кип. 30—39°/18 мм рт. ст. n_D^{20} 1,4683 d_4^{20} 1,1235. Перекись бензоила и ДИНИЗ очищались пересаживанием из метанола.

Сополимеризацию *n*-винилтолуола с метил- β -хлорвинилкетон проводили в ампулах в бензоле в присутствии радикальных инициаторов—перекиси бензола и динитрилазобисизомасляной кислоты при 60°C и 10⁻³ тор. Продукты сополимеризации высаживали метанолом и неоднократно пересаживали.

ИК-спектры пленок сополимеров были сняты на приборе UR=20. Турбидиметрическое титрование проводили на приборе ФЭК-56 М.

В ИК-спектрах полученных продуктов присутствуют полосы поглощения 1715 и 1360 см⁻¹, характерные для "изолированной" кетогруппы и для деформационных колебаний СН₂СО-группы, соответственно. В продуктах сополимеризации отсутствует полоса поглощения 950 см⁻¹, характерная для деформационных колебаний транс-СН-СН-связи. Полоса поглощения 1690 см⁻¹, характерная для кетогруппы, сопряженной с двойной связью, смещается в сторону больших частот (1715 см⁻¹). Этот факт, а также наличие хлора (по данным элементного анализа) в полученных продуктах подтверждает, что метил- β -хлорвинилкетон вступает в реакцию сополимеризации с *n*-винилтолуолом. Присутствие фрагментов поли-*n*-винилтолуола в синтезированных сополимерах подтверждается полосой 3020 см⁻¹, характерной

для валентных колебаний ароматических СН-связей и полосами 1610, 1580, 1515 см⁻¹, характерными для валентных колебаний С=С связей бензольного кольца.

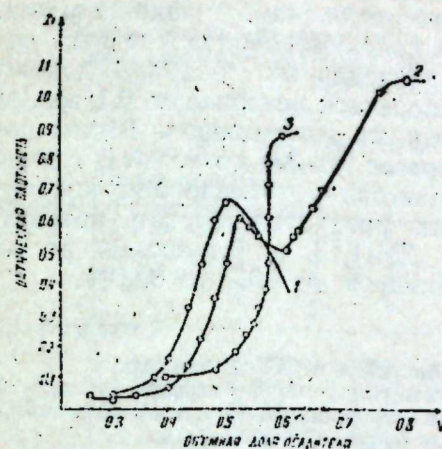


Рис. 1. Кривые турбидиметрического титрования сополимера *n*-винилтолуола с метил- β -хлорвинилкетон: 1—поливинилтолуол; 2—механическая смесь; 3—сополимер

Характер кривых турбидиметрического титрования синтезированных сополимеров указывает на их достаточную однородность (рис. 1).

С целью выяснения относительной реакционной способности метил замещенного в ароматическом ядре стирола по отношению к метил- β -хлорвинилкетону определены константы сополимеризации для мономерной пары *n*-винилтолуол (I)-метил- β -хлорвинилкетон (II). Определение r_1 , r_2 проводилось по методу пересекающихся прямых Майо-Льюиса, исходя из треугольника с наименьшей площадью, образующегося пересечением этих прямых. С этой целью нами исследовалась сополимеризация указанных мономерных пар в блоке при различных составах исходных смесей (степень превращения 10%).

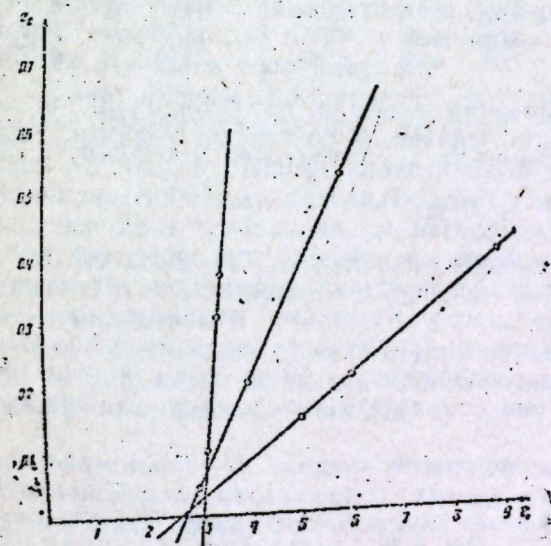


Рис. 2. Графическое определение r_1 и r_2 для мономерной пары: *n*-винилтолуол-метил- β -хлорвинилкетон

Зависимость $r_2 = f(r_1)$ приводится на рис. 2. Определенные таким образом r_1 и r_2 для мономерной пары *n*-винилтолуол (I)-метил- β -хлорвинилкетон (II) равны 3,0 и 0,036, соответственно. Эти результаты

Влияние мольного соотношения *n*-винилтолуол: метил- β -хлорвинилкетон на выход, состав и характеристическую вязкость полученных сополимеров.
(Т-ра сополимеризации 60°C; концентрация инициатора 0,3 вес. %, концентрация исходной мономерной смеси в бензоле 10 моль/л; время полимеризации-24 ч)

| Инициатор | Мольное соотношение <i>n</i> -винилтолуол:метил- β -хлорвинилкетон | Результаты элементного анализа % | | | Выход, % | Состав сополимера по данным элементного анализа, вес. % | | Характеристическая вязкость $\eta_{уд}/C$ |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------|------|----------|---------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|
| | | C | H | Cl | | <i>n</i> -винилтолуол | метил- β -хлорвинилкетон | |
| Перекись бензоила | 1:1 | 83,00 | 7,83 | 6,32 | 1,70 | 81,35 | 18,65 | 0,048 |
| | 1:0,7 | 84,90 | 8,00 | 4,90 | 3,50 | 85,45 | 14,45 | 0,065 |
| | 1:0,5 | 86,34 | 8,10 | 3,83 | 4,80 | 88,70 | 11,30 | 0,087 |
| | 1:0,3 | 87,34 | 8,18 | 3,08 | 8,20 | 90,90 | 9,10 | 0,16 |
| ДИНИЗ | 1:1 | 82,96 | 7,85 | 6,34 | 5,60 | 81,28 | 18,72 | 0,05 |
| | 1:0,7 | 84,69 | 7,97 | 5,06 | 11,20 | 86,07 | 14,93 | 0,082 |
| | 1:0,5 | 85,66 | 8,05 | 4,34 | 18,00 | 87,20 | 12,80 | 0,98 |
| | 1:0,3 | 86,41 | 8,11 | 3,77 | 32,00 | 88,86 | 11,14 | 0,14 |

Как видно из результатов, приведенных в табл. 2, с уменьшением количества метил- β -хлорвинилкетона в исходной мономерной смеси выход полученных сополимеров увеличивается. Причем эта закономерность сохраняется как в случае применения в качестве инициатора перекиси бензоила, так и в случае применения ДИНИЗ. Но необходимо отметить, что в процессе сополимеризации *n*-винилтолуола с метил- β -хлорвинилкетона использование ДИНИЗ в качестве инициатора позволяет получить сополимеры с более высокими выходами. Увеличение количества метил- β -хлорвинилкетона в исходной мономерной смеси способствует увеличению метил- β -хлорвинилкетонных звеньев в составе сополимеров.

Таким образом полученные результаты позволяют установить влияние различных факторов на процесс радикальной сополимеризации *n*-винилтолуола с метил- β -хлорвинилкетона.

Выводы

1. Исследована радикальная сополимеризация метил- β -хлорвинилкетона с *n*-винилтолуолом в растворе бензола в присутствии перекисных инициаторов.
2. Изучено влияние параметров реакции на выход, состав и свойства сополимеров. Выявлена относительная реакционная способность винилароматических мономеров.

Литература

1. Аскеров А. К., Алиев А. Д., Агаев Ф. Д., Мустафаева П. Р. Высокомолекул. соед. 17, 524, Баку, 1975.
2. Аскеров А. К., Садых-заде С. И., Мустафаева П. Р. "Азерб. хим. ж.", № 6, 1961.
3. Несмеянов А. Н., Кочетков Н. К., Рыбинская М. И. "Изв. АН СССР, Отд. хим. наук", 1950, 350.

Институт хлороорганического синтеза

Поступило 22. V 1978

позволяют подтвердить, что *n*-винилтолуол в реакции сополимеризации с метил- β -хлорвинилкетона, по сравнению со стиролом, проявляет меньшую активность.

Изучено влияние концентраций инициатора, мольного соотношения исходной мономерной смеси и времени сополимеризации на выход, состав и характеристическую вязкость сополимеров. Полученные результаты приведены в табл. 1, 2. Из приведенных в табл. 1 данных видно, что увеличение концентрации перекиси бензоила от 0,1 вес. % до 0,9% мало влияет на выход полученных сополимеров. Выход полученных продуктов меняется в интервале от 3,0 до 8,0%. В случае применения ДИНИЗ в качестве инициатора с увеличением концентрации последнего, выход полученных продуктов заметно повышается. Так, увеличение концентрации ДИНИЗ от 0,1 вес. % до 0,9 приводит к повышению выхода сополимеров от 10,0 до 30,0%.

Таблица 1

Влияния концентрации на выход, состав и $\eta_{уд}/C$ сополимеров.
Мольное соотношение исходных мономеров метил- β -хлорвинилкетон/*n*-винилтолуол 1:0,5; продолжительность реакции-24 ч, т-ра 60°, концентрация мономеров в бензоле 10 моль/л

| Концентрация инициатора, вес. % | | Выход, % | Элементный анализ, % | | | Состав сополимера, по данным элементного анализа, % | | Характеристическая вязкость, $\eta_{уд}/C$ |
|---------------------------------|-------------------|----------|----------------------|------|------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|
| ДИНИЗ | Перекись бензоила | | C | H | Cl | <i>n</i> -винилтолуол | метил- β -хлорвинилкетон | |
| | 0,1 | 3,00 | 86,25 | 8,10 | 3,90 | 88,50 | 11,50 | 0,28 |
| | 0,3 | 3,60 | 86,13 | 8,07 | 3,88 | 88,55 | 11,45 | 0,16 |
| | 0,5 | 4,70 | 86,18 | 8,09 | 3,94 | 88,36 | 11,64 | 0,165 |
| | 0,7 | 7,20 | 86,23 | 8,10 | 3,91 | 88,46 | 11,54 | 0,143 |
| | 0,9 | 8,30 | 86,16 | 8,09 | 3,96 | 88,30 | 11,70 | 0,128 |
| 0,1 | | 10,00 | 86,18 | 8,09 | 3,97 | 88,29 | 11,71 | 0,24 |
| 0,3 | | 19,20 | 85,17 | 8,00 | 4,70 | 86,17 | 13,83 | 0,125 |
| 0,5 | | 22,50 | 85,11 | 8,02 | 4,74 | 86,00 | 14,00 | 0,116 |
| 0,7 | | 27,00 | 84,96 | 8,00 | 4,85 | 85,68 | 14,32 | 0,086 |
| 0,9 | | 30,50 | 84,86 | 7,98 | 4,93 | 85,46 | 14,54 | 0,075 |

Результаты наших исследований показали, что концентрация перекиси бензоила практически не влияет на состав полученных сополимеров. Небольшое влияние концентрации ДИНИЗ на состав сополимеров, на наш взгляд, может быть объяснено изменением исходной мономерной смеси в ходе полимеризации, поскольку в случае применения ДИНИЗ в качестве инициатора степень превращения мономеров выше 10%. При степенях превращения мономеров, превышающих 10%, по-видимому, имеет место не только неоднородность по молекулярным массам, но также неоднородность по составу сополимеров. При значении степени превращения 10% состав полученных сополимеров, как показали наши результаты, не зависит от природы используемого инициатора.

Концентрация инициатора оказывает влияние на характеристическую вязкость растворов полученных сополимеров—с увеличением концентрации характеристическая вязкость растворов сополимеров несколько уменьшается.

Нами изучено также влияние соотношения исходной мономерной смеси винилтолуол/метил- β -хлорвинилкетона на процесс сополимеризации.

Э. Г. Эскеров, Ф. Д. Агаев, А. Ч. Алиев, П. Р. Мустафаева

МЕТИЛ-β-ХЛОРВИНИЛКЕТОНУН *n*-ВИНИЛТОЛУОЛЛА РАДИКАЛ
БИРКЭПОЛИМЕРЛЭШМƏСИ РЕАКСИЯСЫНЫН ТЭДГИГИ

Мəгалədə метил-β-хлорвинилкетонун *n*-винилтолуолла бензол мəллулуида радикал биркэполимерлəшмə реаксиясы тэдгиг едилишидир. Бу реаксиянын параметрлəринин полимерин чыхымына, тəркиб вə хассэлəрнинə тəсири ѳрнəнилишидир. Винилароматик мономерлəринин нисби реаксияјакирмə габилитетлəри ашкар едилишидир.

A. K. Askerov, F. D. Agaev, A. D. Aliev, P. R. Mustafaeva

INVESTIGATION OF RADICAL POLYMERIZATION OF *n*-VINYL TOLUENE
WITH METHYL-β CHLOROVINYLKETONE

The radical copolymerization of methyl-β-chlorovinylketone with *n*-vinyltoluene in benzene solution in the presence of peroxide initiators was investigated. The influence of reaction parameters on the yield, composition and properties of copolymers was studied. The relative reactivity of vinylarenes was established.

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МƏРУЗƏЛƏРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД

№ 11

1978

УДК 551.781.42 (479.24).

СТРАТИГРАФИЯ

Ш. А. БАБАЕВ, Г. И. АЛИЕВ

ОБ УСТАНОВЛЕНИИ И РАСПРОСТРАНЕНИИ БИАРРИЦКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ В НАХИЧЕВАНСКОЙ АССР

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

В 1960 г. Хоттингер и Шайб (Hottinger, Schaub, 1960) расчленили средний эоцен Западной Европы на два яруса: нижний—лютецкий и верхний—биаррицкий на основании изучения нуммулитид и альвеолин. В этой схеме под лютецким ярусом подразумеваются отложения ранее называемые нижним лютетом (нижняя половина грубого известняка Парижского бассейна с *Nummulites laevigatus*, *Alveolina boscii*).

К биаррицкому ярусу были отнесены слои, прослеженные и описанные Буссаком (Boussac, 1911) в Альпах и Фабиани (Fabiani, 1915) в Северной Италии под названием "оверский ярус".

По данным этих авторов, снизу биарриц ограничивается верхним лютетом с *Nummulites aturicus*, *N. meneghinii*, крупными *N. millescaput*, *N. carpenteri*, *Assilina exropens* (типичный) и крупными *Assilina spira*.

Биарриц характеризуется *Nummulites brongniarti*, *N. puschi*, *N. perforatus* (типичный), *N. beaumonti*, *N. lyelli* затуханием ассилин. В верхнем биаррице установлены *N. praefabianii*, *N. striatus*. В южной средиземноморской области в биарриц входит также *N. cf. vicaryi*. Из ассилин в Западных Альпах крупная форма *Assilina exropens* еще достигает самых низов биаррица. Среди альвеолин часто встречаются *Alveolina elongata*, *Alv. fragilis*, *Alv. fusiformis*, как руководящие окаменелости биаррица. С завершением биаррица затухает род *Alveolina s. s.* и в леде отделяются маленькие недифференцированные неоальвеолины, также затухают крупные нуммулиты, в то время, как *Nummulites striatus* развивается дальше. Появляются новые *Nummulites fabianii*, *N. garnieri* и маленькие негранулированные, с радиальными следами септ нуммулиты.

До последних лет корреляция выделенных на территории СССР нуммулитовых зон с западно-европейскими ярусами не проводилась, ибо, как отметил Г. И. Немков [1], отложения среднего эоцена в большинстве участков Юга СССР представлены литологически однородной толщей осадков, внутри которой границы между палеонтологическими зонами можно вести достаточно условно.

Но в последние годы (1965—1977 гг.) поисково-съёмочные работы, проводимые в юго-восточной и северо-восточной частях Нахичеванской АССР, дали возможность нам детально охарактеризовать фауну и стратиграфию палеогеновых отложений этого региона, в том числе впервые в СССР выделить на ее территории лютецкий и биаррицкий ярусы среднего эоцена.

Средний эоцен Нахичеванской АССР Т. Г. Гаджиевым, Ш. А. Бабаевым, Ф. А. Мустафаевым, Г. И. Алиевым по работам 1965—1973 гг. был подразделен снизу вверх на лютецкий (пьясбашинская свита—нижний лютет; глауконитовая свита—верхний лютет) и биаррицкий

(чананабская свита) ярусы. В дальнейшем (1972—1977 гг.) лютетский и биаррицкий ярусы были выделены Г. И. Алиевым, Ш. А. Бабаевым и в северо-северо-восточных частях Нахичеванской АССР.

Отложения биаррицкого яруса широко развиты в прибортовой части Парадашского, Казанчи-Сирабского, Нурс-Шахбузского и Маралик-Тиркешского прогибов. Кроме того, они широко развиты в верховьях рек Нахичеванчай, Зогаласу и Хазнадара.

В юго-восточной части Нахичеванской АССР биаррицкие отложения развиты в районе р. Аракс (Неграмский участок) и простираются до Насерваза, а далее вплоть до Загезурского хребта.

Во всех указанных районах биаррицкие отложения залегают на лютетских отложениях несогласно.

В Парадашском прогибе отложения биаррицкого яруса прослеживаются от северной окраины с. Шурут в направлении к северо-востоку до перевала Байахмед. Они представлены чередованием разнолистных туфоконгломератов, бракчиевых лав, туфогравелитов, туфопесчаников, реже известковистых аргиллитов.

В Казанчи-Сирабском прогибе отложения биаррицкого яруса широко развиты в районах между сс. Нагаджир и Казанчи, Кейник и Казанчи, Кейник и Сираб и представлены массивными туфоконгломератами, туфогравелитами, туфобрекчиями, туфопесчаниками, которые несогласно перекрывают песчано-глинистую пачку лютетского яруса.

В Кура-Шахбузском прогибе биаррицкие отложения представлены массивнослоистыми туфоконгломератами с редкими слоями туфогравелитов и прослеживаются от с. Кечили с северо-западном направлении до правобережья р. Нахичеванчай; далее отклоняясь на северо-восток до с. Гиджазур. В Маралик-Тиркешском прогибе биаррицкие отложения развиты в р-не г. Гушкайсы, где они представлены чередованием туфобрекчий, туфоконгломератов и туфогравелитов.

В верховьях р. Нахичеванчай отложения биаррицкого яруса занимают обширную площадь между сс. Келаны, Гиджазур, Батабат, Кышлак и представлены неравномерным чередованием агломератовых туфов и лавобрекчий, крупнообломочных туфоконгломератов, туфобрекчий и туфогравелитов с редкими слоями туфопесчаников. В пределах указанных прогибов биаррицкие отложения несогласно перекрываются осадочными отложениями верхнего эоцена.

В юго-восточной части Нахичеванской АССР биаррицкие отложения представлены чередованием туфопесчаников, туфоконгломератов, туфогравелитов. Их мощность изменяется в пределах 50—325 м. Наибольшая мощность биаррица достигает в Шурутском прогибе —1170 м.

Приводим разрез биаррицких отложений, заснятый нами вниз по ущелью р. Сирабчай. Начиная от 1,0 км к северу от ур. Яшыллы, снизу вверх он выражен следующим составом.

1. Серые, темно-серые, среднеслоистые среднезернистые туфопесчаники—3,0 м.

2. Мелко- и среднеобломочные туфоконгломераты с фауной: *Nummulites perforatus* (Montf.), *N. partschi* de la Harpe, *N. gallensis* Heim, *N. acutus* Sow., *Discocyclina archiaci* (Schlumb.)—3,0 м.

3. Чередование среднеслоистых, среднезернистых туфопесчаников с редкими слоями аргиллитов с микрофауной: *Globigerinoides subconglobatus* Chal., *Globigerina eocaena* Gumb., *Bulimina ovata* Orb.—4,2 м.

4. Пласты грубозернистых, серых, толстослоистых туфогравелитов с богатой фауной: *Nummulites perforatus* (Montf.), *N. gallensis*

Heim, *N. striatus* (Brüg.), *N. brongniarti* d'Arch. et Heim, *Discocyclina archiaci* (Schlumb.) —1,2 м.

5. Чередование среднеслоистых известковистых туфогравелитов и среднеслоистых среднезернистых туфопесчаников *Nummulites perforatus* (Montf.), *N. aff. puschi* Arch., *N. striatus* (Brüg.) —30,0 м.

6. Чередование серых толстослоистых мелкозернистых туфогравелитов и темно-серых тонкозернистых туфопесчаников с редкими слоями аргиллитов. —10,0 м.

7. Тонко- и среднезернистые среднеслоистые туфогравелиты с шаровой отдельностью, чередующихся с редкими слоями мелкообломочных туфопесчаников с многочисленными *Nummulites perforatus* (Montf.), *N. gallensis* Heim, *N. brongniarti* d'Arch. et Heim., *N. striatus* (Brüg.). —26,5 м.

8. Чередование серых, зеленовато-серых среднеслоистых грубозернистых туфопесчаников с рыхлыми глинами —13,0 м.

9. Чередование туфогравелитов и туфопесчаников с фауной: *Nummulites perforatus* (Montf.), *N. puschi* d'Arch., *N. gallensis* Heim, *N. striatus* (Brüg.), *Discocyclina* sp. —32,5 м.

10. Среднеслоистые среднезернистые туфопесчаники с прослойками аргиллитов —5,0 м.

11. Чередование зеленовато-серых туфогравелитов с шаровой отдельностью и среднеслоистых мелко- и среднеобломочных туфоконгломератов с фауной: *Nummulites perforatus* (Montf.), *N. brongniarti* d'Arch. et Heim, *Discocyclina archiaci* (Schlumb.) —10,0 м.

12. Чередование серых среднеслоистых мелкозернистых туфопесчаников с тонкослоистыми аргиллитами —4,0 м.

13. Чередование толстослоистых темно-серых известковых туфогравелитов и тонкослоистых мелкозернистых туфопесчаников с фауной: *Nummulites perforatus* (Montf.), *N. brongniarti* d'Arch. et Heim, *N. puschi* d'Arch., *N. cordensis* Herb et Schaub. —10,6 м.

14. Чередование серых тонко- и среднеслоистых тонкозернистых туфопесчаников со слоями известковистых туфогравелитов с шаровой отдельностью —17,5 м.

15. Толстослоистые средне- и грубозернистые туфогравелиты с шариковой отдельностью с фауной: *Nummulites perforatus* (Montf.), *N. brongniarti* d'Arch. et Heim, *N. sordensis* Herb. et Schaub. —2,5 м.

Общая мощность отложений биаррицкого яруса по данному разрезу составляет—173,0 м.

Следует отметить, что в Нахичеванской складчатой области биаррицкие отложения снизу ограничиваются верхним лютетом с *Nummulites gallensis* Heim., *N. uroniensis* Heim., *N. nitidus* de la Harpe., *N. partschi* Harpe., *Assilina exponens* (Sow.), *As. spira* de Rois., *Discocyclina augustae* Weijden, *D. pratti* Mich., *D. sella* d'Arch. и др. Биаррицкий ярус характеризуется: *Nummulites perforatus* (Montf.) *N. puschi* d'Arch., *N. brongniarti* d'Arch. et Heim., *N. striatus* (Brüg.), *N. gallensis* Heim., *N. sordensis* Herb et Schaub, *Assilina exponens* (Sow.), *N. variolarius* (Lam.), *Discocyclina archiaci* (Schlumb.) и др. Из мелких фораминифер отмечены: *Globigerinoides subconglobatus* Chal., *Globigerina eocaena* Gumb., *Bulimina ovata* Orb. и др. Биаррицкие отложения в свою очередь подстилают песчано-глинистые отложения верхнего эоцена-приабона с *Nummulites garnieri* Boussae, *N. incrassatus* de la Harpe., *N. striatus* (Brüg.), *N. pulchellus* Haniken, *N. chavannesii* de la Harpe., *N. prestwichianus* Jones, *N. concinnus* Jarzeva, *N. rectus* Curry, *Spiroclypeus* Cf. *carpaticus* Uhlig.

Литература

1. Немков Г. И. Нуммулиты Советского Союза и их биостратиграфическое значение. Изд-во "Наука", М., 1967. 2. Boussac J. Etudes stratigraphiques et paléologiques sur le Nummulitique de Biarritz. Ann. Hebert. Ann. Strat. Pal. Laz. Geol. Paris, 5, 1911. 3. Fabiani, R. Il Paleogene veneto. Mem. Inst. Geol. Univ. Padova, 8, 1915. 4. Hottinger L., Schaud H. Zur Stufeneinteilung des Paleocaens und des Eocaens. Einführung der Stufen Herdten and Biarritzien. Ecl. geol. Helv., v. 53, 1, 1960.

Институт геологии

Поступило 20. IV 1978

Ш. Э. Бабаев, Н. И. Алиев

НАХЧЫВАН МССР-дә БИАРРИТС ЧӨКҮНТҮЛЭРИНИН ЈАЈЫЛМАСЫНА ДАИР

Мүәллифләр ССРИ-дә илк дәфә олараг Нахчыван МССР әразисиндә орта еосеннин биарритс мәртәбәси чөкүнтүләрини ајырмашлар. Биарритс чөкүнтүләри Парадаш, Газанчы—Сираб, Нурс—Шаһбуз вә Мәрәлик—Тиркәш чөкәкликләриндә кениш јајылараг, әсасән туфлу конгломерат, туфлу гравелит, туфлу гүмдашлары илә тәмсил едилмишләр. Бу чөкүнтүләрдә зәнкин нуммулит фаунасы јајылмышдыр. Биарритс чөкүнтүләринин ән бөјүк гәлиилыгы Шурут чөкәклијиндә олуб, 1170 метрә чатыр.

Sh. A. Babayev, N. I. Aliyev

ON DETECTION AND DISTRIBUTION OF BIARRITZ DEPOSITS IN THE NAKHICHEVAN ASSR

First in the USSR on the territory of the Nakhichevan ASSR the deposits of biarrite stage of Middle Eocene were detected. These deposits are presented by tuff conglomerates, tuff gritstones, tuff sandstones with rich fauna of nummulites.

Чл.-корр. АН Азерб. ССР. Э. Ш. ШИХАЛИБЕЙЛИ, Г. П. ТАМРАЗЯН

О ПРИУРОЧЕННОСТИ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ К МОЩНЫМ ПРОГИБАМ ЗЕМНОЙ КОРЫ, ЗАПОЛНЕННЫМ ОСАДОЧНОЙ ТОЛЩЕЙ

Анализ новейших геолого-геофизических материалов показывает, что грязевые вулканы распространены в мире обычно в районах накопления осадочной толщи огромной мощности (10—20 км): юго-восточное погружение Большого Кавказа и прилегающие морские площади, Западно-Туркменская впадина, Керченско-Таманская область, междуречье Куры и Алазани, Южно-Джунгарская впадина, Восточно Венесуэльская впадина, Магдаленская впадина и др. В районах с несколько меньшей мощностью осадочной толщи (8—10 км) грязевулканическая деятельность ослаблена и выражена обычно в виде лишь проявлений (Восточный Дагестан и др.). В грязевулканических районах огромная доля осадочной толщи приходится на мезокайнозой, причем преобладающая часть ее — на кайнозой. При этом разрез обычно выражен терригенными отложениями [3—7, 9, 10 и др.].

Грязевулканические процессы получили наибольшее развитие в пределах территории СССР, приурочиваясь к прерывистой полосе, проходящей от Керченского и Таманского полуостровов на западе, через междуречье Куры и Алазани, юго-восточное погружение Большого Кавказа, подводную перемычку между Апшеронским и Челекенским полуостровами и далее, вступающей в область Западно-Туркменской низменности. Кроме того, грязевулканические проявления известны в Восточном Дагестане и на о. Сахалин.

Грязевые вулканы Восточного Азербайджана являются всемирно известными. Именно здесь, как нигде в мире, грязевой вулканизм получил широкое и мощное развитие (рис. 1). Геологические условия недр Восточного Азербайджана больше всего способствуют развитию этого редкого феномена. Грязевые вулканы приурочиваются здесь к наиболее прогнутой части поверхности кристаллического фундамента (10—25 км) и одновременно к участкам наибольших мощностей осадочного чехла. Количество и мощь грязевых вулканов возрастают особенно в участках, где подошва осадочной толщи погружается на глубину свыше 15—18 км. Это важнейшая особенность в распространении грязевых вулканов Восточного Азербайджана. Слабые проявления отмечены в восточной части Дагестана — в пределах прибрежных районов Южного Дагестана и Дагестанского клина, территория которых отличается существенным увеличением мощности чехла (до 8—10 км и более)¹.

Керченско-Таманская грязевулканическая область, отвечающая наложению двух прогибов (передового Индоло-Кубанского и перикли-

¹ Область максимального прогибания подошвы осадочного чехла приходится на Терско-Сулакскую депрессию, от которой протягивается в юго-восточном направлении к Северо-Апшеронской акватории прогиб в поверхности кристаллического фундамента, заполненный мощной осадочной толщей (до 8—9 км). К юго-западному борту этого прогиба приурочены грязевые вулканы (проявления).

нального Кавказско-Крымского), также приурочена к зоне мощного опускания осадочного чехла и накопления здесь осадков значительной мощности — до 10–14 км (рис. 2).

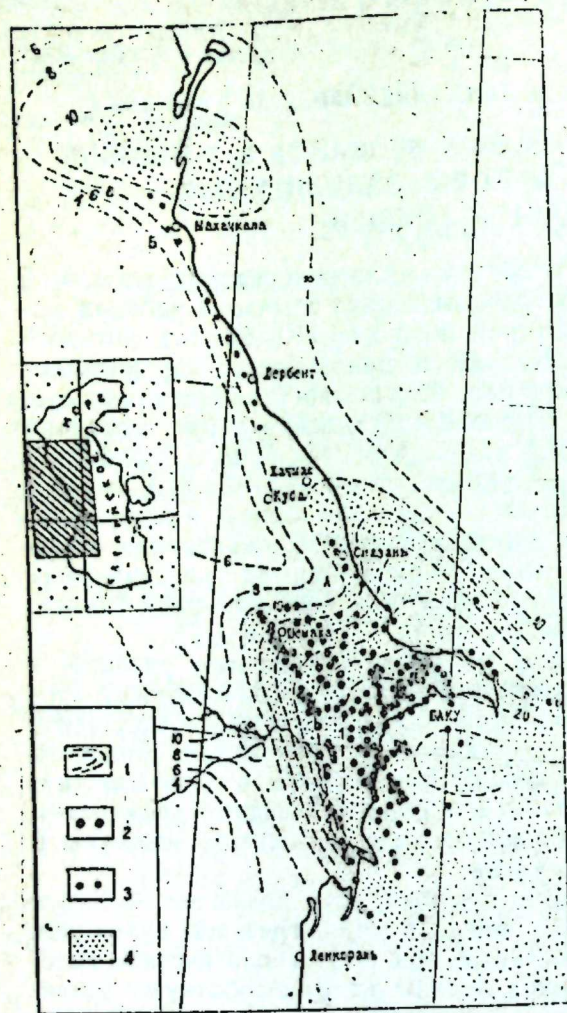


Рис. 1. Грязевые вулканы Восточного Азербайджана, грязевулканические проявления Восточного Дагестана и мощность осадочного чехла: 1—мощность осадочной толщи (км), по данным геофизики [1, 2, 3, 4, 8 и др.]; 2—грязевые вулканы Восточного Азербайджана (А); 3—грязевые проявления Восточного Дагестана (Б); 4—участки, где мощность осадочной толщи более 10 км.

Территория распространения незначительных грязевых вулканов и их проявлений в междуречье Куры и Алазани приурочена в основном опять-таки к значительному погружению поверхности кристаллического фундамента (до 10–14 км) и сформировавшейся мощной осадочной толще (рис. 3).

Грязевые вулканы Западной Туркмении и прилегающей части Каспийского моря расположены прежде всего в районах наибольшей мощности осадочного чехла (до 10–16 км и более).

Аналогичное положение наблюдается и в зарубежных областях распространения грязевых вулканов. Грязевые вулканы в Урумчинском предгорном прогибе (южная часть Джунгарской впадины в северо-западном Китае) приурочены также к зонам, где мощность кайнозойских и мезозойских отложений достигает 9–10 км. На о. Тринидад грязевые вулканы расположены в его южной части (впадина Сапария), где низы мезозойских отложений погружаются на глубину до 8–10 км и более. В расположенной западнее Оринокской впадине (Восточно-Венесуэльская впадина) грязевые вулканы приурочены к

северному (геосинклинальному) крутому борту ее, где мощность кайнозойских и мезозойских отложений достигает 12–15 км и более. Резкое увеличение мощности осадочных толщ в областях распространения грязевых вулканов наблюдается и в других регионах мира².

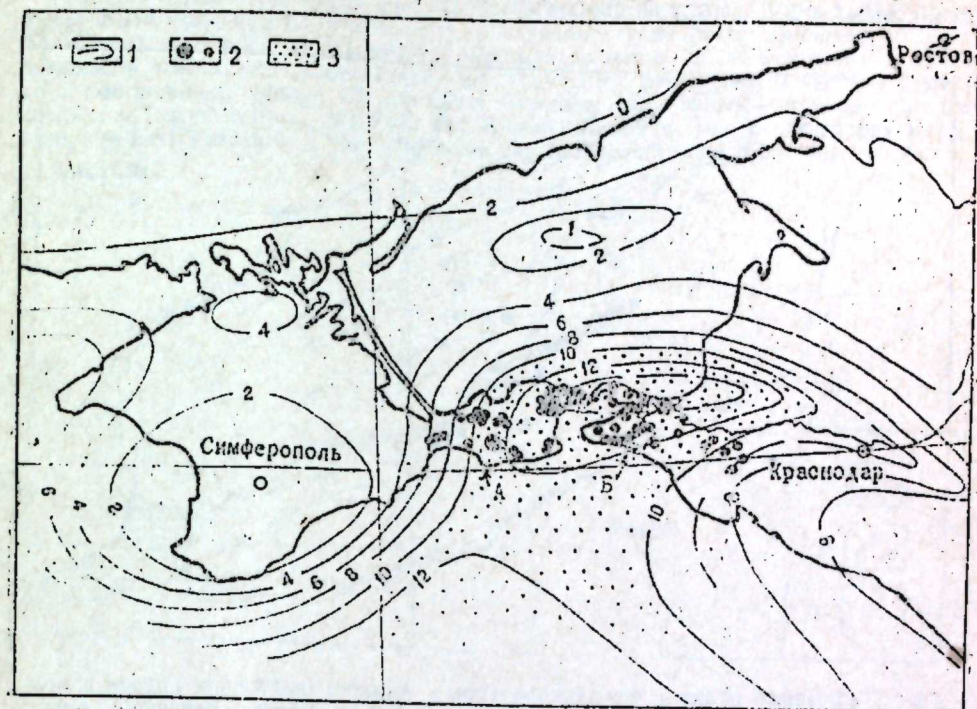


Рис. 2. Грязевые вулканы Керченского (А) и Таманского (Б) полуостровов, мощность осадочного чехла: 1—глубина залегания (км) поверхности фундамента (эквивалентна мощности осадочной толщи, за исключением глубоководной территории Черного моря), по данным геофизики [2, 4 и др.]; 2—грязевые вулканы (крупные кружки—более активные); 3—участки, где мощность осадочной толщи более 10 км.

Прогибам земной коры, заполненным менее плотными осадочными толщами, отвечают отрицательные гравиметрические аномалии [5, и др.]. Совпадение отрицательных аномалий с районами грязевых вулканов, приуроченными к большим прогибам в поверхности кристаллической земной коры, заполненным относительно малоплотной осадочной толщей огромной мощности, отмечается во многих областях распространения этого феномена (юго-восточное погружение Большого Кавказа и прилегающие морские площади, междуречье Куры и Алазани, Керченско-Таманская область, Западно-Туркменская впадина и др.).

В целом, газогрязевые вулканы приурочены к крупным мезокайнозойским прогибам (преимущественно кайнозойским) осадочной толщи с ее огромной мощностью (до 10–15 км и более), они расположены в областях наиболее значительных градиентов изменения

² Грязевые вулканы в Северной Колумбии приурочены к областям огромных мощностей кайнозойских и мезозойских отложений (в Магдаленской впадине мощность их достигает 10–12 км и более, причем мощности кайнозойских отложений превышают 8 км). Грязевулканические проявления в Индонезии приурочены к областям значительных мощностей осадочных отложений (7–15 км). Грязевые вулканы Бирмы (вдоль течения р. Иравади, Араканское побережье, о. Рамри, Чедуба и др.) также приурочены к зонам накопления мощных мезокайнозойских отложений. В западной части о. Тайвань мощности неогеновых отложений достигают 10 км и для этой территории имеются указания о вулканических проявлениях.

мощностей отложений, на глубине связанных с зонами дробления осадочного чехла и их флексуобразных перегибов. Грязевые вулканы связаны с ослабленными разломными зонами, характер дислоцированности мощных осадочных толщ является здесь следствием локальных особенностей строения недр.

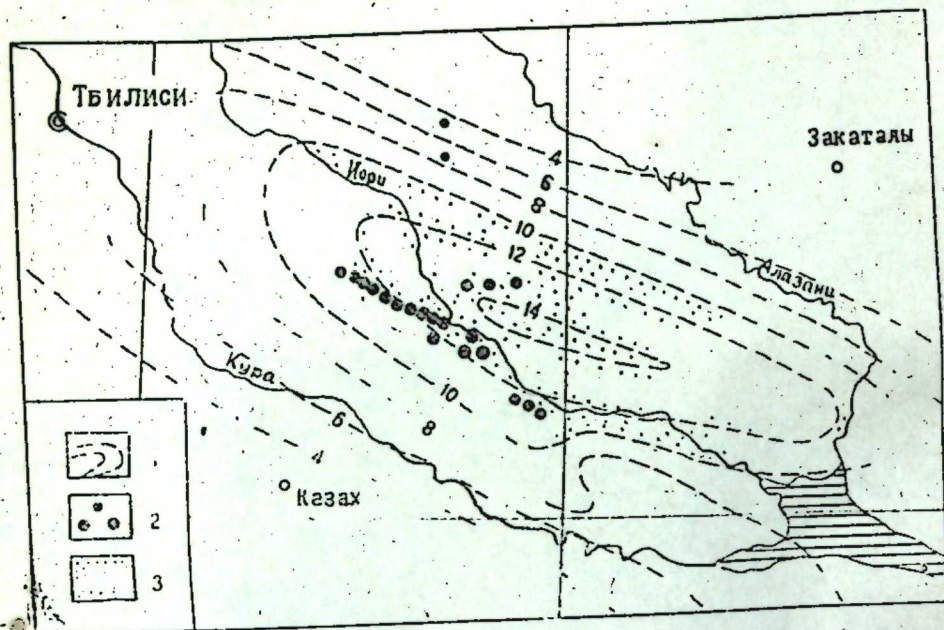


Рис. 3. Грязевые вулканы междуречья Куры и Алазани (восточная Грузия и прилегающая северо-западная часть Азербайджана) и мощность осадочного чехла: 1—мощность осадочной толщи (км), по данным геофизики [1, 8 и др.]; 2—грязевые вулканы и проявления; 3—участки, где мощность осадочной толщи более 10 км

Литература

1. Ализаде А. А. и др. Изв. АН Азерб. ССР. серия наук о Земле, № 5, 1968.
2. Балавалдзе Б. К. Физика Земли, № 2, 1975.
3. Губкин И. М. Тектоника юго-восточной части Кавказа в связи с нефтеносностью этой территории. ОНТИ, 1934.
4. Дубинский А. Я. Геология СССР, т. IX (Северный Кавказ), 1968.
5. Ковалевский С. А. Грязевые вулканы Южного Прикаспия. Азгостоптехиздат, 19.0.
6. Тамразян Г. П. ДАН СССР, т. 118, № 4, 1958.
7. Тамразян Г. П. Геология и разведка, № 2, 1963.
8. Тектоническая карта Кавказа, 1974.
9. Федоров С. Ф. Грязевые вулканы Крымско-Кавказской геологической провинции и диапиризм. Изд-во АН СССР, 1939.
10. Якубов А. А. Морфолого-генетическая классификация грязевых вулканов. Изд-во "Элм", 1973.

Институт геологии

Поступило 22. III 1978

Э. Ш. Шыхалибэли, Г. П. Тамразян

ПАЛЧЫГ ВУЛКАНЛАРЫНЫИ ЈЕР ГАБЫҒЫНДАКЫ ЧӨКМӘ СУХУР ГАТЫ ИЛӘ ДОЛМУШ КҮЧЛҮ ӘИЛМӘЛӘРЛӘ БАҒЛЫЛЫҒЫ НАҒТЫНДА

Палчыг вулканлары јер габығында раст кәлән бәјүк чухурларла әһәғәлидир. Бу чухурлар компенсация јолу илә әмәлә кәлмиш 10—20 км галыңлығында терриген чөкүнтүләрлә долмушдур. Белә палчыг вулканлары олан вә галын чөкүнтүләрлә долмуш чухурлар адәтән мезокајнозоја анд чөкүнтүләрдир ки, булар да јер күрәсини бир чох сәһәләриндә—Бәјүк Гағгазын чәнуб-шәрг батымы, Гәрби Түркмәнстан овалығы, Керч-Таман вилајәти, Күр вә Алазан чајлары арасы сәһә, Чәнуби Чунгар чөкәклији, Шәрги Венесуела, Магдалан, Индонезија вә с. јерләрдә јайлмышдыр.

E. Sh. Shikhalibelli, G. P. Tamrazyan

ON THE CONFINEMENT OF MUD VOLCANOES TO LARGE EARTH-CRUST DOWNWARPS FILLED WITH SEDIMENTARY STRATA

Almost all over the Earth, mud volcanoes are confined at large earth-crust downwarps filled compensatively with thick terrigenous strata (with thickness of up to 10—20 km). Enormous thicknesses of sedimentary strata in mud-volcanic areas fall essentially within the mesocenozoic, the prevailing part being within the cenozoic (the south-eastern plunge of the Great Caucasus, the West-Turkmenian Lowland, the Kerch-Taman region, the Kura and Alazan interfluvium, the South-Jungar depression, the East-Venezuelan, the Magdalan, the Indonesian and other depressions).

А. Г. СЕИДОВ, Р. Х. МИРЗОЕВ, О. ГАМЗАЕВ, Н. Г. АТАЕВА

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН ДАШСАЛАХЛИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА КАК ОТБЕЛИВАЮЩИХ АГЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ РАФИНАЦИИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Г. Б. Шахтахтинским)

Бентонитовые глины (гильаби) относятся к той категории природных полезных ископаемых, которые нашли широкое применение в самых различных областях промышленности, технике и в сельском хозяйстве.

Бентонитовые глины на территории Азербайджана имеют широкое распространение и отмечены в двух областях, среди отложений верхнемелового (Казахский прогиб) и третичного возраста (Апшеронский полуостров и Кобыстано-Шемахинская область).

В северо-восточной части М. Кавказа бентонитовые месторождения установлены в районах Алибайрамлы, Дашсалахлы, Абасбейли, Каймахлы, Тауза, Шамхора, Ханлара, Шаумяна и др. Все эти месторождения бентонитов приурочены непосредственно к коньяк-сантонским образованиям.

В тектоническом отношении указанная территория относится к Сомхито-Агдамской тектонической зоне Малого Кавказа. Среди бентонитовых месторождений Азербайджана самым крупным является Даш-Салахлинское месторождение, расположенное в пределах северо-восточного предгорья М. Кавказа и находится недалеко от районного центра г. Казах, вблизи сел. Даш-Салахлы.

Продуктивная толща месторождения представлена щелочными и щелочноземельными бентонитовыми глинами, мощностью до 130 м и приурочена к толще вулканогенно-осадочных пород сантонского яруса, представленных пирокластическими эффузивными породами преимущественно кислого и среднего ряда.

Подсчитанные разведочные запасы бентонитов месторождения Даш-Салахлы на 1. I 1977 г. составляют более 200 млн. т.

Бентонитовые глины месторождения сконцентрированы, в основном, на трех участках: центральном, южном и «северном фланге».

Бентонитовые глины Даш-Салахлы подвергались детальному минералогическому исследованию [3] и качественно-технологическому изучению (Управлением СМ Азерб. ССР по геологии) для следующих основных назначений:

- 1) приготовления глинистых буровых растворов;
- 2) в качестве связующей добавки при изготовлении окатышей железорудных концентратов;
- 3) очистки и отбелики нефтемасел; получены положительные результаты.

Масло-жировая промышленность является одной из отраслей, где применение бентонитов имеет важное значение.

Для рафинации сырых масел и доведения их цветности до стандарта приходится расходовать значительные количества щелочи.

Большую роль в снижении расхода щелочи и повышении выхода рафинада может сыграть внедрение в маслостойное производство адсорбционного отбеливания масел глинами.

Объектом исследования явилось хлопковое масло, полученное из масло-жирового завода г. Кировабада.

Отбеливающим агентом служили бентонитовые глины из Центрального и Южного Дашсалахлинского месторождения.

Методика исследования отбеливающей способности бентонитов была следующей.

Вначале проводили гидратацию хлопкового масла в лабораторных условиях из расчета 6% влаги от веса масла. После гидратации хлопковое масло было подвержено щелочной рафинации.

Процесс щелочной рафинации заключается в смешении масла с раствором щелочи, при котором происходит нейтрализация свободных жирных кислот.

Оптимальный режим щелочной рафинации хлопкового масла следующий: концентрация раствора щелочи—20%; т-ра рафинации—40—45°C; время перемешивания—15 мин.

Расчет количества щелочи для щелочной рафинации, необходимой для нейтрализации, вычисляется по формуле:

$$x = \frac{\text{к.ч. } 0,714 \cdot P}{1000}$$

где к. ч.—кислотное число масла, мг КОН, в нашем случае равно 3,5 мг КОН; P—навеска масла, г; 1000—коэффициент пересчета, мг—NaOH, г.

К расчетному теоретическому количеству щелочи добавляется от 1 до 20% избытка. Экспериментальным путем в наших лабораторных условиях было определено, что избыток щелочи составляет 0,5% к весу исходного сырья.

После щелочной рафинации цвет исходного хлопкового масла был равен 37 красных единиц при постоянных 35 желтых единицах на цветомере ВНИИЖ-16.

Изучение адсорбционной рафинации проводили на природных и активированных бентонитах указанных месторождений.

Образцы глин, отобранные из месторождений, высушивались и просеивались через сито с 6400 отверстиями в 1 см². Отбеливающая способность этих образцов испытывалась на щелочно-рафинированном хлопковом масле.

Для этого взвешенное масло при перемешивании мешалкой (60 об/мин) подогревается до 60°C. При этой температуре к нему прибавляется взвешенное количество испытуемой глины. После ввода глины температура при перемешивании повышается до 95°C и выдерживается 15 мин, после чего выключается мешалка и масло подвергается фильтрации через зональный складчатый фильтр, а затем определяется его цвет с помощью цветомера ВНИИЖа.

Таблица 1
Отбеливающая способность неактивированных глин

| Месторождение | Место отбора пробы | Кол-во глин, % | Цвет масла после отбелки, красн. ед. | Фактор отбелки | % обесцвечивания |
|-----------------|---------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|------------------|
| Дашсалахлинское | Центральный участок | 4 | 26 | 1,4 | 29,7 |
| | Южный участок | > | 26 | 1,4 | 29,7 |

Примечание. Масло до отбеливания имело цвет 37 красн. ед.

Первая серия опытов была проведена с глинами в естественном виде (без активирования).

Активирование глин производили 15%-ным раствором серной кислоты. Смесь глины и кислоты нагревали в колбе на электроплитке в течение 6 ч с обратным холодильником при равномерном кипячении, что способствовало ее перемешиванию. Затем глину отфильтровывали и промывали водой до нейтральной реакции промывных вод, высушивали при комнатной температуре и досушивали в сушильном шкафу при 100°C. Высушенную глину просеивали через сито с 6400 отверстиями с 1 м². Масло с активированными глинами отбеливалось так же, как с сырыми. Опыты проводились на масле с первоначальной цветностью 37 красных единиц при добавке 3% глины. Результаты опытов представлены в табл. 2, в которой также даны показатели эффективности обезбачивания масла $n = \frac{z_0}{z}$, где z_0 и z — цветность масла соответственно до отбеливания и после отбеливания.

Таблица 2

Отбеливание хлопкового масла активированными глинами

| Месторождение | Место отбора проб | Цветность отбеленного масла, красн. ед. | Фактор отбеливания | % обезбачивания |
|-----------------|---------------------|-----------------------------------------|--------------------|-----------------|
| Дашсалахлинское | Центральный участок | 15,5 | 2,38 | 58,5 |
| | Южный участок | 14,0 | 2,64 | 62,0 |

Примечание. Масло до обезбачивания имело цвет 37 красн. ед.

Таблица 3

Маслоемкость бентонитовых глин Казахского района

| Место отбора проб | Маслоемкость, % |
|---------------------------------|-----------------|
| Дашсалахлы, Центральный участок | 40,5 |
| Южный участок | 40,2 |

Как видно из табл. 1 и 2 очищенные природными бентонитами они не удовлетворяют требованиям ГОСТа 1128-55, а активированные бентониты приобретают высокую отбеливающую способность и могут быть с успехом использованы взамен соответствующего импортного сырья.

Важным показателем при оценке глин, используемых для отбеливания масла, является их маслоемкость, т. е. способность глин удерживать масло при его отбелке.

Выводы

1. Неактивированные глины Казахского района малоэффективны в процессе отбеливания хлопкового масла.
2. Те же глины после сернокислотного активирования в количестве 3% осветляют очень темные масла (37 красн. ед.) до стандартного цвета 2-го сорта (16 красн. ед.).

Литература

1. Маркман А. Л., Залесов Б. П. Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та жиров, т. 21. М., 1961, стр. 178.
2. Слудский А. Сб. «Отбеливающие глины СССР», М., 1938, стр. 313.
3. Сеидов А. Г., Ализаде Х. А. Минералогия и условия образования бентонитовых глин Азербайджана. Изд-во «Элм», Баку, 1970.

Институт геологии

Поступило 9. XII 1977

А. П. Сеидов, Р. Х. Мирзоев, О. Д. Гамзоев, Н. Т. Атаева

ПАМБЫГ ЈАҒЛАРЫНЫН ТЭМИЗЛЭНМЭСИНДЭ АЗЭРБАЈЧАНЫН ГАЗАХ РАЈОНУ БЕНТОНИТ КИЛЛЭРИНДЭН АҒАРДЫЧЫ ВЭСАНТ КИМИ ИСТИФАДЭ ЕДИЛМЭСИ УЗРЭ ТЭДГИГАТ

Мәғаләдә Дашсалаһлы Јатағы бентонитләринни ағардычы хүсусијәтләринни тәдгигат методикасы вә памбыг Јағларыны тәмизләнимәсиндә онун Јарарлы олмасы һагғында мәлумат верилр.

A. G. Seidov, R. Kh. Mirzoev, O. D. Gamzaev, N. G. Atayeva

THE INVESTIGATION OF BENTONITES OF KAZAKH REGION IN AZERBAIJAN AS BLEACHING AGENTS IN THE PROCESS OF COTTON-SEED OIL REFINING

The usage of comparatively cheap absorbents, in particular bentonites, in the industry for the improvement of the quality of food oils is of great practical importance.

The method of investigating bleaching capacity of bentonites from Dashsalakhly deposit is in detail described in this article and it is shown that bentonites, activated by hydrogen sulphate, are effective bleaching agents of the refined oil.

Ш. И. АЛЛАХВЕРДИЕВ, Э. М. МУТАЛЛИБОВ

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИСТВЕНИТОВ МАЛОГО КАВКАЗА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. Д. Султановым)

Высокие темпы строительных работ в нашей стране требуют расширить уже известные месторождения облицовочного камня, а также выявить новые. Строительство станций метро, многоэтажных зданий, дворцов культуры и различных промышленных объектов, вызвало большую потребность в высококачественных декоративных камнях.

Недра нашей республики богаты залежами различных строительных камней, являющихся прекрасными декоративными и поделочными материалами. Таковыми являются разноцветный мрамор, известняки, туфы, различные интрузивные и вулканогенные породы, травертины и др. Однако среди них встречаются и такие породы, которые как по своим строительным качествам, так и по внешней окраске, а также по сочетанию слагающих их минералов могут быть использованы не только в строительстве монументальных сооружений как облицовочные камни, но и при изготовлении ювелирных и сувенирных изделий. Этими породами являются листвениты—свообразные кварц-карбонатные породы, имеющие широкое распространение в полосе развития офиолитового комплекса пород в Центральной части Малого Кавказа.

Пригодность любой породы к использованию в качестве облицовочного камня устанавливается их физико-механическими свойствами и декоративностью. Последнее зависит от цвета и рисунка породы, способности сохранить их независимо от влияния внешней среды, а также долговечности самого камня. Листвениты вполне обладают всеми этими качествами, благодаря которым занимают видное место среди замечательных поделочных камней. Они наравне с малахитом и нефритом отнесены к числу зеленых поделочных камней. Предметы, изготовленные из лиственита, отличаются изяществом, прекрасным сочетанием гаммы цветов, по красоте и прочности несколько не уступают изделиям из других поделочных камней. Примером может служить большая ваза из уральского лиственита, изготовленная в конце прошлого века на Екатеринбургской грандиальной фабрике. Она до сих пор хранится в Уральском горном музее в Свердловске и доставляет большое эстетическое наслаждение посетителям музея. Из уральских лиственитов изготовлено еще много различных предметов, которые ценятся очень высоко. Однако несмотря на прекрасные декоративные качества, листвениты Малого Кавказа до сих пор не нашли применения в гражданском и культурном строительстве, в ювелирном деле.

Впервые найденные и описанные Розе на Урале листвениты в должной мере не были изучены и характеризовались попутно при описании ультраосновных пород. На Малом Кавказе листвениты впервые были найдены и описаны М. А. Кашкаем в 1939 г. В 1960—1965 гг. М. А. Кашкаем и Ш. И. Аллахвердиевым были проведены более детальные исследования лиственитов, результаты которых лег-

ли в основу их монографии [1]. В ней обобщены все имеющиеся данные по лиственитам в мировой геологической литературе и дается минералогия, химизм, генезис этих интересных образований.

С точки зрения практического использования листвениты изучались Э. М. Муталлибовым (1966) и Ф. М. Махмудовым (1971, 1972)*. Листвениты как продукты метасоматического изменения серпентинитов и реже габбро находятся в генетической и пространственной связи с пдследними. Встречаются в виде жил, линз и линзо-жил. Длина их превышает несколько сот метров. Ширина иногда достигает 5 см. Главными породообразующими минералами лиственитов являются карбонаты (доломит, магнезит, брейнерит, сидерит, реже кальцит), кремнезем (кварц, халцедон, опал), слюды (фуксит, мусковит), хлориты тальк. Второстепенные минералы—магнетит, хромшпинелиды, пирит, халькопирит и др. Соотношение карбонатов и минералов кремнезема колеблется в широких пределах. Окраска лиственитов светлая. Изменяется она от серого и изумрудно-зеленого до бурого и красно-бурого цветов. Наблюдаются различные структуры (гранобластовая, листовая, брекчиевидная, микролепидобластовая, петельчато-сетчатая, спутанно-волоконистая) и текстуры (брекчиевидная, пятнистая, массивная, сетчатая, флюидальная, прожилковая, плейчато-полосчатая и колломорфная), которые при сочетании с богатой окраской очень благоприятствуют их внешней отделке. Например, сочетание изумрудно-зеленого цвета с прожилковой или брекчиевидной текстур с красно-бурым цветом, придают лиственитам ту внешнюю красоту, которая так характерна для поделочных и декоративных камней. В лиственитовых телах встречаются участки, состоящие из крупных монолитных блоков без трещин, которые вполне пригодны к изготовлению облицовочных плит.

Изучение лиственитов с точки зрения использования их в качестве поделочного камня позволило нам выделить следующие участки (рисунок) практического использования. В Кельбаджарском районе—Сарыдашский, Алмалыгский, Зульфугарлинский, Агкяинский, Джомардский, Кылышлинский, Килисалинский; в Лачинском районе—Горчунский, Чорманский, Ипякский, Нагдалинский; в Шушинском районе—Туршсуйнский, Халифалинский. Эти участки лиственитов, рекомендуемые в качестве облицовочных и поделочных материалов, указаны на карте заштрихованным кружками, другие участки лиственитов на данной карте пока не показаны.

Для выявления технических возможностей лиственитов из Сарыдашского участка было отобрано и отправлено на технологическое испытание большое количество этих пород. Испытание проводилось комплексной тематической партией шестого производственного объединения Всесоюзного треста цветного камня.** Проба состояла из восьми штуфов размером от 3×4×5 до 7×8×13 см, с общим весом 40 кг.

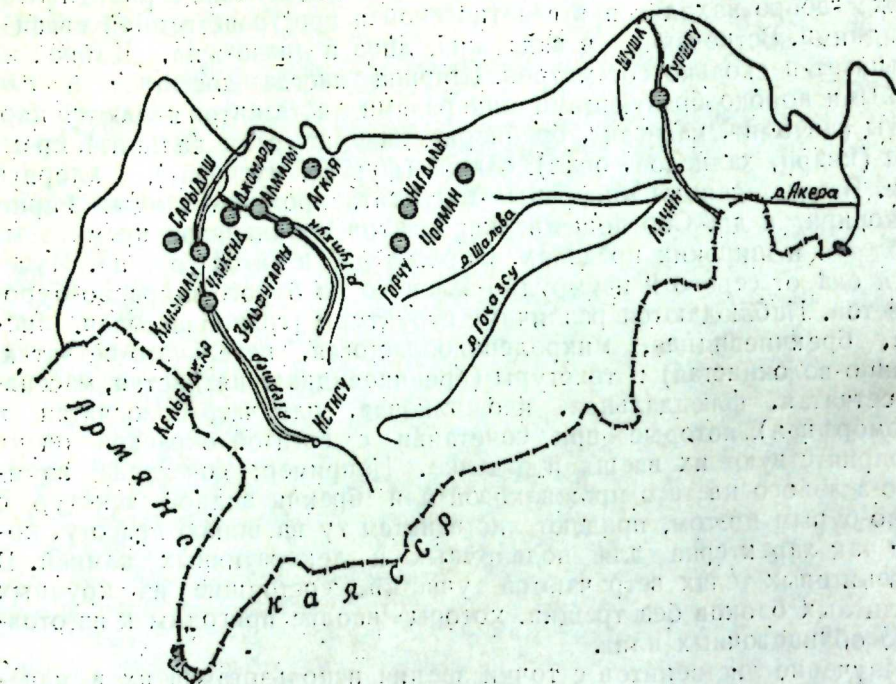
По декоративным качествам и петрографическому составу среди Сарыдашских лиственитов по технологическим испытаниям выделяются две их разновидности: пятнистые, красно-бурые листвениты (железистые и кремнисто-карбонатные) и пестрые, зеленовато-серые (серпентинито-карбонатные). Последняя разновидность лиственитов сильно выщелочена и по своим техническим качествам не может рассматриваться в качестве поделочного и декоративного камня.

Красновато-бурые листвениты характеризуются плотноафанитовым строением и пятнистой текстурой, обусловленной неравномерной кон-

* Отчеты хранятся в ТГФ Управления Совета Министров Азерб. ССР по геологии

** Испытания выполнялись С. Пашковым, старшим художником С. Ватутиным и геологом И. Михайловой.

центрацией в породе окислов и гидроокислов железа. Различные по окраске (желто-бурые и красные) участки распределены в листвените в виде неопределенной формы пятен и полос, придавая породе сходство с облицовочным пестрым мрамором. В породе постоянно наблюдается до 3% вкрапленность хромита (0,1—0,3 мм) черного цвета и



Схематическая карта рекомендуемых участков лиственитов в центральной части Малого Кавказа (Кельбаджарский, Лачинский, Шушинский р-ны).

частые тонкие (0,1—10 мм) прожилки карбонатного, кварц-карбонатного или халцедонового состава. Последние ориентированные и взаимопараллельные. Излом полураковистый, шероховатый, без блеска. Твердость 4,5—5 (по шкале Моаса). Лиственит не просвечивается даже в тонких (2 мм) пластинках, за исключением прожилков. Порода монолитная (открытых трещин не замечено), но хрупкая, легко раскалывается вдоль прожилков. По составу Сарыдашские листвениты относятся к железисто-карбонатным и кремнисто-карбонатным типам. Микроструктура петельчато-сетчатая; сетка сложена бурыми гидроокислами железа или карбонатами. В ячейках карбонат-кварц-слюдистая масса имеет крипто-кристаллическое строение с агрегатной поляризацией.

Технологическая обработка лиственитов Сарыдашского месторождения ничем не отличается от обработки других поделочных камней средней твердости.

Технологические испытания Сарыдашского месторождения лиственитов позволяют рекомендовать их к использованию в качестве поделочного и декоративного камня в следующих областях:

1. При хорошей блочности (не менее $20 \times 25 \times 40$ см³) их можно применять для облицовки архитектурных деталей интерьера и в мозаичных работах;

2. Они с успехом могут быть использованы при изготовлении различных подставок, постаментов, мелких бытовых и сувенирных изделий и под металлическую скульптуру.

Сарыдашские листвениты, прошедшие технологические испытания и пригодные к использованию в качестве поделочных и облицовочных камней, распространены на площади около 5 000 м², при мощности лиственитовых тел от 50 до 70—80 м.

Результаты технологических испытаний лиственитов Сарыдашского участка полностью можно отнести к тем же породам других указанных участков. Несомненно, на них можно обнаружить листвениты, превосходящие по технологическим декоративным показателям описанные.

Исходя из изложенного, считаем необходимым усилить поисково-разведочные работы лиственитов и применять их как поделочные и облицовочные материалы, а также наладить в республике изготовление облицовочных плит, сувенирных, мелких бытовых и различных изделий из лиственитов.

Литература

Кашкай М. А., Аллахвердиев Ш. И. Листвениты, их генезис и классификация. Изд-во "Эль". Баку, 1965.

Институт геологии

Поступило 30. IV 1978

Sh. I. Allahverdiev, A. M. Mutallibov

POSSIBILITY OF PRACTICAL USAGE OF LISTVENITES OF MINOR CAUCASUS

The characteristics of listvenites as imitation stones are given in the article. It's underlined by technical tests. The spheres of usage of listvenites are pointed.

М. А. МИКАИЛОВ, Ф. Ю. КАСУМОВ

НОВЫЕ ВЫСОКОЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ ОТБОРЫ У ЧЕБРЕЦА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. Д. Мустафаевым)

В Азербайджане произрастает 21 вид чебреца (*Thymus L.*)—многолетнее полукустарниковое растение, 2—30 см высоты. Эти эфиромасличные виды чебреца содержат до 0,6% эфирных масел и отличаются богатым внутривидовым разнообразием запахов и оттенков. Эфирные масла находят широкое применение в парфюмерии, медицине, кулинарии, пищевой промышленности [1, 3].

Методом популяционной генетики у богатейшего генофонда, каким являются эфиромасличные виды чебреца, нам удается выделить в пределах популяции ряд форм, характеризующихся хозяйственно ценными признаками [4, 5]. Этому вопросу и посвящается настоящая статья.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом исследования послужили растения чебреца, интродуцированные из 5 районов Азербайджана одним из авторов данной статьи [5] в пределах 4-х видов (*Thymus fominii Klok et Shost*; *Th. rariflorus C. Koch*; *Th. karamarianicus Klok et Shost*; *Th. collinus M. B.*).

Кусты данных видов при соответствующих приемах агротехники выращиваются на коллекционном поливном участке Бакинского ботанического сада. На этих растениях проводили исследования, связанные с изучением и выявлением ценных кустов чебреца. Отмечали начало побегообразования, бутонизации, цветения, созревания семян, окраски цветка, аромат и другие показатели.

Среди популяции этих 4-х видов выделили 16 индивидуальных отборов в пределах более 380 кустов чебреца.

Индивидуальные отборы подвергались сравнительному анализу как по фазам, так по росту и развитию. Провели учет по высоте надземных частей по урожаю семян и другим хозяйственно ценным признакам.

Анализ выхода эфирных масел как у всех популяций, так и у некоторых индотборов был проведен [5] по фазе цветения чебреца по методу [2].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И ОБСУЖДЕНИЕ

Флора Азербайджана очень богата эфиромасличными растениями, насчитывающими до тысячи экземпляров, из которых 300 наиболее перспективные. Эфиромасличный чебрец занимает особое место. Культивация эфиромасличных растений в Закатальской зоне только начинается [6].

Виды дикорастущего чебреца, произрастающего в культуре на Апшероне, имеют разнообразный состав популяции. Чебрец представляет собой богатый генофонд в деле выведения наиболее высокоэфиромасличных форм (рис. 1, 2).

Проведенные исследования позволили отобрать и характеризовать ценные кусты чебреца, данные о которых приводятся в таблице, из которой видно, что отобранные кусты резко отличаются не только между со-

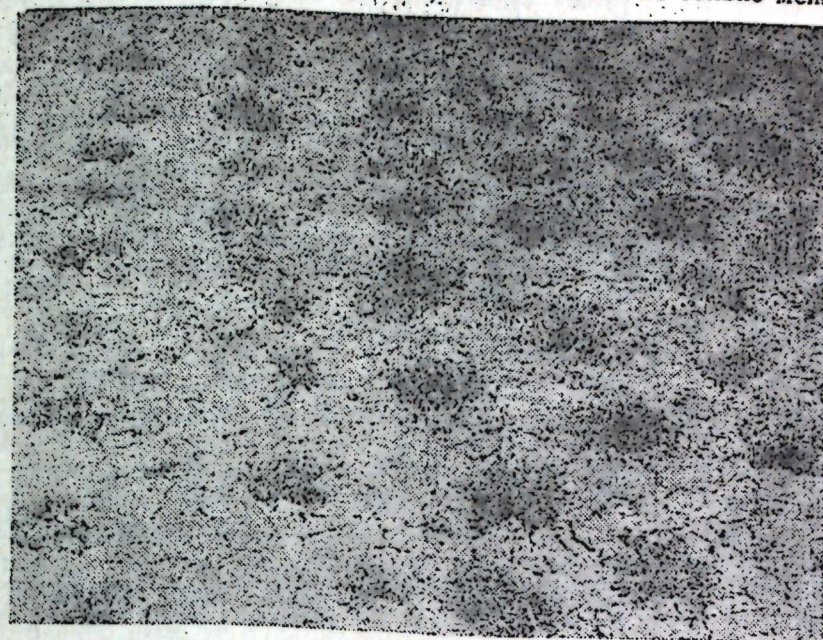


Рис. 1. Кусты чебреца в культуре на Апшероне (июль, 1971)

бою, но также от исходного материала (вида). Так, по высоте надземных частей кусты в пределах вида чебреца-фоминии из двух районов (Акстафа и Казаха) на Апшероне (7,0—19,0 см) на 1,0—2,0 см ниже; чем отобранные кусты №№ 1—4 (9—20 см). Чебрец рарифлоруса из Шамхорского района намного ниже (4—10 см), чем индотборы №№ 5—8 и 16 (16—41 см). Здесь индотборы на 12,0—31,0 см выше, чем популяции этого вида.

Высота кустов вида карамаряникуса (Геокчай) 5—26 см, коллинуса (Гедабек) 10—15 см, т. е. на 2—5 см меньше, чем кусты индотбора №№ 9—15 (7—31 см).

В отношении продолжительности фазы развития (бутонизация, цветение, созревание) индотборы (1—16) весьма отличаются как между собой, так и по сравнению с кустами в пределах 4-х видов из пяти районов произрастания.

Замечено, что за исключением куста вида карамаряникуса у трех других видов за вегетационный год 2 раза происходила фаза развития: весной—летом от 1 мая до 2 августа и в летне-осенний период—от 17 августа до 25 ноября у индотбора №№ 1—6, 12, 15. В пределах трех видов соответственно от 27 апреля до 28 августа и от 1 августа до 28 ноября.

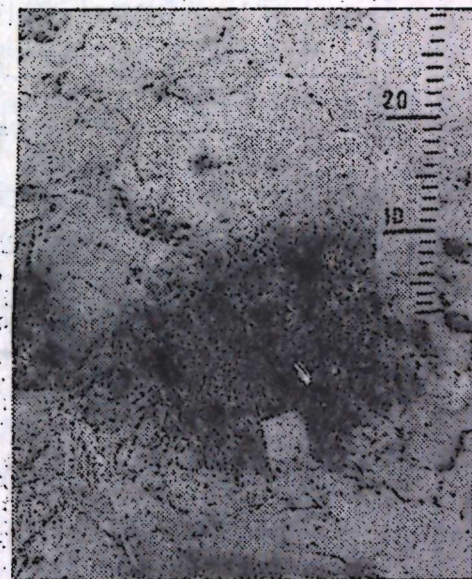


Рис. 2. Селекционный куст чебреца на Апшероне (июль, 1971)

Биоморфологическая характеристика отобранных кустов и отдельных видов чебреца на Апшероне (1970—1972 гг.)

| Вид | Районы произрастания | Число исследованных кустов | № инд. отбора | Высота растения, см | | Бутонизация | | Цветение | | Созревание | | Эфирные масла, % | |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|------------|---------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|------------|
| | | | | огобран. | популя-ции | огобран. | популя-ции | огобран. | популя-ции | огобран. | популя-ции | огобран. | популя-ции |
| | | | | огобран. | популя-ции | огобран. | популя-ции | огобран. | популя-ции | огобран. | популя-ции | огобран. | популя-ции |
| Thymus foeniculifolius Klok. et Shost | Акстафа | 51 | 1 2 | 7—19 | 12 | 1.V; 5.IX; 8.V; 25.VIII | 27.IV; 11.VIII | 12.V; 20.IX; 15.VI; 26.VIII | 13.V; 24.VII | 15.VI; 14.X; 17.VI; 5.IX | 20.VIII; 20.X | — | 0,99—3,27 |
| | | | | " | 20 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| " " | Казах | 40 | 3 4 | " | 9 | 1.V; 17.VIII; 8.V—17.VIII | 10.VI; 18.VIII | 13.V; 26.VIII; 18.V; 25.VIII | 1.VII; 26.VIII | 20.VII; 6.X; 15.VI; 10.IX | 28.VIII; 30.IX | — | " |
| | | | | " | 12 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| Th. rariflorus C. Koch. | Шамхор | 98 | 5 6 7 8 16 | 4—10 | 28 | 7.V; 20.VI; 5.X; 15.VI; 1.V; 15.IV | 15.V; 1.VIII | 18.V; 1.VII; 17.XI; 23.VI; 16.V; 1.V | 20.VI; 16.XI | 1.VII; 20.VIII; 25.XI; 10.VIII; 9.VII; 20.VI | 20.VII; 28.XI | — | 0,99—3,67 |
| | | | | " | 41 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| " " | " " | " " | " " | " | 19 | " | " | " | " | " | " | 5,20; 5,82 | " |
| | | | | " | 16 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| Th. karamanicus Klok. et Shost. | Геокачай | 129 | 9 10 11 14 | 5—26 | 19 | 7.V; 5.V; 6.V; 24.V | 9.V | 22.V; 19.V; 20.V; 7.VI | 29.V | 18.VI | 2.VIII | — | 0,33—1,74 |
| | | | | " | 7 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| " " | " " | " " | " " | " | 17 | " | " | " | " | " | " | — | " |
| | | | | " | 31 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| Th. collinus M. B. | Гелдабек | 62 | 12 13 15 | 10—15 | 10 | 6.V; 25.IX; 29.V; 1.VI—26.IX | 15.VI; 19.VIII | 20.VI; 10.X; 12.VI; 25.VI; 5.X | 25.VI; 27.VIII | 28.VI; 18.X; 27.VI; 3.VII; 18.X | 27.VIII; 28.X | — | 1,0—2,77 |
| | | | | " | 16 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| " " | " " | " " | " " | " | 20 | " | " | " | " | " | " | — | " |
| | | | | " | 20 | " | " | " | " | " | " | " | " |

Отобранные кусты имели фиолетовую, розовую и белую окраску цветка, также были окрашены кусты в пределах 4-х видов. Индотборы имели широкие, узкие, короткие и длинные листья. В пределах вида кусты в основном отличались мелколиственностью.

Индотборы по содержанию эфирных масел сильно отличались от кустов в пределах 4-х видов. Так, если эфирные масла в пределах 4-х видов на сухой массе надземных частей куста устанавливались от 0,33 до 3,67%, то у индотбора № 6—5, 20—5,82% во время цветения. Причем, высота надземных частей у этой высокоэфироносной формы доходила до 41 см, что превосходило высоту всех кустов в пределах 4 вида (4—26 см) почти в 1—9 раз. Этот ценный селекционный куст, наряду с другими отборами, в дальнейшем следует всесторонне изучить и размножить.

Выводы

1. Выяснено, что популяция у четырех видов чебреца в условиях культуры на Апшероне представляет собою богатый генофонд, позволяющий отобрать наиболее хозяйственно ценные формы.

2. Определено, что 16 отобранных кустов чебреца превосходят исходный материал по высоте надземных частей, фазе развития, величине листовой массы и другим показателям.

3. Установлено, что среди отобранных кустов в настоящее время наиболее ценным оказался образец № 6, который по содержанию эфирных масел (5,20—5,82%) почти в 1—14 раз превышает кусты исходных видов (0,33—3,67%), а по высоте надземных частей почти в 1—9 раз (41,0 против 4,0—26,0 см).

4. В дальнейших исследованиях следует определить содержание эфирных масел у остальных 15 индотборов, а также путем клоновой селекции ускоренно размножить высокоэфиромасличные кусты чебреца, в первую очередь № 6, 14, 16.

Литература

- Ахундов Г. Ф. Род чебреца (*Thymus L.*). Флора Азербайджана, т. VII. Баку, 1957.
- Гинзбург А. С. Упрощенный способ определения эфирного масла в эфирноносках. «Хим. форм. промышл.», №№ 8, 9, 1932.
- Гурвич Н. Л. Эфиромасличные, обладающие внутривидовым разнообразием ароматов. Труды БИН АЗФАН СССР, т. IX, Баку, 1940.
- Дубинин Н. П. Естественные мутации, как исходный материал для процессов эволюции мутаций. Эволюция популяций и радиация. Атомиздат, 1966.
- Касумов Ф. Ю. Обследование запасов чебреца — лимонных, тимольных и шафранов, установленные их эфиромасличности. Научн. отчет за 1969—1971 гг.
- Касумов А. Р. Изучение и выделение эфиромасличных растений в производственных условиях Закатальского района. Канд. дисс. Баку, 1969.

Институт ботаники

Поступило 8. II 1978

М. Э. Микайлов, Ф. Ж. Гасымов

КӘКЛИКОТУ БИТҚИСИНИН ЈЕНИ ЈУКСӘК ЕФИРЈАҒЛЫ ФОРМАЛАРЫ

Кәкликоту (*Thymus L.*) чохилик көл биткисин олуб, Азербайжанын даг вә даг этәринин тәбии шәрантиндә, јабаны һалда битиб инкишаф едир. Онларын вердији эфир јагындан этријат сәнајесиндә кениш истифадә едилр.

Кәкликоту чинисини 4 нөвүнүн экинчи популясијасы Абшерон шәрантиндә бечәрнләркән бөјүк тәсәррүфат әһәмийәти олан гүмәтли коллар сечилмишдир. Сечдијимиз 16 кәкликоту коллары өзләринин јерүстү һиссәсинин һүндүрлүју, јарлаг күтләсинин ирилији, фазаларынын инкишафы вә башга кәстәричиләр илә әсас нөвләринин колларындан хејли фәргләнирләр. Булардан һәләлик 6 нөмрәли ән јүксәк кәјфијјәтә малик олуб, эфир јагы топлаја билр.

Сонраки тәдқиғатларда галаң 15 сечдијимиз коллардан јүксәк эфир јагы топлаја билән 6, 14 вә 16 нөмрәли колларын—клон селексија үсулу илә чоһалтмаг мүмкүнәти әјрониләчәк.

M. A. Mikailov, F. U. Kasumov

NEW HIGH IN ESSENTIAL OIL SELECTIONS OF THYME
(THYMUS L.)

The investigations carried out made it possible to select 16 bushes from the thyme population, № 16 being the most valuable among them. Its essential oil content (5,20—5,82%) is almost 14 times higher than that of the original material (0,33—3,67%), and the aerial parts of the bush (41. осм) exceed the controls by 9 times (40—26,0 см)

АЗЭРБАЙЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МЭ'РУЗЭЛЭРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД

№ 11

1978

УДК 575:633.112

КЕНЕТИКА

Н. М. МИРХЭСЭНОВ

ДЭЈИШКЭНЛИК ВЭ БУҒДА БИТКИСИННИН ЈУХАРЫ
БУҒУМАРАСЫНЫН КЕНЕТИК ХҮСУСИЈЈЭТЛЭРИ

(Азәрбајжан ССР ЕА академики И. Д. Мустафајев тәгдим етмишдир)

Буғда биткисинни көвдәсини тәшкил едән буғумарасы мәсафәләрин ичәрсиндә ән узуну јухары буғумарасы мәсафәдир. Бу буғумарасы мәсафәнин диаметринин кичик олмасына бахмајараг, сүнбүлүн ағырлығы онун үзәринә дүшүр. Бәрк буғданын јерли форма вә сортларында јухары буғумарасы көвдәнин $\frac{2}{3}$ һиссәсини тәшкил едир. Она көрә дә, буғда биткисин әсасән һәмнин һиссәдән јатмаға мејл едир.

Биз өз тәдгигатымызда буғда биткисинни бу хусусијјәтини нәзәрә алараг јатмаја давамлы, ортабојлу вә нисбәтән гыса јухары буғумарасына малик бәрк буғда формалары алмаг үчүн бәрк буғданын јерли форма вә сортлары илә харичи өлкәләрдән кәтирилмиш көдәкбојлу буғда форма вә сортлары арасында һидридләшдирмә апармышыг. Алынмыш һибридләрин биринчи вә икинчи нәслиндә вачиб селексия әһәмијјәтинә малик олан вә буғда биткисинни көвдәсинин әсас һиссәсини тәшкил едән јухары буғумарасынын дәјишкәнлијини вә һибридоложни анализ вәситәсилә кенетик хусусијјәтләрини изаһ етмәји гаршыја мәгсәд гојмушуг.

Бу әламәтин кенетик хусусијјәтләриндән јалныз о мәлумдур ки, јухары буғумарасыны идарә едән кенләр 2А хромосомунун сол чийиндә јерләшир (E. R. Sears, 1954).

Н. Ketata et al. (1976) өз тәдгигат ишләриндә белә нәтичәјә кәлмишдиләр ки, јухары буғумарасынын узунлуғу кенләрин аддитив тәсири нәтичәсиндә ирсән кечир.

Јухары буғумарасынын узунлуғу орта дәјишән әламәтләрә андир. Белә ки, бизим тәдгигатымызда бу әламәтин вариасия әмсалы валидејн формаларында 4,0—17,8% (I ил) вә 8,7—37,3% (II ил) олмушдур.

Һибридләрин биринчи нәслиндә јухары буғумарасынын узунлуғу үзрә апарылан анализләрин нәтичәси кәстәрмишдир ки, F₁-дә әсас јери нисбәтән узун буғумарасына малик олан валидејнин натамам доминантлығы тутур. Бәзи комбинасияларда бу әламәт аралыг характер дашыјыр, бәзиләриндә исә һетерозислик мүшаһидә олунар.

Үзәриндә мүшаһидә апардығымыз комбинасияларда фенотипик доминантлыг дәрәчәси (h_p) 0,1-лә 0,6 арасында дәјишмишдир.

Нисбәтән јүксәк һетерозислик ефекти (21,6—36,6%, F₁) валидејнләри јухары буғумарасынын узунлуғуна көрә бир-биринә даһа јахын олан һибридләрдә гејдә алынмышдыр.

Биринчи нәсилдә јухары буғумарасынын узунлуғу вариасия әмсалына көрә бир-бириндән хејли фәргләнирләр. Белә ки, комбинасиялардан 7-дә вариасия әмсалы валидејнләрә нисбәтән ашағы, 4-дә валидејнләрдән јүксәк, 5 комбинасияда исә аралыг характер дашымышдыр. Үмумијјәтлә көтүрдүкдә, биринчи нәсилдә вариасия әмсалы 4,5%-лә 20% арасында дәјишмишдир.

Икинчи нәсил үзрә апарылан һибридоложни анализин нәтичәләри јухары буғумарасынын ирси хусусијјәтләри һаггында нисбәтән там тәсәввүр верир. F₂-дә бу әламәт әсасән аралыг характер дашыјыр. Теуа-

Кенләрнн мүхтәлиф тә'сир типләри шәрәнтиндә буғда гибридрләриннн (F_2 јухары буғумарасынын узунлуғу үзрә мүшәһидә олуңмуш парчаланиманнн нәтичәләри

| Гибрид комбинациялары | П | Парчаланиманнн нисбәтләри | | | X^2 | P | Кенләрин гаршылығлы тә'сир типләри |
|---------------------------|-----|---------------------------|----------|----------------|-------|----------|----------------------------------------|
| | | незәри | фактики | кәзәнилен | | | |
| И-282202 X (Чили) | 151 | 3:13 | 31:120 | 28,5:123,5 | 0,31 | 0,95:0,5 | Инкибитор кенләринн иштиракилә еписказ |
| СВ 8016 X (Канада) | 160 | 4:3:9 | 38:30:92 | 40:30:90 | 0,144 | 0,95:0,5 | Ресессив еписказ |
| Теуакан 67 X (Мексика) | 93 | 1:12:3 | 5:70:18 | 5,8:62,8:17,1 | 0,15 | 0,95:0,5 | Доминант еписказ |
| И-282202 X (Чили) | 117 | 1:14:1 | 10:107 | 7,3:109,5 | 1,04 | 0,5:0,2 | Кумулятив эффектли полимерија |
| К-153/3-62 X (Азәрбајчан) | 158 | 1:15 | 8:150 | 9,8:147,2 | 0,39 | 0,95:0,5 | Кумулятив эффектли полимерија |
| Теуакан 67 X (Мексика) | 139 | 4:9:3 | 41:79:19 | 34,4:77,4:25,8 | 3,14 | 0,5:0,2 | Ресессив еписказ |
| Теуакан 67 X (Мексика) | 138 | 3:13 | 30:108 | 25,8:111,8 | 0,81 | 0,95:0,5 | Инкибитор кенләринн иштиракилә еписказ |

кан 67 (Мексика) X СВ 8016 (Канада) вә И-282202 (Чили) X СВ 8016 (Канада) комбинацияларында нисбәтән узун јухары буғумарасына маллик олан валидејиннн там, К-153/3-62 (Азәрбајчан) X СВ 8016 (Канада) комбинациясында нсә натамам доминантлығы мүшәһидә олуңмушдур. К-153/3-62 (Азәрбајчан) X Кандеал 17 (Чили) (ресипрок) комбинациясында јухары буғумарасы нисбәтән ғыса олан валидејиннн там доминантлығы өзүнү көстәрмишдир.

Гибридрләрин икинчи нәслинин вә онларын валидејн формаларынын вариасија сырасыны анализ едәркән, јухары буғумарасынын узунлуғу үзрә кәмијјәт аламәтләри үчүн характерик олан фасиләсиз дәјишилмәләр мүшәһидә олуңмушдур. F_2 -дә јухары буғумарасынын вариасија әмсалы F_1 -дән хејли јүксәк олмушдур ($V_{F_2} = 14,5-36,7\%$).

Биз икинчи нәсилдә бир нечә комбинация үзрә кенләрин гаршылығлы тә'сир типини мүәјјән етмәклә јухары буғумарасынын ирсижјәтиннн кенетик структуруну вермәјә чалышмышығ. Бу нәсилдә мејдана чыхан парчаланиманннн анализи көстәрир ки, јухары буғумарасынын узунлуғу 2 чүт кенин иштиракы илә ирсән кечир вә бу заман кенләрин мүхтәлиф гаршылығлы тә'сир типинә әсасланан нисбәтләр алышыр: 3:13, 1:15, 1:12:3, 4:3:9, 1:14:1, 4:9:3 (чәдвәл). Мәс.: И-282202 (Чили) X Кандеал 17 (Чили) вә Теуакан 67 (Мексика) X Кандеал 17 (Чили) комбинацияларында 3:13 нисбәти алынмышдыр ки, бу да кенләрин локуслар арасы еписатик тә'сир типинә аиддир. Бәзи һалларда бурада инкибитор кенләри иштиракилә еписказ да өзүнү көстәрир.

Апарылан тәдгигатын нәтичәләри көстәрир ки, организмин бу вә ја дикәр аламәтләриннн идәрә едән кен вә ја кенләр групу фәрди инкишаф да чоһ мүрәккәб әләғ вә мүнәсибәтләрдә, бир-бири илә гаршылығлы тә'сир шәрәнтиндә фәалијјәт көстәрирләр.

Әдәбијјат

1. Sears E. R. The aneuploids of common wheat. Missouri Agr. Exp. Stat. Res. Bull. 572, 59, 1954.
2. Ketata H., Smith E. L., Edwards L. H., Mcnew R. W. Dedection of epistatic, additive and dominance variation in winter wheat (*Triticum aestivum* L. em Thell). Crop Sc., 1976, v. 16, № 1.

Кенетика вә Селексија Институту

Алынмышдыр 30. VI 1978

Н. М. Миргасанов

ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОСОБЕННОСТЬ ДЛИНЫ ВЕРХНЕГО МЕЖДОУЗЛИЯ В РАСТЕНИИ ПШЕНИЦЫ

Изучение характера исследования признака длины верхнего междоузлия по всем комбинациям отмечается в пределах неполного доминирования с отклонением в сторону родителя с большим значением признака.

Установлено, что в комбинациях К-153/3-62 (Азерб.) X И-282202 (Чили), СВ 8016 (Канада) X Кандеаль 17 (Чили), Апуликум (Азерб.) X Теуакан 67 (Мексика) длина верхнего междоузлия наследуется по типу диаллельного скрещивания с эффектом кумулятивной полимерии при участии генов-усилителей или при эпистатическом взаимодействии между двумя локусами различных генов.

N. M. Mirgasanov

VARIABILITY AND GENETIC PECULIARITY OF THE UPPER PART LENGTH IN WHEAT

The study of the character of the inheritance of the upper part length for all combinations is marked within the limits of incomplete domination with the deviation of the parent with the larger meaning of the character. It is settled that in combinations К-153/3-62 (Azerb.) X И-282202 (Chill), СВ8016 (Canada) X Candea 17 (Chill), Apulicum (Azerb.) X Teuacan 67 (Mexico) the upper part length is inherited according to the type of the allel crossing with the effect of communicative polymeriy with the participation of genes intensifiers and by the epistatic interaction between two locuses of different genes.

Ә. НҮСҮЈНИ

«ХОСРОВ ВӘ ШИРИН»ИН ЈЕНИ БИР НӘШРИ

(Азербайжан ССР ЕА академики М. Чәфәров тәгдим етмишдир)

Иран наширлериндән Әбдүлмәһәмәд Ајәти Низаминин «Хосров вә Ширин» әсәрини чапдан бурахмышдыр¹. Бу нәшр индијәдәк олан Низами нәшрлериндән бә'зи хусусијјәтләри илә фәргләнмәкдәдир. Оун ајры-ајры мүсбәт тәрәфләри илә бәрәбәр, чох мүбәһисәли чәһәтләри вә ашкар сәһвләри дә вардыр. Китаба мүгәддимә, шәрһ вә изаһлар да јазылмышдыр. Нашир Низаминин ана вәтәни Кәнчә барәдә, хусусилә Иран мүһити үчүн марағлы олан мә'лумат верир. О, өз сөзүнә белә башлајыр: «Кәнчә индики Совет Азербайжанындадыр. Ора, һәгигәтән, Низаминин анадан олдуғу јердир. Шаирин мөзары да бу шәһәрдәдир. Кәнчә Кәнчәчајын ики саһилиндә јерләшир. «Кәнчә» сөзү бу чајла әләгәдар, «Кәнчај»дан јаранмышдыр...» Сонра, мүәллиф Кәнчәнин тарихиндән сөз ачыб, Зәкәријјә Гәзвининин «Асарүлбүләд» әсәриндән алдығы бир мә'луматы јығчам шәкилдә гејд едир: «...һөрүк галасы орададыр. Галанын дөрд тәрәфи бағдыр. Буранын һавасы јайда көзәл олур. Кәнчә әһалиси бу фәсилдә ораја көчүр. Һәр аиләнин өзүнәмәхсус јайлағы вардыр. Кәнчә ә'јанларынын евләри чох көзәлдир»².

Ајәти Низами ирсилә мәшғул олан дүнја алимләринин әсәрләри, еләчә дә тәрчүмәләрлә таныш олмуш, бир чохунун һағгында ғыса мә'лумат вермишдир. Китабда Азербайжан алимләриндән Н. Араслы, М. Ј. Гулузадә, М. Рәфили, С. Фәрәчов, Ә. Агајев, Ә. Әлизадә, тәрчүмәчиләрдән С. Вурғун, Ә. Шаһг, Р. Рза, М. Раһим вә башгаларынын ады чәкилир.

Нашир әсәри, әсасән, тәләбә вә мүәллимләр үчүн чап етдијини билдирир. О, бу мүнасибәтлә Низами һағгында дејилән бир сыра фикирләри дә китабда вермишдир. Онлардан бир нечәсини нәзәрдән кечирәк:

«...Низаминин шакирдләринин сајы мүәллимләриндән гат-гат чох олмушдур. Гәләминә күчү чатан Низами «Хәмсә»сини өзүнә сәрмәшг гәрар вермишдир. һәтта, һафиз өз әзәмәтилә, сағинамәләрини Низаминин «Шәрәфнамә» вә «Иғбалнамә»синдәки сағијә вә мүғәннијә хитабән јазылан ше'рләр сәбкинәдә гәләмә алмышдыр. М. Мүчтәба.

«...Заманын шејхи ариф Шејх Низами Кәнчәвинин бөјүклүк вә фәзиләтинин јазыб бәјан етмәк чәтиндир. Дөвләтшаһ Сәмәргәнди».

«...Низами өз гижмәтли өмрүнү, чаванлығдан гочаланадәк гәнаәт кушәсиндә кечиртди. О, һеч вахт башгалары кими нәфс вә һәваву һәвәсин тәләби илә шаһларын сарајына үз чевирмәди. Әксинә, һөкм вә фәрман саһибләри оун һүзуруна кәлиб, гижмәтли сәһбәтләриндән фејзијаб олдулар. Һәбибүссинјәр мүәллифи Хандәмир».

«...«Беш хәзинә» о гәдәр инчәликләр вә һикмәтләрлә долудур ки, һеч ким тәрәфиндән дејилмәси мүмкүн дејил. Әслиндә, онлар инсанын дүшүнчә гүдрәтинин әһатәсинә сығасы дејил. Чами»³.

¹ Низами Кәнчәви. «Хосров вә Ширин», Теһран, 1974.

² Јенә орада, сәһ. 11.

³ Јенә орада, сәһ. 23.

Булардан әләвә, мүәллиф Тәғијәддин Кашани вә башгаларынын да Низами һағгында дәјәрли фикирләрини мисал кәтирмишдир. Шүбһәсиз ки, тәзкирәләрдә вә елми рисаләләрдә јазылан бу мә'луматлар күтләви охучулар үчүн фәјдалыдыр. Наширин бу тәшәббүсү тәғдирәләјигдир.

Ајәти, јери кәлмишкән, Низаминин ше'р мәктәби, үслуб вә сәәткарлығындан да данышыр, хусусилә, оун әдәбијјата кәтирдији јенилији гејд едир.

Мүгәддимәнин икинчи бөлмәси Низаминин әсәрләринә һәср олунмушдур. Ајәти «Сиррләр хәзинәси»ндән башлајарағ, «Хәмсә» поемаларынын нә вахт јазылмасы, кимә итһаф едилмәси, бејтләринин сајы, һәмчиинин, вәзниләри барәдә ғыса, лакии тә'минедичи сәһбәт ачмышдыр. Бурада о, Вәһид Дәстиқирдијә сәс верәрәк, «Иғбалнамә» һағгында јазыр ки, Низами бу әсәри јазаркән гочалмышды. Лакии, оун зөвгү, ләтафәти вә фикир бәкарәти бир зәррә дә олсун, әскилмәмишди⁴.

Ајәти, «Сиррләр хәзинәси» вә «Искәндәрнамә» шәрһчиләрини ајрыча гејд едир, о чүмләдән, В. Дәстиқирди, С. Нәфиси, Ибраһим Тәтури, Чаһпурни, Әбдүлмәһәмәд Ибрәт, Дәмәвәнди, Мәһәмәд Вәлхи, Шәм'ий вә башгаларынын адыны чәкир ки, бу да охучулар үчүн, әләвә мә'лумат кими, әһәмијјәтә малиқдир.

Бүтүн буларла јанашы, китаб бир чох чәһәтдән охучуну наразы салыр.

Ә. Ајәти, Низами сурәтләриндән Ширин барәдә фикир јүрүтмәјә чалышыб, бу кими мәсәләләрдә Низаминин өзүнә истинад едәчәјини билдирир. Тәәссүф ки, әмәлдә буна раст кәлмирик. Мисал үчүн, Ајәти совет әдәбијјатшүнаслығында чохдан елми һәллини тапмыш бир мәсәләни⁵ Ширинин милли мәнсубијјәтинин гарышығ вә сәһв изаһ едәрәк, оун ермәни кими гәләмә вермәјә чәһд едир. Оун јекәнә дәлили Ширинин јай фәсли Әрмән дағында јайлаға чыхмасыдыр. Демәлијик ки, әсәрдә јалһыз Ширин дејил, башгалары да мүхтәлиф јерләрә, о чүмләдән Әрмән дағына кедирләр. Онларын бу сәфәр вә ја сәјаһәтинин милли мәнсубијјәтлә бағламағ, ән азы, тарихи савадсызлығдыр.

«Хосров вә Ширин»дә көстәрилик ки, Мәһинбану, әсасән, Бәрдәдә јашајыр вә илин мүхтәлиф фәсилләриндә башга јерләрә, мәсәлән, баһарда Муғана, јайда Әрмән дағына, пајызда Абхаза көчүр. Ғышда исә о, мүләјим һавасына көрә Бәрдәдә галыр:

| | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| تاسر فصلى مهيا كرده جاى | نشت خويش را دهر هوامى |
| که تاسر بز، شد خاک پايش | به فصل گل به موغان است بجايش |
| خرامد گل به گل حزن به حزن | به تاستان شود بر كره ار من |
| كند در جستن خجر پرواز | به هنگام نزان آيد به آنجاز |
| که برده را چوال كره است ⁶ | به مستانش به برده ميل چراست |

Бу јерләр Мәһинбанунун һакимијјәти алтындадыр. «Хосров вә Ширин»дә охујуруг:

همه اقليم ازان تابه ارمن مقرر گشته به فرمان آن زن⁷

(Бүтүн өлкә Арандан Әрмәнәдәк)
О гадынын фәрманы алтындадыр)

⁴ Низами Кәнчәви. «Хосров вә Ширин», Теһран, 1974, сәһ. 20.

⁵ Г. Алиев. «Легенда о «Хосрове и Ширин» в литературе народов Востока». 1960.

⁶ Низами Кәнчәви. «Хосров вә Ширин», Теһран, 1343 һ., сәһ. 37.

⁷ Јенә орада.

Мәсәләнни маһијјәтинә кәлдикдә, Низами өз әсәриндә Ширини Мәһинбанунун гардашы гызы кими тәсвир едир. Мәсәлән, Шапурун дилиндән дејилир:

درين زندان سراي بيچ در بيچ برادر زاده دارد دگر بيچ⁸

(Бу буруг-буруг зинданханада*
Анчаг бир гардашы баласы вар, вәссәлам)

Башга бир јердә:

به شيرين گنت کاي فرزانه فرزند نه برمن برهمه خوبان خداوند⁹

(Ширинә деди, еј әзиз бала,
Тәкчә мәнә дејил, бүтүн көзәлләрә таңрысан)

Бәлкә Ајәти бу фикирдәдир ки, Мәһинбану һакимијјәти алтында олан бир маһалыи дағына јајлаға кетдији үчүн, оралыдыр?! Белә ол-дугда, ону абхазлы да һесаб етмәк мүмкүндүр. Даһа доғрусу, һәмни мәнтигә әсасланыб Ширин вә Мәһинбануну, һәм дә муғанлы, бәрдәли—дәрд јерли сәјмәлијыг?!
Бу кими һалларда, һөрмәтли Низами тәдгигатчылары тарихә, өлкә-ләрин о күнкү низибати бөлкүсү хәритәсинә дә нәзәр салмалыдырлар. Бир мәсәләдән данышаркән она тәчрид олунмуш шәкилдә дејил, классикдә олан гејдләрә диггәт етмәлидирләр. Мәсәлән, Ширинин милли мәнсубијјәтинә даир Низамидә даһа ајдын фактлар вардыр ки, Ајәти ону көрмәмиш, јахуд көрмәк истәмәмишдир. Әсәрдә «Мәһинбанунун Ширинә нәсиһәти» фәслиндә Мәһинбанунун дилиндән ифтихар һисилә дејилир:

گر او ماهت مائيز آفتميم و گر کي خسرواست افراسياييم¹⁰

(Әкәр о ајдырса, биз дә күнәшик,
Вә әкәр о Кејхосровдурса, биз Әфрасијабыг...)

Бурада Мәһинбану, дөнә-дөнә Ширинә тапшырыр ки, бизим Әфрасијаб шәрәфимизи горумалы, кәбин кәсилмәјинчә, Хосрова јахын дурмамалысан.

Тарихән классик әдәбијјатда, хусусилә, «Шаһнамә»дә Әфрасијаб түркдилли халғарын нүмајәндәси кими верилмишдир. Низами исә өз әсәриндә фарс нүмајәндәси кими Кејхосрову ај, Әфрасијабы исә мәнз өз нәслиндән олдуғу үчүн күнәш кими тәсвир етмишдир. Бу, ејни заманда, Низаминин дә һансы халға мәнсуб олмасы барәдә фикир јүрүтмәк үчүн дәјәрли фактдыр. Бәлкә дә елә буна көрә милләтчи алимләр Низамидәки «сәрфәли олмајан» фактларын үстүндән кечмәјә чалышырлар...

Ајәтинин чап етдији «Хосров вә Ширин»ин мундәричатына кәлдикдә исә демәлијик ки, нашир өлчүјә сығмајан өзбашыналыға јол вермишдир. О, әсәрин әввәлиндә:

داستانی خسرو و شيرين
همدخدار ستايش بيچم
در عشق
(„Хосров вә Ширин“ дастаны)
(Аллаһа шүкүр вә пејғәмбәрә ситајиш)
(Ешгдә)

адлары илә әсәрә мундәричат вермишдир. Бу «мундәричат»ла ки фајәт-ләнән Ајәти тәңгиди мәтипләрдә көстәрилән 139 фәсилдән 54-үнү китаба

⁸ Низами Кәнчәви. «Хосров вә Ширин», Теһран, 1343 һ., сәһ. 37.

⁹ Јенә орада, сәһ. 83.

¹⁰ Јенә орада, сәһ. 84.

дахил етмәмишдир. Бундан әлавә, о, фәсилләрин адыны да истәдији ки-ми дәјишмиш вә ја ихтисар етмиш, һәмни фәсилләрин кәмијјәтини хејли азалтмыш, јерсиә ихтисарлар апармышдыр. Мәсәлән, «Мәһинбанунун Ширинә нәсиһәти» фәсли 61 бејтдән ибарәт олдуғу һалда, бурада јал-ныз 8 бејт верилмишдир. «Китабын јазылмасы сәбәби» фәсли 144 бејт-дир, нашир 10 бејт чап етмишдир. Сонра, «Хосров кәндлинин мәнзилин-дә» фәслиндәки 59 бејтдән 19 бејт, «Хосровун Әнуширәваны јухуда көрмәси» фәслиндәки 18 бејтдән 17 бејт, «Шапурун Ширини вә Шәбдизи тәриф етмәси» фәслиндәки 97 бејтдән 27 бејт чап едилмишдир...

Ә. Ајәти Низамини нә үчүн ихтисарла нәшр етмәсини белә изаһ едир:

«آنجہ بن بنده دراين کتاب آورده ام داستان خسرو و شيرين است بدون دزه ای کيم و کاست از اصل داستان. آنچه خذف شده يا مقدمه و موخره مائي است که به داستان و بطى ندارد و يا ابياتى است که خذف آنها چندان بلکه بيچ زياني به تسال روايت وارد نمى آوردو شايد موجب مالات خاطر خواننده اروزين اين قبيل کتابها يادود...»¹¹

(...ону ки, мән бу китаба дахил етмишәм, «Хосров вә Ширин» дастаны-дыр, бир зәррә артыг-әскиксиз. Атылаи шејләр мүгәддимә вә сонлуг-лардыр ки, онларын дастана дәхли јохдур. Јахуд, елә бејтләрдир ки, бир о гәдәр, һәтта дастанын ардычыллығына һеч бир зијан вермир. Бу күнкү охучунун гәмкнилијинә сәбәб, мәнз бу кими китаблардыр...)

Демәлијик ки, ихтисарлар тәкчә мүгәддимә вә сонлуглара дејил, 54 фәслә аиддир. Нашир бунлары «артыг» һесаб едир!? Онун дедикләрин-дән белә чыхыр ки, дастанын, тәгрибән, јарысы әбәс јерә јазылмышдыр.

Гәдимләрдән башламыш бүкүнәдәк, Шәрг вә Гәрб низамишүна-сларынни дилилә десәк, Низами елә бир каниат, елә бир тамлыгдыр ки, кичик бир зәррәни белә ондан ајырмаг мүмкүн дејил. Ајәтиләр исә, оху-чулары «гәмләнмәсин»—дејә, белә бир көзәл һејкәли хусуси нәзәрлә чапыб парчалајырлар!..

Бу, јалныз Низами дејил, һәр һансы бир мүәллифи чап етмәкдә кобуд, гејри-елми, мәнтигдән кәнар, јарарсыз әмәлдир. Ајәти өз мүн-тиндә классикләри охујаркән «гәмләнән» чаванлары нәзәрдә тутдугда унутмамалыдыр ки, онун чап етдији китаб јалныз Теһран шәһәриндә галмыр, классик ирси, о чүмләдән Низамини чох әзиз тутан охучуларә да кедиб чатыр...

Ә. Ајәтинин «ихтисарла» чап етдији «Хосров вә Ширин»ин 3208 бејтинә, ишарә етдијимиз кими, шәрһ дә јазылмышдыр. Нашир, јенә дә, өз мүнिति вә охучусуну нәзәрә алыб, белә бир артыг зәһмәтә гатлаш-мышдыр. Чүнки һәмни шәрһләр Низами охучусу, хусусилә, елм аләмни үчүн фајдалы ола билмәз. Китаба верилмиш лүғәт дә тамамилә јер-сиздир.

Үч-дәрд сөз нәзәрә алынмазса, бу лүғәт һәтта орта сәвијјәли охучу үчүн дә әһәмијјәтсиздир.

Классики нәшр етдикдә, һәддиндән артыг, еһтијатлы вә диггәтли олмаг лазымдыр. Классик мәтнә лүзүмсуз «әл гатмаг», ихтисар, јахуд әлавә етмәк чидди, бағышланмаз хәтадыр.

Бизчә, низамишүнаслыг үчүн бу нәшр јалныз мүгәддимәсиндәки бә'-зи објектив фикирләрә көрә әһәмијјәтлидир.

Алынмышдыр 6. II. 1978

Низами адына Әдәбијјат
Институту

¹¹ Низами Кәнчәви. «Хосров вә Ширин», Теһран, 1974, сәһ. 38.

О НОВЫХ ИЗДАНИЯХ «ХОСРОВ И ШИРИН»

Частный издатель Аяти Абдулмахаммед в 1974 г. выпустил в Иране поэму Низами Гянджеви «Хосров и Ширин». Новое издание названной поэмы, несомненно, имеет ряд положительных качеств (вступительное слово, комментарий, издателя и т. д.).

Вместе с тем, составитель допустил просчет, издав поэму «Хосров и Ширин» в сокращенном виде.

Подвергая тщательному анализу данное издание, автор настоящей статьи считает научно необоснованной и субъективной мыслью о национальной принадлежности Ширин и научно доказывает, что Ширин по описанию самого Низами является племянницей Мехин-бану-Шамира Ханума, родом из династии Афрасиябов.

В статье предлагаются рациональные методы чтения, составления научно-критического текста поэм Низами.

Abulfaz Huseyni

THE NEW PUBLICATION OF „KHOSROV AND SHIRIN“

One of the Iranian printers Abulmahammad Ayati has pressed the work by Nizami „Khosrov and Shirin“. The author has marked the prefaces and the comments to the book with its good sides but we do not note about its point at issue. Ayati's notes and description about the city „Ganja“, recalling the author's saying about Nizami, about the giving solution of Nizami's researchers and translators, are called the useful sides of the book.

So, the abridge publishing of „Khosrov and Shirin“, Shirin's thought and imagination to the national concern is wrong, unscientific and subjective too. According Nizami's description Shirin is the niece of Mahinbanu—Shamira khanum and she is from the Afrasiab's generation.

To all of these have been answered and we have to mark that in classic's press point of view some opinions are combined.

Г. А. ГЕИБУЛЛАЕВ

О ПРОИСХОЖДЕНИИ НЕКОТОРЫХ ЭТНОТОПОНИМОВ АЗЕРБАЙДЖАНА (ГАЛАГАИН, ГАЯЛЫ, ГАРГАЛЫГ, ДАНАЧЫ, ДУВАННЫ, УЛАШЛЫ)

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

Одним из невыясненных топонимов Азербайджана является Галагаин (Сабирабадский р-н) и Галагаинлы (от Галагаинлы, фонетический переход л → н закономерен для тюркских языков) — (Ахсуинский р-н). Топоним Галагаин состоит из «гала» (крепость) и компонента «гаин», что означает «крепость племени гаин», где действительно в конце XVIII в. отмечены остатки развалин крепости¹. Топонимы с компонентом гаин имелись и в других местах: Каин-тургоба, Гаин-юрт (в Грузии), Кайны-дере (в Карсской области)², три селения Каинды (фонетически от Каинлы) и р. Каин в Казахстане³, с. Бостон-Каин в Киргизии⁴, а также в Иране⁵. Еще в XIII в. в Хорасане Гаин был названием округа и города⁶. Все эти топонимы отражают название племени каин / каин, а следовательно, являются этнотопонимами. Племя гаин отмечено среди башкир⁷, в Западной Сибири — среди шорцев⁸. Вероятно, часть племени гаин пришла в Азербайджан в составе огузов-сельджуков в XI—XII вв., с юга — со стороны Ирана. Потому, что в Иране в настоящее время в районе Кум живет племя гаин, где образованы многие топонимы с этим этнонимом⁹.

В некоторых топонимах Азербайджана фигурирует компонент «гая» и иногда их объясняют из азерб. «гаја» — скала. Безусловно, в таких топонимах как Баллыгая (Губатлинский р-н), Гаябашлы (Шекинский р-н), Гаядиби (Гаузский р-н), Гаядалы (Кубинский р-н), Гарагая (Гахский, Шемахинский, Исмаиллинский, Ярдымлинский р-н) и др. слово «гая» имеет значение «скала». Но в топонимах Гаялы (Губатлинский,

¹ Маршал фон Биберштейн. Описание провинций, расположенных на левом берегу Каспийского моря между рр. Терек и Кура. Научный архив Ин-та истории АН Азерб. ССР, инв. № 466, стр. 32.

² Д. Д. Пагирев. Алфавитный указатель к пятиверстной карте Кавказского края. Тифлис, 1913, стр. 55, 109. Вероятно, с этнонимом гаин связан также топоним Калагоин в Грузинской ССР. (Грузинская ССР. Административно-территориальное деление, Тифлис, 1966, стр. 186).

³ Казахская ССР. Административно-территориальное деление. Алма-Ата, 1975, стр. 131.

⁴ С. М. Абрамзон. Этнический состав киргизского населения современной Киргизии. Труды Киргизской археолого-этнографической экспедиции, т. IV, М., 1960, стр. 48.

⁵ В. И. Савина. Словарь геогр. терминов и др. слов, формирующих топонимы Ирана. М., 1971, стр. 48.

⁶ Шихаб ад-Дин Мухаммед ан Насави. Жизнеописание султана Джалал-ад-Дина Манкбурни. Пер. З. М. Буниятова. Баку, 1973, стр. 178.

⁷ С. И. Руденко. Башкиры. М.—Л., 1955, стр. 59, 60.

⁸ Б. О. Долгих. Родовой и племенной состав народов Сибири в XVII в., стр. 110, 111, 116. Там это племя имеет название Саин (вероятно, фонетический вариант — Гаин) и состояло из колен Карга (см. ниже) и Карачур.

⁹ В. И. Савина. Словарь географических терминов и других слов, формирующих топонимы Ирана. М., 1971, стр. 48.

Бардинский р-ны), где отсутствуют скалы, отражено название огузского племени—кайы. Поэтому Гаялы является искаженным от Гайылы¹⁰. К этому же этнониму, видимо, восходят отмеченные в XIX в. на Кавказе 4 топонима Каякент, 2—Каякишлак, Кая-Коджалы, Каялу-кишлак, Кая-Хараба и др.¹¹.

Другим интересным топонимом является Гаргалыг (название трех селений в Масаллинском, Хачмасском и Нахичеванском районах). Объяснить их как азерб. «гарга» — ворона неправильно. Еще Махмуд Кашгари (XI в.) отмечал крепость Гаргалыг в восточном Туркестане, около г. Тараз¹². Ч. Ч. Валиханов отмечал Каргалы (или Каргалик) в Китайском Туркестане¹³, с. Каргалы имеется в Казахстане¹⁴. К этому ряду можно отнести современные города Каргаполь в Курганской и Архангельской областях¹⁵. Все эти топонимы отражают название племени карга // гарга. Это племя отмечено среди тюркских народов западной Сибири¹⁶ и киргизов¹⁷. По Э. М. Мурзаеву, топонимы Каргалы распространены в Казахстане, Сибири и в Западной части Монголии¹⁸. Однако происхождение этого племени и время прибытия части их в Азербайджан—неизвестно.

Таким образом, топоним Гаргалыг следует объяснить как «относящийся к (племени) карга» и, что «лыг» в этом топониме надо понимать как окончание принадлежности «лы»¹⁹.

О том, что Гарга является этнонимом свидетельствует и топоним Гаргабазар (Физулинский р-н), который, как нам кажется, состоит из двух этнонимов—гарга и базар²⁰.

¹⁰ Как известно, огузские племена разделялись на два крыла—правое и левое. Старшим в правом крыле было племя кайы. О племени кайы см.: Махмуд Кашгари, I, 55—56; Рашид ад-дин. Сб. летописей, т. I, кн. I, стр. 88—89.

¹¹ Д. Д. Пагирев. Ук. работа, стр. 125.

¹² Махмуд Кашгари. Диван-лугат ат турк, т. I, стр. 527.

¹³ Ч. Ч. Валиханов. Собр. соч., т. II, стр. 295.

¹⁴ Казахская ССР. Административно-территориальное деление, стр. 160. В Казахстане имеется также р. Каргалы (см. Е. Койчубаев. Краткий толковый словарь топонимов Казахстана. Алма-Ата, 1974, стр. 126).

¹⁵ СССР. Административно-территориальное деление союзных республик. М., 1974, стр. 549.

¹⁶ Б. О. Долгих. Ук. работа, стр. 110, 116. Автор отмечает племена Таг-Карга, Суг-Карга, Кызыл-Карга и Кичик-Карга.

¹⁷ С. М. Абрамзон. Ук. ст., стр. 119.

¹⁸ Э. Мурзаев и В. Мурзаев. Словарь местных географических терминов. М., 1959, стр. 103.

¹⁹ См. об этом: Н. З. Гаджиева. Основные пути развития синтаксической структуры тюркских языков. М., 1973, стр. 79—80.

²⁰ Слово «базар» в некоторых топонимах не имеет ничего общего с перс. «базар» — рынок, место «торга». В XIX в. на Кавказе отмечены 15 топонимов с компонентом «базар»: Базаркенд, Базархеви, Базар-кишлак, Базаряйла, Базарджыг и др. (Д. Д. Пагирев. Ук. работа, стр. 28). Еще в документе 1392 г. в Кахетии упоминается гор. Базар (С. С. Какбадзе. Грузинские документы Института народов Азии АН СССР. М., 1967, стр. 146)—современное с. Базар в Гахском р-не Азербайджанской ССР. С. Базарчук в прошлом было у горы Арагац в Армении (З. Коркотян. Арагац. Ереван, 1936, стр. 53). Топонимы с компонентом базар имелись также в Средней Азии (см. Н. Ханыков. Описание Бухарского ханства, СПб, 1873, стр. 93), в Каракалпакии (о топониме Базаркала: см. Советская историческая энциклопедия, т. I, стр. 13).

Все эти топонимы отражают название тюркоязычного племени базар. Так, племя базар (как часть племени Гушчу) отмечено среди киргизов (С. М. Абрамзон. Ук. работа, стр. 108), среди каракалпаков (в форме *Basar*). (См. Т. А. Жданко. Очерк исторической этнографии каракалпаков, М.—Л., 1950, стр. 45), среди калмыков, (АКАК, т. VI, ч. II, стр. 244). В средней Азии племя *базар* и *басар* было кинчакским, и поэтому вероятно, часть их проникла в Закавказье среди кинчаков в IX—XIII вв. Нам кажется, что бывший топоним *Басар-кечар* в Армянской ССР также состоит из этнонима *базар* (*басар*) и *кочар*. Еще в VIII—IX вв., один из карлукских городов в Уйгурии назывался *Кучар* (см. Д. И. Тихонов. Хозяйство и общественный строй уйгурского государства X—XIV вв. М., 1966, стр. 26). Племя *кочар* было в прошлом на Сев. Кавказе среди тухменов: (см. А. Володин. СМОМПК, т. 38, стр. 27). В Азербайджане в настоящее время имеется с. Кочарли (Мирбаширский р-н).

Имя племени Дуванны (Фонетически до Дуванды) в Карабахском р-не гор. Баку²¹. В этнонимике XIV в. этот топоним назван Дувандэ (ср. с турк. дугаза)²². Топоним Дувандэ в и Дуван; засвидетельствован в Казахстане²³. Имя дуваны было в Западной Сибири²⁴, среди банкир (Дуван-Пабу)²⁵, киргизов (в форме Дувандэ)²⁶. Следовательно, Дуванны отражает название тюркоязычного племени дуван; происхождения которого пока неизвестно.

Интересным является также топоним Данагы (Закатальский р-н). Топонимические параллели показывают, что этот топоним отражает название тюркоязычного племени Тана. Окончание «гы» в этом топониме, как в топонимах Гушчу, Босганы, Пазанчы, Юрдуу Гыйбугу и др., означает не занятие, а принадлежность и заменяет окончание «лы». Племя тана отмечено среди казхов²⁷, узбеков²⁸ и туркмен²⁹; исследователями по происхождению считается кинчакским³⁰.

Наконец, о топониме Улашлы (Пубатлинский р-н) и Улашлы-Шыхлы (Геокчайский р-н). Следует отметить, что правильной формой этого топонима, судя по литературе XIX в., является Хулашлы (азерб. хулашлы). С. Улашлыкент находится в Дагестане³¹, с. Хулаш было в прошлом в Грузии в Борчалинском уезде³². Сирийский автор VI в. Захария Ритор отмечает, что непосредственно за Каспийским воротами живут племена савиры, болгары, хазары, кулас и др.³³. Известно также, что один из древнеболгарских городов также называется Хулаш, разрушенный в XII в.³⁴. Из этих сведений следует, что кулас // хулаш // улаш является этнонимом, вероятно, болгарского племени и названные топонимы образовались пришедшими сюда болгарами, видимо, еще в раннем средневековье.

На примере приведенных этнонимов можно сделать вывод, что в ряде географических названий Азербайджана отражены различные тюркские этнонимы, изучение которых очень важно для решения проблем истории этнического процесса в Азербайджане.

Сектор археологии
и этнографии

Поступило 12. I 1977 г.

Г. Э. Гејбуллаев

АЗЭРБАЙЧАНЫН БЭ'ЗИ ЭТНОТОПОНИМЛЭРИНИН МЭНШЭЛИ НАГГЫНДА (ГАЛАГАНИ, ГАЈАЛЫ, ГАРГАЛЫГ, ДАНАЧЫ, ДУВАННИ, УЛАШЛЫ)

Мәгаләдә Галагани, Гајалы, Гаргалыг, Даначы, Дуванни və Улашлы кәдләринин адлары тәдгиг олунур və белә нәтичәдә кәлинир ки, бу ојконимләр мұхтәлиф мәнбәләрдән мә'лум олан кани, кајы, карга, тана, туван və кулас адлы түрк мәншәли этнонимләрин адларыны әкс етдирир.

²¹ К сожалению, топоним Дуванны недавно официально переименован на Гобустан.
²² См.: Э. Ш. Исмизадэ, Н. Чидди. Бақы гыз галасы Бақы, 1968, сәһ. 13.
²³ Ч. Ч. Велиханов. Собр. соч., т. II, стр. 518, т. III, стр. 342, 345.
²⁴ А. Смоляк. Ульчи. М., 1966, стр. 10.
²⁵ С. И. Руденко. Ук. работа, стр. 54, 58.
²⁶ С. М. Абрамзон. Киргизы и их этногенетические и историко-культурные связи. Л., 1971, стр. 50.
²⁷ И. Х. Шалекенов. Казахи низовья Аму-Дарья. Алма-Ата, 1966, стр. 18.
²⁸ К. Ш. Шаниязов. Ук. работа, стр. 124.
²⁹ А. Оразов. Хозяйства и культура населения сев. западной Туркмении в конце XIX нач. XX в. Ашхабад, 1972, стр. 24, 25.
³⁰ К. Ш. Шаниязов. Ук. работа, стр. 124.
³¹ См.: Административно-территориальное деление Дагестанской ССР. Махачкала, 1966.
³² АКАК, т. II, стр. 463. Как антропоним Улаш имеется и в Китаби Деде-Коркут.
³³ Н. В. Пигулевская. Сирийские источники по истории народов СССР. М.—Л., 1941.
³⁴ В. Ф. Каховский, А. А. Смирнов. Болгарский город Хулаш. Тез. докл. на заседаниях, посвященных итогам полевых исследований 1965 г. М., 1966.

ON THE ORIGIN OF SOME ETNOTOPONYMS OF AZERBAIJAN
(GALAGAIYN, GAYALY, GARGALYG, DANACHY, DUVANNY, ULASHLY)

The etnotoponyms of Azerbaijan Galagayin, Gayaly, Gargalyg, Danachy, Duvanny and Ulashly reflect the Turkic etnonyms kain, kajy, karga, tana, tuvan and kulas.

MÜNDƏRİCAT

Ријазийјат

- Б. И. М у с а ј е в. Әдәд охунун парчасы үзрә сингулјар интеграла квадратур чәмләр васитәсилә јахышлаша тәртиби һаггында 3
С. И. И б р а һ и м о в. Пајланмыш системләр үчүн мәнбәһини формасы илә идарәетмә мәсәләләри 8

Механика

- Ф. Г. М а г с у д о в, Ј. Н. Г у л и ј е в. Пјезоеластиклик тәликләринин јердәјишмәләрдә һәллини үмумиләшмиш методу һаггында 12

Физика

- М. И. Ә л и ј е в, Ф. З. Н ү с е ј и н о в, З. С. Н ә с ә н о в, З. Ә. Ч ә ф ә р о в. $AgMeX_2$ (Me—Fe, Ni; X—Se—Te) бирләтмәләринин истилик хәссәләри 15
Һ. Б. А б д у л л а ј е в, М. Ј. Б ә к и р о в, Ш. В. М ә м м ә д о в, З. М. Х ә л и л о в, Ј. Г. Ш ү к ү р о в, Е. Ј. Ј у с и ф о в. Селений фибронидә сәрбәст радикалларын јығылма кинетикасына тәсиринин тәдгиги 20

Үзви кимја

- С. Ф. Г а р а ј е в, М. Н. Ш и н т е м и р о в а, М. Е. Ә с к ә р о в. 3-амин-1,2-пропандиолун пропаркил ефирләринин һетеротсикләшмәси 25

Гејри-үзви кимја

- Ј. И. Р ү с т ә м о в, М. В. Л ы к о в, С. С. О р у ч о в, М. Ј. Р ү с т ә м о в а. «Гајнар гат» лајында нәмләшдирмә үсулу илә дәнәвәрләшдирмәнин ријазии ифадәси 29

Кимја

- Ә. Г. Ә с к ә р о в, Ф. Д. А ғ а ј е в, А. Ч. Ә л и ј е в, П. Р. М у с т а ф а ј е в а. Метил-β-хлорвинилкетонун *n*-винилтолуолла радикал биркә-полимерләшмәси реаксиясынын тәдгиги 34

Стратиграфија

- Ш. Ә. Б а б а ј е в, Һ. И. Ә л и ј е в. Нахчыван МССР-дә биарритс чөкүнтүләринин јајылмасына даир 39

Кеолокија

- Ә. Ш. Ш ы х ә л и б ә ј л и, Г. П. Т а м р а з ј а н. Палпычвулканларын јер габыгындакы чөкмә сүхур гаты илә долмуш күчлү әјилмәләрлә бағлылыгы һаггында 43

Пиј вә јағларын технолокијасы

- А. П. С е ј и д о в, Р. Х. М и р з ә ј е в, О. Д. Н ә м з ә ј е в, Н. Т. А т а ј е в а. Памбыг јағларын тәмизләнимәсиндә Азәрбајҗанын Газах рајону бентонит килләриндән ағардычы вәсант кими истифадә едилмәси үзрә тәдгигат 48

Фајдалы газынтылар

- Ш. И. А л л а һ в е р д и ј е в, Е. М. М ү т ә л л и б о в. Кичик Гафгаз ливнитләринин практик истифадә олунамасынын мүмкүнлүјү һаггында 52

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Селекција | |
| М. Э. Микайлов, Ф. Ж. Гасымов. Көкликоту биткисинин јени јүксөк ефирјағлы формалары | 56 |
| Кенетика | |
| Н. М. Мирхасенов. Дәјишкәнлик вә бугда биткисинин јухары бугумарасынын кенетик хусусијјәтләри | 61 |
| Әдәбијјат | |
| Ә. Нүсејни. «Хосров вә Ширин»ин јени бир нәшри | 64 |
| Топонимика | |
| Г. Ә. Гејбуллајев. Азәрбајҗанын бәзи этнопонимләринин мәншәји һагғында (Галагани, Гајалы, Гаргалыг, Даначы, Дуванын, Улашлы) | 69 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Математика | |
| Б. И. Мусаев. О порядке аппроксимации сингулярного интеграла по отрезку действительной прямой квадратурными суммами | 3 |
| С. И. Ибрагимов. Задачи управления формой источника для распределенных систем | 8 |
| Механика | |
| Чл.-корр. АН Азерб. ССР Ф. Г. Максудов, Ю. Н. Кулиев. Об обобщенном методе решения уравнения пьезоупругости в перемещениях | 12 |
| Физика | |
| Чл.-корр. АН Азерб. ССР М. И. Алиев, Ф. З. Гусейнов, З. С. Гасанов, З. А. Джафаров. Тепловые свойства соединений $AgMeX_2$ ($Me=Fe; Ni, X=Se, Te$) | 15 |
| Чл.-корр. АН СССР Г. Б. Абдуллаев, М. Я. Бакиров, Ш. В. Мамедов, З. М. Халилов, Ю. Г. Шукюров, Э. Ю. Юсифов. Исследование влияния селена на кинетику накопления свободных радикалов в фибрине | 20 |
| Органическая химия | |
| С. Ф. Караев, М. Н. Шинтемирова, М. Э. Аскеров. Синтез и гетероциклизация пропаргильовых эфиров 3-АМИНО-1,2-пропандиола | 25 |
| Неорганическая химия | |
| Я. И. Рустамов, М. В. Лыков, С. С. Оруджев, М. Я. Рустамова. Математическое описание гранулообразования методом увлажнения в аппаратах с псевдооживленным слоем | 29 |
| Химия | |
| А. К. Аскеров, Ф. Д. Агаев, А. Д. Алиев, П. Р. Мустафаева. Исследование радикальной сополимеризации <i>n</i> -винилтолуола с метил- β -хлорвинилкетонем | 34 |
| Стратиграфия | |
| Ш. А. Бабаев, Г. И. Алиев. Об установлении и распространении биаррических отложений в Нахичеванской АССР | 39 |
| Геология | |
| Чл.-корр. АН Азерб. ССР Э. Ш. Шихалибейли, Г. П. Тамразян. О приуроченности грязевых вулканов к мощным прогибам земной коры, заполненным осадочной толщей | 43 |
| Технология жиров и масел | |
| А. Г. Сеидов, Р. Х. Мирзоев, О. Гамзаев, Н. Г. Атаева. Исследование бентонитовых глин дашсалахлинского месторождения Азербайджана как отбеливающих агентов в процессе рафинации хлопкового масла | 48 |
| Полезные ископаемые | |
| Ш. И. Аллахвердиев, Э. М. Муталлибов. О возможностях практического использования лиственитов Малого Кавказа | 52 |
| Селекция | |
| М. А. Миканлов, Ф. Ю. Касумов. Новые высокоэфиромасличные отборы у чебреца | 56 |
| Генетика | |
| И. М. Миргасанов. Изменчивость и генетическая особенность длины верхнего междоузлия в растении пшеницы | 61 |

Гусейин Абульфаз Аслаи оглы. О новых изданиях «Хосров и Ширин» 64

Топонимика

Г. А. Гейбуллаев. О происхождении некоторых этнопонимов Азербайджана (Галагани, Гаялы, Гаргалыг, Данагич, Дуванни, Улашлы) 69

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. В «Докладах Академии наук Азербайджанской ССР» помещаются краткие сообщения, содержащие законченные, еще не опубликованные результаты научных исследований, имеющих теоретическое или практическое значение.

В «Докладах» не публикуются крупные статьи, механически разделенные на ряд отдельных сообщений, статьи полемического характера без новых фактических данных, статьи с описанием промежуточных опытов без определенных выводов и обобщений, работы непринципиальные, описательного или обзорного характера, 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).

Статьи, помещаемые в «Докладах», не лишают автора права последующей публикации того же сообщения в развернутом виде в других изданиях.

2. Поступающие в «Доклады» статьи рассматриваются Редакционной коллегией только после представления их академиком по специальности. Каждый академик может представить не более 5-ти статей в год.

Статьи членов-корреспондентов Академии наук Азербайджанской ССР принимаются без представления.

Редакция просит академиков при представлении статьи указывать дату получения ее от автора, а также наименование раздела, в котором статья должна быть помещена.

3. В «Докладах» публикуются не более трех статей одного автора в год.

4. В «Докладах» помещаются статьи, занимающие не более четверти авторского листа—около 6—7 страниц машинописи (10 000 печатных знаков), включая рисунки.

5. Все статьи должны иметь резюме на английском языке; кроме того, статьи, написанные на азербайджанском языке, должны иметь резюме на русском языке и наоборот.

6. В конце статьи должны быть указаны название научного учреждения, в котором выполнена работа, и номер телефона автора.

7. Опубликование результатов работ, проведенных в научных учреждениях, должно быть разрешено дирекцией научного учреждения.

8. Статьи (включая и резюме), должны быть напечатаны на машинке через два интервала, на одной стороне листа и представляются в двух экземплярах. Формулы должны быть вписаны четко и ясно, при этом прописные буквы должны быть подчеркнуты (черным карандашом) двумя черточками снизу, а строчные — сверху, буквы греческого алфавита надо обводить красным карандашом.

9. Цитируемая в статье литература должна приводиться не в виде подстрочных сносок, а общим списком (выбор), в алфавитном порядке (по фамилии автора), в конце статьи с обозначением ссылки в тексте порядковой цифрой. Список литературы должен быть оформлен следующим образом:

а) для книг: фамилия и инициалы автора, полное название книги, номер тома, город, издательство и год издания;

б) для статей в сборниках (трудах): фамилия и инициалы автора, название статьи, название сборника (трудов), том, выпуск, место издания, издательство, год, страница;

в) для журнальных статей: фамилия и инициалы автора, название статьи, название журнала, год, том, номер, (выпуск), страница.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются (за исключением отчетов и диссертаций, хранящихся в научных учреждениях).

10. На обороте рисунков должны быть указаны фамилия автора, название статьи и номер рисунка. Отпечатанные на машинке подписи к рисункам представляются на отдельном листе.

11. Авторы статей должны указывать индекс статьи по Унифицированной десятичной классификации (УДК) и прилагать реферат для «Реферативного журнала».

12. Авторы должны избегать повторения одних и тех же данных в таблицах, графиках и в тексте статьи.

Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.

13. В случае представления двух или более статей одновременно необходимо указать желательный порядок их помещения.

14. Корректур статей авторам как правило не посылается. В случае посылки корректуры допускается лишь исправление ошибок типографии.

15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.

Сдано в набор 11/IX-1978 г. Подписано к печати 7/XII-1978 г. Формат бумаги 70×108^{1/16}. Бум. лист. 238. Печ. лист. 6,65. Уч.-изд. лист. 6,0. ФГ 18263. Заказ 429. Тираж 730. Цена 40 коп.

Издательство «Эли». 370143. Баку—143, проспект Нариманова, 31,

Академгородок, Главное здание.

Типография «Красный Восток» Государственного комитета Совета Министров Азербайджанской ССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли.

Баку, ул. Ази Асланова, 80.

[Faint, mostly illegible text covering the page, appearing to be a document or report.]