

17-168

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

---

# МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXI ЧИЛД

3

---

„ЕЛМ“ НƏШРИЈАТЫ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЕЛМ“  
БАКЫ—1975—БАКУ

1. «Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын Мә'рузэләри»ндә нәзәри вә тәчрүби әһәмијјәтә малик елми-тәдгигатларын тамамланмыш вә һәлә дәрч едилмәмиш нәтичәләри һаггында гыса мә'луматлар чап олуур.

«Мә'рузэләр»дә механики сурәтдә бир нечә ајры-ајры мә'луматлар шәклинә салынмыш ири һәчмли мәгаләләр, јени фактики мә'луматлардан мәһрум мүбәһисә характерли мәгаләләр, мүәјјән нәтичә вә үмумиләшдирмәләрсиз көмәкчи тәчрүбәләрин тәсвириндән ибарәт мәгаләләр, гејри-принципал, тәсвири вә ичмал характерли ишләр, төвсијә едилән методу принципчә јени олмајан сырф методик мәгаләләр, һабелә битки вә һејванларын систематикасына даир (елм үчүн хүсуси әһәмијјәтә малик тапынтыларын тәсвири истисна олмагла) мәгаләләр дәрч едилмир.

«Мә'рузэләр»дә дәрч олуан мәгаләләр һәмни мә'луматларын даһа кениш шәкилдә башга нәшрләрдә чап едилмәси үчүн мүәллифин һүгугуну әлиндән алмыр.

2. «Мә'рузэләр»нин редаксиясына дахил олан мәгаләләр јалныз ихтисас үзрә бир нәфәр академикни тәгдиматындан сонра редаксия һеј'әти тәрәфиндән нәзәрдән кечирилр. Һәр бир академик илдә 5 әдәддән чох олмамаг шәртилә мәгаләләр тәгдим едә биләр. Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын мүхбир үзвәләринин мәгаләләри тәгдиматсыз гәбул олуур.

Редаксия академикләрдән хаһиш едир ки, мәгаләләри тәгдим едәркән онларын мүәллифләрдән алынмасы тарихини, һабелә мәгаләнин јерләшдирилчәји бөлмәнин адыны кәстәрсиләр.

3. «Мә'рузэләр»дә бир мүәллиф илдә 3 мәгалә дәрч етирә биләр.

4. «Мә'рузэләр»дә шәкилләр дә дахил олмагла, мүәллиф вәрәгинин дөрддә бириндән артыг олмајараг јазы макинасында јазылмыш 6—7 сәһифә һәчминдә (10000 чап ишарәси) мәгаләләр дәрч едилр.

5. Бүтүн мәгаләләрин ичкилис дилиндә хүласәси олмалыдыр; бундан башга, Азәрбајчан дилиндә јазылан мәгаләләрә рус дилиндә хүласә әлавә едилмәлидир. Рус дилиндә јазылан мәгаләләрин исә Азәрбајчан дилиндә хүласәси олмалыдыр.

6. Мәгаләнин сонунда тәдгигат ишинин јеринә јетирилдији елми идарәнин ады вә мүәллифин телефон нөмрәси кәстәрилмәлидир.

7. Елми идарәләрдә апарылан тәдгигат ишләринин нәтичәләринин дәрч олунамасы үчүн елми идарәнин директорлуғуну ичазәси олмалыдыр.

8. Мәгаләләр (хүласәләр дә дахил олмагла) вәрәгин бир үзүндә ики хәтт ара бураһылараг јазы макинасында чап едилмәли вә ики нүсхә тәгдим едилмәлидир. Дүстурлар дәгиг вә ајдын јазылмалы, һәм дә бөјүк һәрфләрин алтындан, кичикләрин исә үсүндән (гара гәләмлә) ики хәтт чәкилмәлидир; јуан әлифбасы һәрфләринин гырмызы гәләмлә даирјә алмаг лазымдыр.

9. Мәгаләдә ситат кәтирилән әдәбијјат сәһифәнин ахырында чыхыш шәклиндә дејил, әлифба гәјдасы илә (мүәллифин фамилијасына көрә) мәгаләнин сонунда мәтидәки иснад нөмрәси кәстәрилмәклә үмуми сјаһы үзрә верилмәлидир. Әдәбијјатын сјаһысы ашағыдакы шәкилдә тәртиб едилмәлидир:

а) китаблар үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инисналы, китабын бүтөв ады, чилдин нөмрәси, шәһәр, нәшријјат вә нәшр или;

б) мәчмүәләрдәки (әсәрләрдәки) мәгаләләр үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инисналы, мәгаләнин ады, мәчмүәнин (әсәрләрин) ады, чилд, бураһылыш, нәшр олундуғу јер, нәшријјат, ил, сәһифә;

в) журнал мәгаләләри үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инисналы, мәгаләнин ады, журналын ады, ил, чилд, нөмрә (бураһылыш), сәһифә кәстәрилмәлидир.

Дәрч едилмәмиш әсәрләрә (һесабатлар вә елми идарәләрдә сахланан диссертасиялар истисна олмагла) иснад етмәк олмаз.

10. Шәкилләрин арха тәрәфиндә мүәллифин фамилијасы, мәгаләнин ады вә шәкли нөмрәси кәстәрилмәлидир. Макинада јазылмыш шәкилалты сөзләр ајрыча вәрәгдә тәдим едилр.

11. Мәгаләләрин мүәллифләри Унификасия олунмуш онминлик тәснифат үзрә мәгаләләрин индексини кәстәрмәли вә «Рефератив журнал» үчүн реферат әлавә етмәлидир.

12. Мүәллифләр чәдвәлләрдә, график материалларда вә мәгаләнин мәтининдә буја дикәр рәгәмләрин тәкрар едилмәсинә јол вермәмәлидирләр.

Мәгаләләрин һәчми кичик олдуғу үчүн нәтичәләр јалныз зәрури һалла берилр.

13. Ики вә ја даһа чох мәгалә тәгдим едилдикдә онларын дәрчедилмә ардычылыгыны да кәстәрмәк лазымдыр.

14. Мәгаләләрин корректурасы, бир гәјдә олараг, мүәллифләрә көндәрилмир. Корректурә көндәрилдији тәгдирдә исә јалныз мәтбәә сәһвләринин дүзәлтмәк олар.

15. Редаксия мүәллифә пулсуз олараг мәгаләнин 15 нүсхә ајрыча оттискини верир.

# МӘ'РУЗЭЛӘР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXI ЧИЛД

3

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Г. Б. Абдуллаев (главный редактор), Ш. А. Азизбеков,  
 Г. А. Алиев, В. Р. Волобуев,  
 А. И. Гусейнов, М. А. Дадашзаде (зам. главного редактора),  
 М. А. Кашкай, А. С. Сумбатзаде, М. А. Топчибашев,  
 Т. Н. Шахтактинский, Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

© Издательство „ЭЛМ“, 1975 г.

Адрес: г. Баку, Коммунистическая, 10. Редакция „Докладов Академии наук  
 Азербайджанской ССР“

УДК 518:517.948

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

Р. С. САДЫРХАНОВ

ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ МЕТОДОМ КВАДРАТУР  
 НЕЛИНЕЙНЫХ СИНГУЛЯРНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ  
 С ЯДРОМ КОШИ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР З. И. Халиловым)

Для  $u(t) \in C_{(a,b)}$  обозначим  $\Omega_u(\xi, \eta) = \max_{t \in [a+\xi, b-\eta]} |u(t)|$ ,  
 $\omega_u(\delta, \xi, \eta) = \max_{\substack{x, y \in [a+\xi, b-\eta] \\ |x-y| < \delta}} |u(x) - u(y)|$ ,  $0 < \xi, \eta, \delta$ ;  $\xi, \eta \leq \frac{b-a}{2}$ .

Пусть

$$\varphi(\xi, \eta) = \frac{1}{\xi^\alpha} + \frac{1}{\eta^\beta}, \quad \psi(\delta, \xi, \eta) = \delta^\gamma \left( \frac{1}{\xi^{\alpha+\gamma}} + \frac{1}{\eta^{\beta+\gamma}} \right), \quad \alpha, \beta, \gamma \in (0, 1),$$

$$\alpha + \gamma, \beta + \gamma < 1.$$

Введем банахово пространство  $\langle H_{\alpha, \beta, \gamma}, \|\cdot\|_{\alpha, \beta, \gamma} \rangle$  [3]:

$$H_{\alpha, \beta, \gamma} = \{ u \in C_{(a,b)} \mid \Omega_u(\xi, \eta) = O(\varphi(\xi, \eta)), \omega_u(\delta, \xi, \eta) = O(\psi(\delta, \xi, \eta)) \},$$

$$\|u\|_{\alpha, \beta, \gamma} = \max \left\{ \sup_{\xi, \eta} \frac{\Omega_u(\xi, \eta)}{\varphi(\xi, \eta)}, \sup_{\delta, \xi, \eta} \frac{\omega_u(\delta, \xi, \eta)}{\psi(\delta, \xi, \eta)} \right\}.$$

Для особого интеграла

$$A(u; \tau) = \int_a^b \frac{u(t)}{t-\tau} dt, \quad \tau \in (a, b),$$

введем квадратурный процесс [2]:

$$A^{(N)}(u; \tau) = \theta_{R+} \left( \frac{a+b}{2} - \tau \right) \cdot \sum_3^{2N-2} \int_{t_j}^{t_{j+1}} \left\{ \lambda_1(\tau, t) \cdot \frac{u(t_j)}{t_j - \tau} + \lambda_2(\tau, t) \times \right.$$

$$\times \lambda(\tau, t) \left[ \theta_{R+}(\tau - t) \frac{u(t_j) - u(\tau)}{t_j - \tau} + (1 - \theta_{R+}(\tau - t)) \frac{u(t_{j+1}) - u(\tau)}{t_{j+1} - \tau} \right] +$$

$$\left. + \lambda_3(\tau, t) \frac{u(t_{j+1})}{t_{j+1} - \tau} \right\} dt + \left( 1 - \theta_{R+} \left( \frac{a+b}{2} - \tau \right) \right) \sum_3^{2N-2} \int_{t_j}^{t_{j+1}} \left\{ \lambda_1(\tau, t) \frac{u(t_j)}{t_j - \tau} + \right.$$

$$+ \lambda_2^*(\tau, t) \cdot \lambda(\tau, t) \cdot \left[ \theta_{R_+}(\tau-t) \frac{u(t_1) - u(\tau)}{t_1 - \tau} + (1 - \theta_{R_+}(\tau-t)) \frac{u(t_{j+1}) - u(\tau)}{t_{j+1} - \tau} \right] + \\ + \lambda_3^*(\tau, t) \frac{u(t_{j+1})}{t_{j+1} - \tau} dt$$

при

$$\tau \in [t_3, t_{2N-1}],$$

и

$$A^{(N)}(u; \tau) = 0,$$

при

$$\tau \in (a, t_3) U (t_{2N-1}, b),$$

где приняты обозначения:  $R_+ = [0, \infty)$ ,  $Z_+$  — множество натуральных чисел  $N \in Z_+$ ,  $N \geq 6$ ,  $h_N = \frac{b-a}{2N}$ ,  $t_i = a + (i-1) \cdot h_N$ ,  $i = 1, 2, \dots, 2N+1$ ,

$\theta_A^{(i)}$  — характеристическая функция множества  $A$ ;  $\lambda(\tau, t) = \theta_{(a, \tau + h_N] U [\tau + h_N, b)}$ ,

$$\lambda_1(\tau, t) = \theta_{(a, \tau - \frac{\tau-a}{2})}^{(i)}, \quad \lambda_2(\tau, t) = \theta_{[\tau - \frac{\tau-a}{2}, \tau + \frac{\tau-a}{2})}^{(i)}, \quad \lambda_3(\tau, t) = \theta_{(\tau + \frac{\tau-a}{2}, b)}^{(i)},$$

$$\lambda_1^*(\tau, t) = \theta_{(a, \tau - \frac{b-\tau}{2})}^{(i)}, \quad \lambda_2^*(\tau, t) = \theta_{[\tau - \frac{b-\tau}{2}, \tau + \frac{b-\tau}{2})}^{(i)}, \quad \lambda_3^*(\tau, t) = \theta_{(\tau + \frac{b-\tau}{2}, b)}^{(i)}.$$

Квадратурный процесс  $A_{(u; \tau)}^{(N)}$  сходится в  $H_{\alpha, \beta, \gamma}$  и справедлива оценка [2]:

$$\max_{\tau \in [a+\xi, b-\eta]} |A_{(u; \tau)}^{(N)} - A_{(u; \tau)}^{(N)}| = O[\psi(h_N, \xi, \eta) \cdot \ln N], \quad 0 < \forall [\xi, \eta] \leq \frac{b-a}{2}. \quad (1)$$

Дискретный сингулярный оператор, порожденный квадратурным процессом  $A_{(u; \tau)}^{(N)}$ , определяется так:

$$A_2^{(N)}(z) = (A_3 z^{(N)}, \dots, A_{2N-1} z^{(N)}),$$

где  $z = (z_3, \dots, z_{2N-1})$  элемент  $(2N-3)$ -мерного евклидова пространства  $E_{2N-3}$ ,

$$A_1^{(N)} z = \begin{cases} \sum_5^{2N-1} \frac{z_j}{j-3}; & i=3; \quad -\frac{z_4}{4} + \sum_6^{2N-1} \frac{z_j}{j-4}; & i=4; \\ -\sum_3^{i-2} \frac{z_j}{i-j} + \sum_{i+2}^{2N-1} \frac{z_j}{j-i}; & 5 \leq i \leq 2N-3; \\ -\sum_3^{2N-4} \frac{z_j}{2N-2-j} + \frac{z_{2N-2}}{4}; & i=2N-2; \quad -\sum_3^{2N-3} \frac{z_j}{2N-1-j}; & i=2N-1 \end{cases}$$

Обозначим  $\Omega_z^{(N)}(m, n) = \max_{i \in [m, 2N+2-n]} |z_i|$ ,  $\omega_z^{(N)}(p, m, n) = \max_{\substack{i_1, i_2 \in [m, 2N+2-n] \\ |i_1 - i_2| < p}} |z_{i_1} - z_{i_2}|$ ,

$$m, n, p, i_1, i_2, i \in Z_+, \quad 3 \leq m, n \leq N+1, \quad z \in E_{2N-3}.$$

В пространстве  $H_{\alpha, \beta, \gamma}^{(N)}$ , которое вводится как пространство  $E_{2N-3} = \{z = (z_3, \dots, z_{2N-1})\}$ , снабженное нормой

$$\|z\|_{\alpha, \beta, \gamma}^{(N)} = \max \left\{ \max_{m, n} \frac{\Omega_z^{(N)}(m, n)}{\varphi(mh_N, nh_N)}, \max_{p, m, n} \frac{\omega_z^{(N)}(p, m, n)}{\psi(ph_N, mh_N, nh_N)} \right\},$$

справедлива

Теорема 1. [2]

$$\|A^{(N)}\|_{H_{\alpha, \beta, \gamma}^{(N)}} = O(1).$$

В пространстве  $L_r^{(N)}$ ,  $r > 1$  которое вводится как пространство  $E_{2N-3} = \{z = (z_3, \dots, z_{2N-1})\}$ , снабженное нормой

$$\|z\|_r^{(N)} = \left( h_N \sum_3^{2N-1} |z_j|^r \right)^{\frac{1}{r}},$$

доказывается дискретный аналог известной теоремы М. Рисса [4] о ограниченности в  $L_r$  сингулярного оператора

$$(Au)(\tau) = \int_a^b \frac{u(t)}{t-\tau} dt,$$

а именно:

Теорема 2.

$$\|A^{(N)}\|_{L_r^{(N)}} = O(1).$$

Рассмотрим теперь нелинейное сингулярное интегральное уравнение

$$u(\tau) = \lambda \int_a^b \frac{f(t, u(t))}{t-\tau} dt \quad (2)$$

Применяя к (2) квадратурный процесс  $A_{(u; \tau)}^{(N)}$  в узловых точках  $t_i = a + (i-1)h_N$ ,  $i = 3, 4, \dots, 2N-1$  и отбрасывая соответствующие остаточные члены, получим систему нелинейных алгебраических уравнений, которая в векторной форме записывается так:

$$z = \lambda A^{(N)} f z, \quad (3)$$

где  $z = (z_3, \dots, z_{2N-1})$ ,  $f z = (f(t_3, z_3), \dots, f(t_{2N-1}, z_{2N-1}))$ .

Обозначим

$$H_{\alpha, \beta, \gamma}(M) = \{u \in H_{\alpha, \beta, \gamma} \mid \|u\|_{\alpha, \beta, \gamma} \leq M\},$$

$$H_{\alpha, \beta, \gamma}^{(N)}(M) = \{z \in E_{2N-3} \mid \|z\|_{\alpha, \beta, \gamma}^{(N)} \leq M\}.$$

С помощью теорем 1, 2 доказывается разрешимость уравнения (3).

Теорема 3. Пусть  $f(t, u)$  определена  $t \in (a, b)$ ,  $u \in (-\infty, +\infty)$  и выполнены условия:

$$\exists D > 0, \forall t_1, t_2 \in [a+\xi, b-\eta], \quad 0 < \xi, \eta \leq \frac{b-a}{2}, \quad \forall u_1, u_2 \in (-\infty, +\infty),$$

$$|f(t_1, u_1) - f(t_2, u_2)| \leq D [\psi(|t_1 - t_2|, \xi, \eta) + |u_1 - u_2|] \quad (4)$$

$$f(t, 0) \in H_{\alpha, \beta, \gamma}(M_1) \quad (5)$$

Тогда  $\exists \lambda_1 > 0$  ( $\lambda_1$  не зависит от  $N$  и вычисляется данными), что при  $|\lambda| < \lambda_1$  уравнение (3) имеет единственное решение в  $H_{\alpha, \beta, \gamma}^{(N)}(M)$ , которое можно найти методом последовательных приближений, сходящихся в метрике  $L_r^{(N)}$ .

Обозначим

$$L_r(\rho) = \left\{ u(t) \mid \left( \int_a^b |u(t)|^r \cdot \rho(t) dt \right)^{\frac{1}{r}} < +\infty \right\},$$

$$r > 1, \quad \rho(t) = (t-a)^{\alpha(r-1)} \cdot (b-t)^{\beta(r-1)}.$$

Теорема 4. [1] Пусть  $f(t, u)$  удовлетворяет условиям (4), (5). Тогда  $\exists \lambda_2 > 0$  ( $\lambda_2$  вычисляется данными), что при  $|\lambda| < \lambda_2$  уравнение (2) имеет единственное решение в  $H_{\alpha, \beta, \gamma}(M)$ , которое можно найти

методом последовательных приближений, сходящихся в метрике  $L_r(\rho)$ .

Обозначим  $t_j^{(N)} = a + (j-1)h_N$ ,  $3 \leq j \leq 2N-1$ ,  $u_0(t) \in H_{\alpha, \beta, \gamma}$  решение уравнения (2),  $x^{(N)} = (x_3^{(N)}, \dots, x_{2N-1}^{(N)})$  решение уравнения (3).

$$W^{(N)} \equiv (W_3^{(N)}, \dots, W_{2N-1}^{(N)}) \equiv (u_0(t_3^{(N)}), \dots, u_0(t_{2N-1}^{(N)})).$$

$x^{(N)}$  — назовем приближенным решением уравнения (2).

Пусть теперь  $r$  удовлетворяет условию

$$1 < r < \min \left\{ \frac{1}{\alpha + \gamma}, \frac{1}{\beta + \gamma} \right\}.$$

Используя (1) и теоремы (1)–(4), доказывается

**Теорема 5. (Основная).** Пусть  $f(t, u)$ ,  $t \in (a, b)$ ,  $u \in (-\infty, +\infty)$  удовлетворяет условиям (4), (5). Тогда: I.  $\exists \lambda_0 > 0$  ( $\lambda_0$  не зависит от  $N$  и вычисляется данными), что при  $|\lambda| < \lambda_0$  уравнение (2) имеет единственное решение  $u_0(t)$  в  $H_{\alpha, \beta, \gamma}(M)$ , уравнение (3) имеет единственное решение  $x^{(N)}$  в  $H_{\alpha, \beta, \gamma}^{(N)}(M)$ , которые могут быть найдены методом последовательных приближений, сходящиеся в метриках  $L_r(\rho)$  и  $L_r^{(N)}$ , соответственно.

II. справедливы оценки

$$\|W^{(N)} - x^{(N)}\|_r^{(N)} = O\left(\frac{\ln N}{N^r}\right),$$

$$\max_{t_i \in [a+\xi, b-\eta]} |W_i^{(N)} - x_i^{(N)}| = O\left[\left(\frac{1}{\xi^{\alpha+\gamma}} + \frac{1}{\eta^{\beta+\gamma}}\right) \cdot \frac{\ln^r N}{N^{\frac{r}{2}}}\right], 0 < \forall \xi, \eta \leq \frac{b-a}{2}.$$

Автор выражает благодарность профессору А. А. Бабаеву за постановку задачи и обсуждения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев А. А. ДАН СССР, 170, № 5, 1966.
2. Бабаев А. А., Садырханов Р. С. ДАН СССР, 214, № 4, 1974.
3. Гусейнов А. И. Изв. АН СССР серия математич., т. 12, № 2, 1948.
4. Klesz M. Sur les fonctions conjuguées Math Z. Bd. 27, 112, 1927.

Институт кибернетики

Поступило 27. XI 1973

Р. Садырханов

Гејри-хэтти сингулјар интеграл тэнликлэрин квадратур үсулу илэ тэгриби нэлли

#### ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ  $u(\tau) = \lambda \int_a^b \frac{f(t, u(t))}{t-\tau} dt$  гејри-хэтти сингулјар интеграл тэнлији квадратур үсулу илэ нэлли едилминш вэ бу налда бурахылан хэтэ гијмэтлэндирилминшидр.

### Approximate solution of nonlinear singular integral equations by quadrature method

#### SUMMARY

There is given approximate solution of nonlinear integral equation

$$u(\tau) = \lambda \int_a^b \frac{f(t, u(t))}{t-\tau} dt$$

by quadrature method and is received error estimate in this article.

УДК 518:517:948

МАТЕМАТИКА

Г. А. ГАДЖИМАГОМЕДОВ

**ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОДНОГО НЕЛИНЕЙНОГО  
СИНГУЛЯРНОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ  
МЕТОДОМ ОСРЕДНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОПРАВОК**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. И. Гусейновым)

В данной статье рассматривается нелинейное сингулярное интегральное уравнение (н. с. и. у.) вида

$$u(x) - \lambda F\left(x, \int_a^b \frac{f(x, s, u(s))}{s-x} ds\right) = g(x) \quad (1)$$

в вещественном пространстве  $L_2[a, b]$ ,  $g(x) \in L_2[a, b]$ ,  $\lambda$  — числовой параметр.

Применим к уравнению (1) метод осреднения функциональных поправок или метод Ю. Д. Соколова [1]: пусть  $u_0(x)$  любой элемент из  $L_1[a, b]$ , тогда последующие приближения определяются из соотношения

$$u_n(x) = \lambda F\left(x, \int_a^b \frac{f(x, s, u_{n-1}(s))}{s-x} ds\right) + \lambda \alpha_n(x) + g(x), \quad (2)$$

где  $\alpha_n(x) = \sum_{i=1}^n C_{n_i} \psi_i(x)$ ;  $\{\psi_i(x)\}$  — ортонормированная система линейно независимых функций из  $L_2[a, b]$ , а  $C_{n_i}$  определяются из системы

$$C_{n_i} = \int_a^b \delta_n(x) \psi_i(x) dx, \quad (3)$$

где

$$\delta_n(x) = F\left(x, \int_a^b \frac{f(x, s, u_n(s))}{s-x} ds\right) - F\left(x, \int_a^b \frac{f(x, s, u_{n-1}(s))}{s-x} ds\right) \quad (3)$$

Отметим, что этот метод для решения н. с. и. у. с ядром Гильберта был применен в [2].

Покажем сходимость процесса (2).

Пусть функция  $F(x, t)$  определена для  $a \leq x \leq b$ ,  $-\infty < t < \infty$  и удовлетворяет условиям

$$|F(x, t_1) - F(x, t_2)| \leq A|t_1 - t_2|; F(x, 0) \in L_2[a, b], \quad (5)$$

а функция  $f(x, s, u)$  определена для  $a \leq x, s \leq b$ ,  $-\infty < u < \infty$  и удовлетворяет условиям

$$|f(x, s, u) - f(x, s, v)| \leq B|u - v|, \quad (6)$$

$$|\kappa(x, s, u) - \kappa(x, s, v)| \leq R(x, s)|u - v|. \quad (7)$$

где  $\kappa(x, s, u) = f(x, s, u) - f(x, s, 0)$ ,  $R(x, s)$  — неотрицательная функция такая, что

$$\int_a^b \int_a^b \frac{R^2(x, s)}{|s-x|^2} ds dx = k_1^2 < \infty \quad (8)$$

Пусть выполнено еще условие

$$\int_a^b \int_a^b f^2(x, s, 0) dx ds < \infty \quad (9)$$

Обозначим через  $u^*(x) \in L_2[a, b]$  решение уравнения (1);  $\Delta_n(x) = u^*(x) - u_n(x)$ .

Тогда в силу условия (5), получим

$$|\Delta_n(x)| \leq A|\lambda| \cdot \left| \int_a^b \frac{f(x, s, u^*(s)) - f(x, s, u_n(s))}{s-x} ds \right| + |\lambda| |\delta_n(x) - \alpha_n(x)|.$$

Пользуясь условиями (6—8), применяя интегральное неравенство Гельдера, теорему Б. В. Хведелидзе [3], получим

$$\|\Delta_n(x)\| \leq |\lambda| R_2 \|\Delta_n(x)\| + |\lambda| \|\delta_n(x) - \alpha_n(x)\|. \quad (10)$$

Откуда

$$\|\Delta_n(x)\| \leq \frac{|\lambda|}{1 - |\lambda| R_2} \|\delta_n(x) - \alpha_n(x)\|, \quad (11)$$

где  $R_2 = A(R_1 + BC_2)$ ,  $C_2$  — норма линейного сингулярного оператора в  $L_2[a, b]$ .

Так же как и (10) из (4) получим

$$\|\delta_n(x)\| \leq R_2 \|u_n - u_{n-1}\| \quad (12)$$

После простых преобразований, получим

$$\|u_n - u_{n-1}\| \leq |\lambda| \|\delta_{n-1}(x) - \alpha_{n-1}(x) + \alpha_n(x)\| \quad (13)$$

Подставляя (13) в (12), получим

$$\|\delta_n(x)\| \leq |\lambda| R_2 \|\delta_{n-1}(x) - \alpha_{n-1}(x) + \alpha_n(x)\| \quad (14)$$

Так как  $C_{n_i}$  определяются из (3), то легко установить справедливость равенств

$$\|\delta_n(x) - \alpha_n(x) + \alpha(x)\|^2 = \|\delta_n(x) - \alpha_n(x)\|^2 + \|\alpha_n(x)\|^2, \quad (15)$$

$$\|\delta_{n-1}(x) - \alpha_{n-1}(x) + \alpha_n(x)\|^2 = \|\delta_{n-1}(x) - \alpha_{n-1}(x)\|^2 + \|\alpha_n(x)\|^2$$

Если подобрать  $\lambda$  так, чтобы выполнялось неравенство

$$\alpha = |\lambda| R_2 < 1, \quad (16)$$

то из (14) в силу (15), получим

$$\|\delta_n(x) - \alpha_n(x)\| \leq \alpha \|\delta_{n-1}(x) - \alpha_{n-1}(x)\|.$$

Повторяя этот процесс и дальше, получим

$$\|\delta_n(x) - \alpha_n(x)\| \leq \alpha^{n-1} \|\delta_1(x) - \alpha_1(x)\|. \quad (17)$$

Подставляя (17) в (11), получим

$$\| \Delta_n(x) \| \leq \frac{|\lambda| \alpha^{n-1}}{1-\alpha} \| \delta_1(x) - \alpha_1(x) \|, \quad (18)$$

откуда и следует сходимость последовательных приближений (2).

Докажем существование решения (1). Для этого запишем уравнение (1) в операторном виде

$$u = M u, \quad (19)$$

где

$$M u = \lambda F \left( x, \int_a^b \frac{f(x, s, u(s))}{s-x} ds \right) + g(x).$$

Очевидно, при выполнении условий (5-9) оператор  $M$  действует в  $L_2[a, b]$  в  $L_2[a, b]$ . Так же, как и (10), получим

$$\| M u - M v \| \leq \| \alpha \| \| u - v \|,$$

откуда при выполнении условия (16) следует, что оператор  $M$  будет оператором сжатия в  $L_2[a, b]$  из чего следует существование единственного решения уравнения (1) в  $L_2[a, b]$ .

Теперь покажем разрешимость системы (3). Будем считать, что все последовательные приближения до  $n-1$ -го порядка включительно известны. Подставляя (4) в (3), а затем  $u_n(s)$  из (2) получим

$$C_{n1} = \int_a^b F \left( x, \int_a^b \frac{f(x, s, \tau(s))}{s-x} ds \right) \psi_1(x) dx - b_1, \quad (20)$$

где

$$\tau(s) = \lambda F \left( s, \int_a^b \frac{f(s, t, u_{n-1}(t))}{t-s} dt \right) + \lambda \sum_{j=1}^k C_{nj} \psi_j(s) + g(s),$$

$$b_1 = \int_a^b F \left( x, \int_a^b \frac{f(x, s, u_{n-1}(s))}{s-x} ds \right) \psi_1(x) dx.$$

Запишем (20) в операторном виде

$$C_{n1} = P_1(C_1, C_2, \dots, C_k), \quad (21)$$

где

$$P_1(C_1, \dots, C_k) = \int_a^b F \left( x, \int_a^b \frac{f(x, s, \tau(s))}{s-x} ds \right) \psi_1(x) dx - b_1.$$

Рассмотрим (21) в  $k$ -мерном Евклидовом пространстве  $k^k$  с метрикой

$$\rho(z, z') = \max_{1 \leq i \leq k} |z_i - z'_i|$$

Применяя неравенство Коши-Буняковского [4], интегральное неравенство Гельдера и Миньковского [5], теорему В. В. Хведелидзе [3], получим

$$\begin{aligned} & \rho(P_1(C_1, C_2, \dots, C_k), P_1(C'_1, \dots, C'_k)) = \\ & = \max \left| \int_a^b \left[ F \left( x, \int_a^b \frac{f(x, s, \tau(s))}{s-x} ds \right) - F \left( x, \int_a^b \frac{f(x, s, \tau'(s))}{s-x} ds \right) \right] \right. \\ & \quad \left. \times \psi_1(x) dx \right| \leq \max \| \psi_1 \| \left| \int_a^b \left[ F \left( x, \int_a^b \frac{f(x, s, \tau(s))}{s-x} ds \right) - F \left( x, \int_a^b \frac{f(x, s, \tau'(s))}{s-x} ds \right) \right] dx \right| \end{aligned}$$

$$= F \left( x, \int_a^b \frac{f(x, s, \tau(s))}{s-x} ds \right) - F \left( x, \int_a^b \frac{f(x, s, \tau'(s))}{s-x} ds \right) \Big|^2 dx \Big)^{\frac{1}{2}} <$$

$$\leq A \max \left\{ \int_a^b \left| \int_a^b \frac{f(x, s, \tau(s)) - f(x, s, \tau'(s))}{s-x} ds \right|^2 dx \right\}^{\frac{1}{2}} <$$

$$\leq A (R_1 + B C_2) \max \| \tau(s) - \tau'(s) \| =$$

$$= A (R_1 + B C_2) \max \left\| \lambda \sum_{j=1}^k (C_{nj} - C'_{nj}) \psi_j(x) \right\| <$$

$$\leq A (R_1 + B C_2) \lambda |k| \rho(C_{n1}, \dots, C'_{n1}).$$

Следовательно, оператор  $P_1(C_1, \dots, C_k)$  будет оператором сжатия в  $k^k$ , если  $\lambda$  удовлетворяет неравенству

$$A (R_1 + B C_2) |\lambda| k < 1. \quad (22)$$

Таким образом нами доказана

**Теорема.** Пусть функция  $F(x, t)$  определена при  $a \leq x \leq b$ ,  $-\infty < t < \infty$  и удовлетворяет условию (5), а функция  $f(x, s, u)$  определена для  $a \leq xs \leq b$ ,  $-\infty < u < \infty$  и удовлетворяет условиям (6-9),  $\lambda$  удовлетворяет условию (22). Тогда уравнение (1) имеет единственное решение в  $L_2[a, b]$ , к которому сходится последовательные приближения (2), причем имеет место оценка (18).

**Замечание.** Если воспользоваться результатом В. В. Хведелидзе [3] об ограниченном действии сингулярного оператора в  $L_2(\rho(x), [a, b])$ , то можно применить метод Ю. Л. Соколова и доказать сходимость последовательных приближений для уравнения

$$u(x) = \lambda \sqrt{(x-a)(b-x)} \int_a^b \frac{f(s, u(s))}{\sqrt{(s-a)(b-s)(s-x)}} ds + g(x)$$

в классе функций  $L_2(\rho(x), [a, b])$ ,

где

$$\rho(x) = \sqrt{(x-a)(b-x)}$$

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лучка Ю. А. Теория и применение метода осреднения функциональных уравнений. АН УССР, Киев, 1953, 9. Дьяченко и В. Г. О приближенном решении нелинейного характеристического сингулярного интегрального уравнения с ядром Шварца. Журн. вычислит. математ. и математич. физики, т. 9, № 5, М., 1969, в. Хведелидзе В. В. Линейные граничные задачи теории функций, сингулярные интегральные уравнения и некоторые их приложения. Труды Тбилисск. математич. ин-та, т. 24, Тбилиси, 1960, 4. Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, М., 1968, в. Далецкий Л. А., Голубов И. П. Элементы функционального анализа. М.: Наука, М., 1968.

Док. акад. ун-та им. В. И. Ленина

Поступило 16. IV 1973

Бир гејри-хэтти сингулјар интеграл тэнлијин функционал дүзэлишлэрин орталашдырылмасы үсулу илэ тэгриби нэлли

ХУЛАСӘ

$$u(x) - \lambda F \left( x, \int_a^b \frac{f(x, s, u(s))}{s-x} ds \right) = g(x)$$

тэнлијинә функционал дүзэлишлэрин орталашдырылмасы вә Јахуд Ј. Д. Соколов үсулу тэтбиг олунмушдур.  $\lambda$ -параметринин кичик ги-мәтлэриндә ардычыл Јахынлашмаларын  $L_2[a, b]$  метрикасы мә'нада тэнлијин јеканә нэллинә Јығылдығы исбат едилмишдир.

G. G. Gadjimagomedov

An approximate solution of one none-linear singular integral equation by the method of strike an average functional corrections

SUMMARY

The method of strike an average functional corrections or Sokolov's method is used to the equation

$$u(x) - F \left( x, \int_a^b \frac{f(x, s, u(s))}{s-x} ds \right) = g(x)$$

The theorem of existence of single solutions in law meanings of parameter in material space  $L_2(a, b)$ . Coincidence of the sequence approximation to this solution are proved and coincidence in the meaning of metric  $L_2[a, b]$  is appraised.

УДК 517. 5

МАТЕМАТИКА

Я. Ш. САЛИМОВ

### ОБ ОДНОЙ ГРАНИЧНОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ЛАПЛАСА

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

Пусть  $g$  — единичный круг плоскости ( $z$ ) с центром  $z=0$  с окружностью  $C$ . Рассмотрим уравнение

$$\Delta u = 0, \quad (1)$$

где  $u$  принадлежит некоторой банаховой алгебре  $X$ . Под регулярным решением (1) принимаем такое решение, где частные производные по Гато  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$  — непрерывные вплоть до границы  $C$ . Рассмотрим

следующую граничную задачу: определить такое регулярное эрмитовое решение, которое на  $C$  удовлетворяет следующему граничному условию:

$$u|_C + \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{K(t, \tau) u(\tau)}{\tau - t} d\tau = f(t), \quad (2)$$

где  $K(t, \tau)$  — скалярная функция, заданная на  $C$  из класса  $H$ . А  $f(t)$  — функция со значениями из  $X$  и удовлетворяющая условию Гольдера по норме. Мы для решения этой задачи будем пользоваться общим комплексным представлением эрмитовых решений уравнения (1). Известно, любое такое решение представимо в виде:

$$u = \varphi(z) + \overline{\varphi(z)}, \quad (3)$$

где  $\varphi(z)$  — произвольная векторная голоморфная функция в области  $g$ . На основании (3) и (2) имеем:

$$\varphi(t) + \overline{\varphi(t)} + \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{K(t, \tau) [\varphi(\tau) + \overline{\varphi(\tau)}] d\tau}{\tau - t} = f(t) \quad (4)$$

Как показывает (4), мы должны подобрать такую голоморфную функцию, которая на  $C$  удовлетворяет (4). Для проведения дальнейших исследований мы будем пользоваться интегральным представлением И. Н. Векуа для векторных  $H$  голоморфных функций. Известно, что для  $H$  векторной голоморфной функции  $\varphi(z)$  имеет место следующее



представление

$$\varphi(z) = \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{\bar{\tau} v(\tau) d\tau}{\tau - z} + iK, \quad (5)$$

где  $v(\tau)$  эрмитов элемент и  $K$  эрмитова постоянная. Из (5) предельным переходом имеем:

$$\varphi(t) = \pi i \bar{t}' v(t) + \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{\bar{\tau} v(\tau) d\tau}{\tau - t} + iK. \quad (6)$$

Поэтому

$$\overline{\varphi(t)} = -\pi i t' \bar{t} v(t) - \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{\tau' \bar{v}(\tau) d\tau}{\bar{\tau} - \bar{t}} - iK. \quad (7)$$

Так как

$$\frac{d\bar{\tau}}{\bar{\tau} - \bar{t}} = \frac{d\tau}{\tau - t} + d \ln \frac{\bar{\tau} - \bar{t}}{\tau - t}. \quad (8)$$

Тогда на основании (6), (7), (8) имеем, что

$$\varphi(t) + \overline{\varphi(t)} = m(t) v(t) + \frac{n(t)}{\pi i} \int_C \frac{v(\tau) d\tau}{\tau - t} + \int_C Q_i(t, \tau) v(\tau) d\tau \quad (9)$$

Также на основании (6), (7)

$$\frac{1}{\pi i} \int_C \frac{K(t, \tau) u(\tau) u\tau}{\tau - t} = p(t) v(t) + \frac{q(t)}{\pi i} \int_C \frac{v(\tau) d\tau}{\tau - t} \quad (10)$$

На основании (9), (10) из (2) имеем: что

$$T v = m_1(t) v(t) + \frac{n_1(t)}{\pi i} \int_C \frac{v(\tau) d\tau}{\tau - t} + \int_C T_1(t, \tau) v(\tau) d\tau = F_1(t), \quad (11)$$

где все функции, входящие в (9), (10) и (11) есть вполне определенные, определяемые коэффициентами граничных условий, (11) — векторное сингулярное уравнение с ядром Коши. Учитывая, что  $m_1(t)$  и  $n_1(t)$  есть скалярные функции, мы из оператора  $T$  будем требовать условия нормальности. На уравнение (11) мы будем действовать интегралом  $\frac{1}{\pi i} \int_C \frac{d\tau}{\tau - t}$ , из уравнения

$$T v \equiv m_2(t) v(t) + \frac{n_2(t)}{\mu} \int_C \frac{v(\tau) d\tau}{\tau - t} + \int_C T_2(t, \tau) v(\tau) d\tau = F_2(t) \quad (12)$$

Обозначив

$$\begin{aligned} v(t) &= \mu_1(t) \\ \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{v(\tau) d\tau}{\tau - t} &= \mu_2(t) \end{aligned} \quad (13)$$

из (11) и (12) имеем системы операторных уравнений. Учитывая нормальность оператора  $T$  из этой системы можно составить одно векторное уравнение вида

$$\omega(t) + M \omega = h \quad (14)$$

Такое уравнение есть уравнение вполне непрерывным оператором. В зависимости от индекса оператора  $M$  можно сформулировать теорему о разрешимости уравнения (14). Зная решение уравнения (14) на основании (3), можно построить решение граничной задачи. Пусть индекс оператора  $M$  есть  $\nu$ .

Теорема 1. Если  $\nu=0$ , то уравнение (14) допускает решение при любом  $h$ .

При  $\nu \leq 1$  нетрудно убедиться, что в этом случае уравнение (14) не имеет решения при любом  $h$ .

Теорема 2. Если  $\nu \leq 1$ , то уравнение (14) имеет решение при любом  $h \in X$ , где  $X \subset X$  и состоит из тех элементов из  $X$ , для которых  $(E-M)x=0$ .

Пусть  $\omega^* + M^* \omega = 0$  есть соответствующее однородное сопряженное уравнение.

Теорема 3. Для того, чтобы (14) имело решение, необходимо и достаточно выполнение условия  $x^*(h)=0$ , где  $x^*$  есть любой функционал из сопряженного пространства  $X^*$ .

Замечание. Пользуясь указанным методом, можно было бы рассмотреть уравнение

$$\begin{aligned} a(t) \varphi(t) + b(t) \overline{\varphi(t)} + \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{K(t, \tau) \varphi(\tau) d\tau}{\tau - t} + \\ + \frac{1}{\pi i} \int_C \frac{Q(t, \tau) \overline{\varphi(\tau)}}{\tau - t} d\tau = f(t) \end{aligned} \quad (15)$$

в пространстве  $X$  с инволюцией.

Сперва нужно взять сопряжение из (15), затем на полученное выражение действуем интегралом  $\frac{1}{\pi i} \int_C \frac{d\tau}{\tau - t}$ . После этих преобразований мы получим уравнение типа (14).

$$\omega - M_0 \omega = h_0, \quad (16)$$

где оператор  $M_0$  действует в топологическом произведении  $X^4$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Наймарк М. А. Нормированные кольца. Изд-во „Наука“, 1968. 2. Мухелишвили Н. И. Сингулярные интегральные уравнения. Изд-во „Наука“. М., 1968.

АзИНХ и.м. М. Азизбекова

Поступило 24. VI 1974

Ж. Ш. Сэлмюв

Лаплас тэнлији үчүн бир сэрхэд мäsэлäси һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә гиҗмәти Банах фәзасына дахил слан

$\Delta u = 0$

тәнлијинин интеграл типли сэрхэд мäsэлäси тәдгиг олунур.

И. Н. Векуанын үмумиләшмиш интеграл көстәришләриндән истифадә олунур. һәммин мäsälә тамам кәсилмәз операторлу оператор тәнлијинә кәтирилир.

Ya. Sh. Sallimov

On one boundary-value problem for Laplacian equation

SUMMARY

This work deals with the problem for

$\Delta u = 0$

with integral boundary condition in Banach algebra.

When using the theory for vector holomorphic functions the solution of this problem is reduced to operational equation with regular operator.

УДК 518.517. 948

ФИЗИКА

Ю. Г. АСАДОВ, Г. Б. ГАСЫМОВ, Г. Г. ГУСЕЙНОВ

**СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В  
МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОМ  $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$**

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

Для объяснения результатов электрофизических измерений халькогенидов меди и серебра необходимы температурные рентгеноструктурные исследования, позволяющие выяснить механизм фазовых превращений и температурную область существования каждой фазы.

Настоящая работа является продолжением запланированной авторами серии исследований по выяснению механизма структурных превращений соединений системы  $\text{Cu-S}$  и посвящена исследованию этого механизма в искусственных монокристаллах  $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$ .

Монокристаллические образцы были получены следующим образом: ампула с навеской, соответствующей  $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  эвакуировалась до давления  $10^{-3}$  мм рт. ст., после чего помещалась в печь, температура которой медленно повышалась до температуры плавления серы. При этой температуре ампула выдерживалась 3 ч, а затем нагревалась до температуры плавления соединения  $\text{Cu}_2\text{S}$ . После часовой выдержки температура печи снижалась до комнатной со скоростью 50 град/ч. Полученный при описанном режиме слиток оказался монокристаллическим (рис. 2, лауэграмма А).

Прежде чем перейти к высокотемпературным исследованиям от образцов  $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  были предварительно получены дебаеграммы и снимки качания для установления констант решетки. Индексировка дебаеграммы  $\text{Cu}_{1,90}$  на основе уточненных данных качаний позволила установить, что  $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  при комнатной температуре кристаллизуется в ромбической сингонии (см. табл. 1) с параметрами элементарной ячейки:  $a=11,85$ ,  $b=27,23$ ,  $c=13,5\text{Å}$ .

Монокристаллы  $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  в отличие от других нестехиометрических соединений системы  $\text{Cu-S}$  не обладают спайностью, поэтому для дифрактометрического исследования были изготовлены плоские образцы с произвольной ориентацией.

От установленного на дифрактометре "УРС-50 ИМ" монокристаллического образца  $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  при комнатной температуре в интервале углов  $10 \leq 2\theta \leq 100^\circ$  было зафиксировано 10 четких дифракционных пиков (рис. 1,  $\alpha_1$ ). Расчет межплоскостных расстояний при соответствующих углах отражения, а также индексы этих плоскостей приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Расчет дебаеграммы и дифрактограммы.  
Режим: излуч.  $\text{CuK}\alpha$ ,  $\lambda=1,5418 \text{Å}$ , 35 кВ, 6 мА,  $T=22^\circ\text{C}$

№ пп.	$\theta$	$d_{\text{дебал}}$	$d_{\text{дифр.}}$	$hkl$
1	13° 04'	3,3752	3,3885	004
2	14° 10'	3,1646	3,1504	034
3	15° 17'	2,9278	2,9245	323; 073
4	16° 06'	2,7800	—	0, 10, 0; 092
5	16° 42'	2,6823	—	0.10.1
6	19° 00'	2,3676	—	500
7	20° 34'	2,1944	2,1945	550
8	21° 37'	2,0971	2,0925	513
9	23° 24'	1,9413	—	504
10	24° 26'	1,8589	1,8638	622
11	27° 07'	1,6883	1,6913	008; 0, 16, 0
12	29° 10'	1,5836	1,5816	720; 701
13	30° 48'	1,5056	—	704
14	32° 50'	1,4192	1,4218	851
15	34° 30'	1,3615	1,3610	0, 20, 0
16	37° 24'	1,2692	—	9, 18; 0, 697
17	39° 12'	1,2197	—	1.1.11
18	44° 06'	1,1077	—	0, 4.12
19	46° 12'	1,0680	—	0, 8.12
20	55° 18'	0,9377	—	12.30

После дифракционной записи при комнатной температуре с печкой, не изменяя ориентации кристалла в интервале 20—300°C через каждые 20°C с двухчасовой выдержкой (по-видимому, достаточной для установления температурного равновесия) были произведены записи в прежнем интервале углов. При этом в температурном интервале 20—100°C на дифракционной картине исходной  $\alpha$ -фазы изменений не наблюдалось, а при 120°C в прежнем интервале углов вместо 10 дифракционных пиков были фиксированы лишь 3 (рис. 1,  $\beta_1$ ). Идентификация рентгеновских данных этой дифрактограммы, приведенная в табл. 2, позволила установить, что ромбический  $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  в интервале 100—120°C превращается в гексагональную фазу.

Таблица 2

Расчет дифрактограммы. Режим: Изл.  $\text{CuK}\alpha$  ( $\lambda=1,418 \text{Å}$ ), 35 кВ, 6 мА,  $T=120^\circ\text{C}$ .

№ пп.	$\theta$	$d$	$hkl$	Периоды решетки
1	24,15	1,8770	1121	Гексагональный $a=3,91 \text{Å}$ $c=6,70 \text{Å}$
2	27,05	1,6335	2020	
3	30,34	1,5160	2022	

По исчезновению (при нагреве) и появлению (при охлаждении) дифракционных пиков в записи  $\alpha$ -фазы [1] было установлено, что температура равновесия между  $\alpha$  и  $\beta$ -фазами равна  $104 \pm 3^\circ\text{C}$ .

Для установления ориентационной связи, не изменяя ориентации кристалла, были произведены записи четырехкратных превращений  $\alpha \rightarrow \beta \dots \alpha_4 \rightarrow \beta_4$ , где полное совпадение записей  $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  с  $\alpha_1$  и  $\beta_2, \beta_3, \beta_4$  с записью  $\beta_1$  свидетельствует о наличии ориентационной связи между ромбической и гексагональной модификациями  $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$ , которая подтверждается и лауэснимками, полученными от одного и того же кристалла при сохранении внешней ориентации (рис. 2, А, В, А<sub>1</sub>).

Отметим, что при взаимных  $\alpha \rightleftharpoons \beta$  превращениях между параметрами элементарной ячейки обеих фаз осуществляется также следующее кратное соотношение:

$$a_{\text{ромб.}} = 3a_{\text{гекс.}}; \quad b = 7a_{\text{гекс.}} \quad \text{и} \quad c_{\text{ромб.}} = 2c_{\text{гекс.}}$$

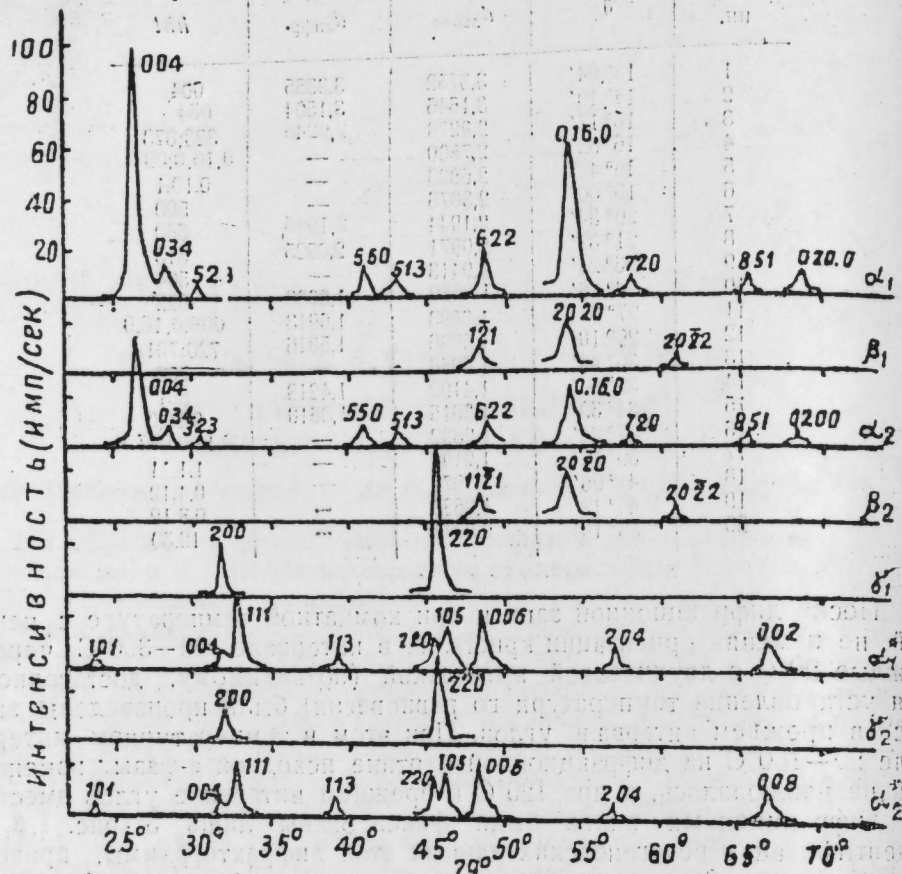


Рис. 1. Дифрактограммы  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  и  $\alpha^*$  — модификаций  $\text{Cu}_{1.90}\text{S}$ , записанные при  $\alpha \rightleftharpoons \beta \rightarrow \gamma \rightleftharpoons \alpha^*$  превращениях. Запись  $\alpha_1^*$  и  $\alpha_2^*$ ,  $\beta_1$  и  $\beta_2$  проводилась при  $\alpha_1 \rightarrow \beta_1 \rightarrow \alpha_2 \rightarrow \beta_2$ ;  $\gamma$  — после монотропного  $\beta_2 \rightarrow \gamma$  а  $\alpha_1^*$  и  $\alpha_2^*$  при  $\gamma_1 \rightarrow \alpha^* \rightarrow \gamma_2 \rightarrow \alpha_2^*$  превращениях.

При дальнейшем нагреве до  $150^\circ\text{C}$  в дифракционной записи гексагональной фазы изменений не наблюдается, лишь при  $160^\circ\text{C}$  все три дифракционные линии гексагональной фазы полностью исчезают и в прежнем интервале углов фиксируются две новые линии (см. табл. 3 и рис. 1,  $\gamma_1$ ). Эти дифракционные линии относятся к ГЦК решетке, которая стабильно существует  $< 160^\circ\text{C}$ .

Таблица 3

Расчет дифрактограммы  $\gamma$  —  $\text{Cu}_{1.90}\text{S}$ .  
Режим: Изл.  $\text{CuK}\alpha$ , 3э кв, 6тА,  $T=200^\circ\text{C}$

№ п. п.	$\theta$	d	hkl	Период решетки
1	$15^\circ 55'$	2,8104	220	$a = 5,62 \text{ \AA}$
2	$22^\circ 49'$	1,9879	851,	

Для определения наличия ориентационной связи и температуры равновесия между гексагональной и ГЦК фазами, температура образца обратнo снизилась до  $150^\circ\text{C}$  и через час производилась дифрак-

ционная запись. В интервале углов  $10 \leq 2\theta \leq 100^\circ$  было зафиксировано 9 дифракционных линий (см. табл. 4 и рис. 1,  $\alpha_1^*$ ).

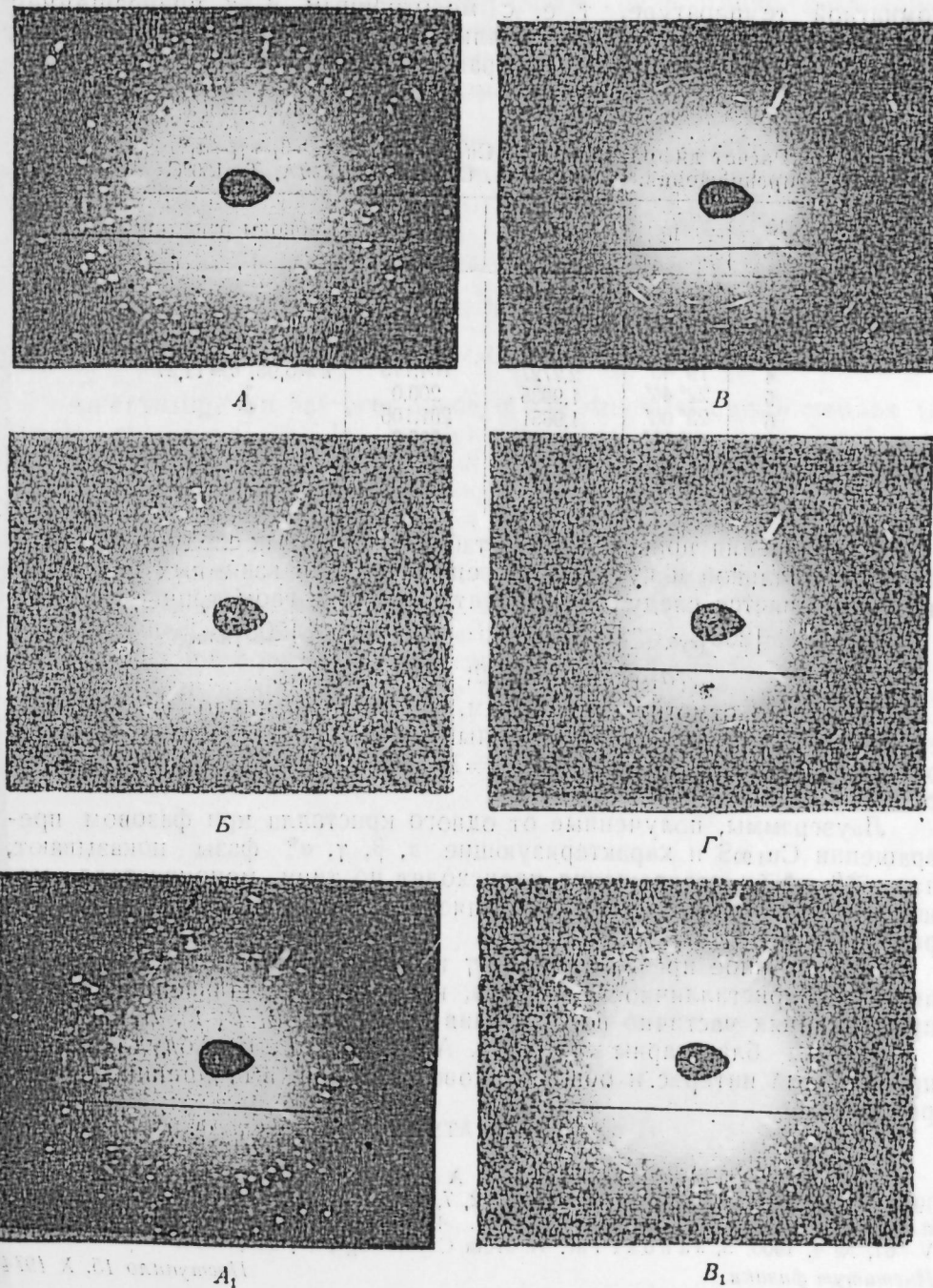


Рис. 2. Лауэграммы  $\text{Cu}_{1.90}\text{S}$   $\alpha_1(A)$ ,  $\beta_1(B)$ ,  $\alpha(A')$ ,  $\gamma_1(B)$   $\alpha_1^*(\Gamma)$  и  $\gamma_2(B')$  получены в одном образце при  $\alpha \rightleftharpoons \beta \rightarrow \gamma \rightleftharpoons \alpha^*$  превращениях.

Из детального анализа данных дифракционной записи, полученной при  $150^\circ\text{C}$  следует, что кубическая фаза при охлаждении не возвращается обратно в гексагональную фазу, а превращается в новую фазу, имеющую тетрагональную структуру с параметрами, близкими к параметрам решетки тетрагональной фазы  $\text{Cu}_{1.96}\text{S}$  [2—5].

Таким образом, гексагональная  $\beta$ - $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  выше  $150^\circ\text{C}$  монотропно превращается в кубическую  $\gamma$ -фазу, а при охлаждении  $\gamma$ -фаза превращается в тетрагональную фазу, которая стабильно существует при комнатной температуре, т. е. с монотропным  $\beta \rightarrow \gamma$  превращением кристалл забывает свою первоначальную структуру и тетрагональная фаза при  $157 \pm 2^\circ\text{C}$  обратимо превращается в кубическую  $\gamma$ -фазу.

Таблица 4

Расчет дифрактограммы  $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  после  $\alpha_1 \rightarrow \beta_1 \rightarrow \gamma_1 \rightarrow \alpha_1^*$  превращения. Режим: Изл.  $\text{CuK}\alpha$ , 35 кВ, 6 мА,  $T=150^\circ\text{C}$

№ пп.	$\theta$	$d$	hkl	Периоды решетки
1	$11^\circ 53'$	3,7440	101	$a=3,98, c=11,27$ Å
2	$15^\circ 53'$	2,8166	004,110	
3	$16^\circ 22'$	2,7366	111,0	
4	$19^\circ 40'$	2,2727	104,113	
5	$22^\circ 45'$	1,9935	200,0	
6	$23^\circ 06'$	1,9651	201,105	
7	$24^\circ 11'$	1,8821	006,0	
8	$28^\circ 33'$	1,6127	213,204	
9	$33^\circ 28'$	1,3981	200,008	

Из сравнения приведенных в табл. 3, 4 данных следует, что между тетрагональной и кубической решетками при взаимных превращениях сохраняется следующая ориентационная и геометрическая связь.

$$[200]_{\text{куб.}} \rightarrow [002]_{\text{тетр.}}; [220]_{\text{куб.}} \rightarrow [200]_{\text{тетр.}}$$

$$a_{\text{тетр.}} = a_{\text{куб.}}/\sqrt{2}; c_{\text{тетр.}} = 2a_{\text{куб.}}$$

Интересно отметить, что объем, плотность и число формульных единиц обеих решеток при взаимных превращениях остаются почти одинаковыми, т. е.  $V=177,5$ ,  $V_T=180,3 \text{ Å}^3$ ;  $\rho_K=5,86$ ,  $\rho_T=5,77 \text{ г/см}^3$  и  $z=4$ .

Лауэграммы, полученные от одного кристалла при фазовом превращении  $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  и характеризующие  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\alpha^*$  фазы показывают, что  $\alpha \rightarrow \beta$ ,  $\alpha^* \rightarrow \gamma$  превращения происходят по типу монокристалл—монокристалл и между ними сохраняется ориентационная связь (см. рис. 2, А, В, А<sub>1</sub> и В<sub>1</sub>, Г, В<sub>1</sub>).

Монотропное превращение  $\beta \rightarrow \gamma$  происходит при этом с ухудшением монокристалличности образца, которая при дальнейших  $\alpha^* \rightarrow \gamma$  превращениях частично восстанавливается (рис. 2, В, Г, В<sub>1</sub>).

Авторы благодарны чл.-корр. АН СССР Г. Б. Абдуллаеву за проявленный интерес и общее руководство при выполнении данной работы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Asadov Yu. G., Jabrallova G. A. J. Crystall and Technol., 8, 4, 499—505, 1973.
2. Djurl S. Acta chem. Scand. 12, 7, 1415, 1958.
3. Takeda H. and Donay J. D. N. Z. Kristal Bd., 125, 404, 1967.
4. Roseboom E. H. Econ. Geology, V—61, № 4, 1966.
5. Jannosi Par. A. Acta Crystallogr., 17, 311, 1964.

Институт физики

Поступило 15. X 1974

Г. Г. Эсадов, Б. Б. Гасимов, Г. Г. Гусейнов

$\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  монокристаллында гурулуш чеврилмэлэри

#### ХҮЛАСЭ

Жүксак температурлу ренткенографија методу илэ  $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  монокристаллында гурулуш чеврилмэлэринин механизми тэдгиг едилмишдир. Мүэҗән едилмишдир ки, отаг температурунда ромбик гурулуш-

лу  $\alpha$ - $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$   $104 \pm 2^\circ\text{C}$ -дэ гексагонал ( $\beta$ ) гурулуша кечир вэ бу кечид енантиотроп характер дашыыр. Гексагонал  $\beta$ -фаза  $150$ — $160^\circ\text{C}$  интервалында монотроп шәкилдэ кубик  $\gamma$ -фазага кечир. Кубик фаза сојудулдугда  $\sim 157^\circ\text{C}$ -дэн ашағыда јени тетрогонал фазага кечир ки, бу фаза отаг температурунда да дајаныглыдыр. Сојудулмадан алынган тетрогонал  $\alpha^*$ -фаза јенидэн гыздырылдыгда  $157 \pm 2^\circ\text{C}$ -дэ енантиотроп шәкилдэ кубик фазага кечир.

Мүэҗән едилмишдир ки, ромбик-гексагонал вэ тетрогонал кубик фазалары трасында ориентасија элагәси вар вэ бу гаршылыгы кечид-ләрдэ нүмунәнин монокристаллыгы позулмур.

U. G. Asadov, G. B. Gasimov, G. G. Guseinov

#### Structural transformations in single-crystaled $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$

#### SUMMARY

An investigation has been made of the structural transformations in single-crystaled  $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  by the high temperature roentgenographical method. Room-temperature rhombohedral  $\alpha$ - $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  has been established to transform mutually into the hexagonal  $\beta$ -phase at  $104 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Within the temperature range of  $150$ — $160^\circ\text{C}$   $\beta$ - $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  monocrystal transforms into the cubic  $\gamma$ -phase.

When cooled below  $\sim 157^\circ\text{C}$   $\gamma$ - $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  transforms into a new tetragonal  $\alpha^*$ -phase, which stably at room temperature.

When heated  $\alpha^*$ - $\text{Cu}_{1,90}\text{S}$  mutually transforms into the cubic  $\gamma$ -phase having the equilibrium temperature  $T=157 \pm 2^\circ\text{C}$ .

It has been established that the orientation coupling exists between  $\alpha$ - $\beta$  and  $\alpha^*$ - $\gamma$  modifications and the transformations occur by the scheme "single crystal—single crystal".

УДК [621.315.14.021.4.014.1] 001.24

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

К. М. ЧАЛБЯН

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТОКОВ В ЭКРАНАХ ПОФАЗНО-ЭКРАНИРОВАННЫХ ГЕНЕРАТОРНЫХ ТОКОПРОВОДОВ С ТОКООГРАНИЧИВАЮЩИМИ ДРОССЕЛЯМИ**

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

Пофазно-экранированный токопровод представляет собой три параллельные шины, каждая из которых заключена в отдельный цилиндрический металлический кожух—экран. По исполнению экранов токопроводы разделяются на два основных типа—с секционированными и непрерывными экранами.

Токи экрана секционированного типа являются вихревыми, индуцированными от шин смежных фаз (рис. 1). Индуцированная на одной половине экрана *эде* от тока шин собственной фаз, балансируется *эде* индуцируемой на ее другой половине, поэтому в экране от тока собственной шины вихревые токи не возникают.

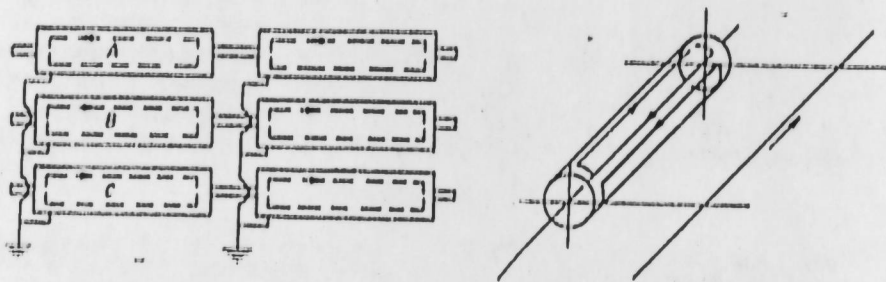


Рис. 1

В токопроводах с непрерывными экранами все секции, окружающие шину данной фазы, электрически соединены друг с другом по всей длине и поперечно соединены в крайних точках с экранами других фаз (рис. 2). В этих токопроводах, индуцированные в экранах от токов собственных шин, *эде* не компенсируется, т. к. существуют внешние пути для токов вызванных этими *эде*. Возникший в экране продольный ток существенно противоположен по направлению току в шине и в пространстве за экранами магнитные поля от токов шин и экранов друг друга ослабляют до полной компенсации при равенстве этих токов.

Метод расчета электромагнитных параметров токопроводов, основанный на построении приближенной математической модели электромагнитного поля системы экранированных токопроводов изложен в [1, 2].

При расчете токопроводов с непрерывными экранами токи в экранах считаются заданными и протекающими в противофазе по отношению к токам шин.

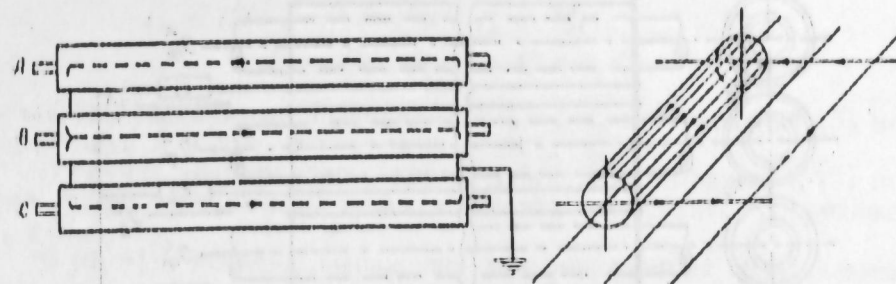


Рис. 2

Полная математическая модель, характеризующая процессы в экранированных токопроводах с непрерывными экранами, должна предусматривать и расчет токов, протекающих в экранах.

Нами излагается метод расчета токов в экранах трехфазного токопровода с токоограничивающими дросселями, при условии пренебрежения влиянием концов.

Обозначим комплексные токи в шинах через  $I_{\Phi}^A, I_{\Phi}^B, I_{\Phi}^C$ . Продольные токи в соответствующих экранах будем искать в виде  $\kappa_1 I_{\Phi}^A, \kappa_2 I_{\Phi}^B, \kappa_3 I_{\Phi}^C$ , где  $\kappa_1, \kappa_2, \kappa_3$ —неизвестные комплексные коэффициенты. Будем считать, что характер распределения продольного тока по экрану такой же, как для уединенного трубчатого проводника (скин-эффект). В соответствии с этим магнитное поле вне экранов, созданное токами в шинах и продольными токами в экранах, будет таким же, как если бы токи экранов текли по шинам, т. е. оно по существу совпадает с магнитным полем незэкранированных шин с токами

$$I_1^A \equiv I_{\Phi}^A (1 + \kappa_1), \quad I_2^B \equiv I_{\Phi}^B (1 + \kappa_2), \quad I_3^C \equiv I_{\Phi}^C (1 + \kappa_3).$$

Магнитными полями этих токов в экранах индуцируются такие же вихревые токи, как в токопроводах с секционированными экранами с токами в шинах  $I_1^A, I_2^B, I_3^C$ .

Метод расчета распределения напряженности магнитного поля и плотности вихревого тока по сечению экранов по заданным токам в шинах  $I_1^A, I_2^B, I_3^C$  приведен [1]. В рассматриваемом случае оказалось удобным эти величины определять методом суперпозиции, как результат наложения трех полей от трех систем токов:

$$\begin{matrix} I_1 \equiv 1e^{j\theta} & I_2 \equiv 0 & I_3 \equiv 0 \\ I_1 \equiv 0 & I_2 \equiv 1e^{j\theta} & I_3 \equiv 0 \\ I_1 \equiv 0 & I_2 \equiv 0 & I_3 \equiv 1e^{j\theta} \end{matrix} \quad (1)$$

При этом используется разработанная нами методика расчета граничных значений магнитного поля на поверхностях экранов из условия сверхпроводимости от произвольно расположенной системы трубчатых экранированных токопроводов секционированного типа с произвольными комплексными токами в шинах.

Для определения неизвестных токов  $I_1^A, I_2^B, I_3^C$  используем уравнения Кирхгофа. Предполагая, что последовательно с  $i$ -м экраном включено известное комплексное сопротивление  $Z$  для контура  $PP'QQ'$  (рис. 3) можем написать:

$$\rho(\delta_p + \Delta) - \rho(\delta_Q + \Delta) + j\omega\Phi_1 + \kappa_1 I_\Phi^A Z_1 - \kappa_2 I_\Phi^B Z_2 = 0, \quad (2)$$

здесь

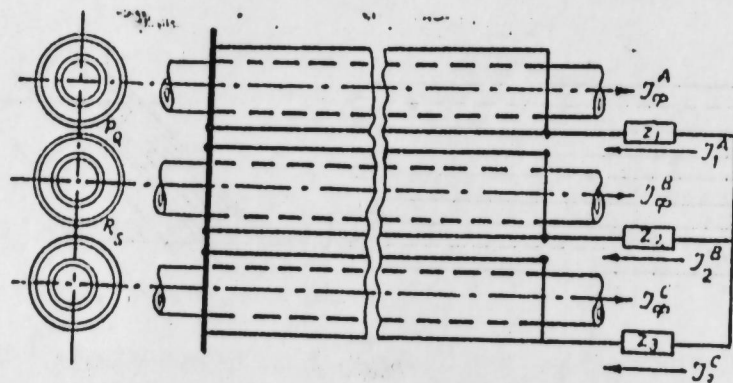


Рис. 3

$\delta_p, \delta_Q$  — плотности вихревых токов соответственно в точках  $P, Q$  при протекании по шинам токов  $I_1^A, I_2^B, I_3^C$ ;  
 $\Phi_1$  — поток, проходящий через контур  $PP'QQ'$  при протекании по шинам токов  $I_1^A, I_2^B, I_3^C$ .  
 Эти величины на основании принципа суперпозиции определяются следующим образом:

$$\delta_p \approx \delta_p^A I_1^A + \delta_p^B I_2^B + \delta_p^C I_3^C$$

$$\Phi_1 = \Phi_1^A I_1^A + \Phi_1^B I_2^B + \Phi_1^C I_3^C,$$

где  $\delta_p^A, \delta_p^B, \delta_p^C$  — плотности вихревых токов в точке  $P$  соответственно от трех систем токов (1), определяемые по [1],  
 $\Phi_1^A, \Phi_1^B, \Phi_1^C$  — потоки, проходящие через контур  $PP'QQ'$ , соответственно от трех систем токов (1), определяемые согласно методике расчета граничных значений магнитного поля из условия сверхпроводимости;  
 $\rho$  — удельное сопротивление материала экрана;  
 $\Delta = \Delta_1 \kappa_1 I_\Phi^A$  — плотность продольного тока в точке  $P$  от продольного тока в экране  $\kappa_1 I_\Phi^A$ ;  
 $\Delta_1$  — плотность тока при протекании в экране тока  $Ie^{j\omega t}$ .  
 $\Delta_p = \Delta_Q = \Delta_R = \Delta_S = \Delta_1$

Последние члены (2) соответствуют падениям напряжения в  $Z_1$  и  $Z_2$ . С учетом того, что  $I_1^A + I_2^B + I_3^C = 0$  уравнение (2) для контура  $PP'QQ'$  и соответствующее уравнение для контура  $RR'S'S$  могут быть представлены в виде:

$$\left. \begin{aligned} x\alpha(M_1 + Z_1') + y(N_1 - Z_2') &= A_1 + \alpha Z_1' - Z_2' \\ x\alpha(T_1 + Z_3') + y(V_1 - Z_3') &= B_1 + (\alpha + 1)Z_3' + Z_2' \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

где

$$M_1 = M_1 + Z_1', \quad M_1 = [j\omega\rho(\Phi_1^A - \Phi_1^C) + \delta_p^A - \delta_p^C - \delta_Q^A + \delta_Q^C + \Delta_1]$$

$$N_1 = N_1 - Z_2', \quad N_1 = [j\omega\rho(\Phi_1^B - \Phi_1^C) + \delta_p^B - \delta_p^C - \delta_Q^B + \delta_Q^C - \Delta_1]$$

$$T_1 = T_1 + Z_3', \quad T_1 = [j\omega\rho(\Phi_2^A - \Phi_2^C) + \delta_R^A - \delta_R^C - \delta_S^A + \delta_S^C + \Delta_1]$$

$$V = V_1 + Z_3' \quad V_1 = [j\omega\rho(\Phi_2^B - \Phi_2^C) + \delta_R^B - \delta_R^C - \delta_S^B + \delta_S^C + 2\Delta_1]$$

$$A = A_1 + \alpha Z_1' - Z_2' \quad A_1 = \Delta_1(\alpha - 1)$$

$$B = B_1 + (\alpha + 1)Z_3' + Z_2'; \quad B_1 = \Delta_1(\alpha + 2)$$

$$\alpha = I_\Phi^A / I_\Phi^B, \quad Z_1/\rho = Z_1', \quad Z_2/\rho = Z_2', \quad Z_3/\rho = Z_3'.$$

Коэффициенты  $x$  и  $y$  связаны с токами следующими соотношениями:

$$I_1^A = I_\Phi^A(1 + \kappa_1) = I_\Phi^A x, \quad I_2^B = I_\Phi^B(1 + \kappa_2) = I_\Phi^B y,$$

$$I_3^C = I_\Phi^C(1 + \kappa_3) = I_\Phi^A x - I_\Phi^B y \quad (4)$$

Задаваясь различными значениями  $Z_1, Z_2, Z_3$  из уравнений (3) можно определить  $x$  и  $y$  и из (4) — токи во всех экранах.

В случае токопровода с двумя дросселями выражение (3) позволяет также по заданным токам в экранах определить сопротивления  $Z_1$  и  $Z_2$ .

В [3, 4] приведены выражения для определения токов в токопроводах с короткозамкнутыми экранами. Результаты расчетов по (3) для этого частного случая —  $Z_1 = Z_2 = Z_3 = 0$ , совпадают с результатами [3, 4], что свидетельствует о надежности полученных расчетных формул для токов в экранах токопроводов с токоограничивающими дросселями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Меерович Э. А., Чалъян К. М. Расчет электромагнитных параметров экранированных токопроводов в установленном режиме (секционированные экраны). „Изв. АН СССР, энергетика и транспорт“, 1972, № 6.
2. Меерович Э. А., Чалъян К. М. Расчет электромагнитных параметров экранированных токопроводов в установленном режиме (непрерывные экраны). „Изв. АН СССР“, энергетика и транспорт“, 1973, № 4.
3. Skeats W. F., Swerdlow N. Minimizing the Magnetic Field surrounding Isolated—Phase Bus by Electrically Continuous Enclosures. IEEE Transactions (Power Apparatus and systems) pp. 655—667, vol. 81, 1962.
4. Niemolter A. B. Isolated—Phase Bus Enclosure Currents. IEEE Transactions Power Apparatus and Systems, vol 87, pp. 1714—1718, 1968.

Институт энергетики

Поступило 24. IX 1973

К. М. Чалъян

Чэрэжан мэхдудлашдыран дроселли һэр фазасы экранланмыш ке-  
 нератор чэрэжан өтүрүчүлэрин экранларында чэрэжан  
 һесаблимасы үсулу

ХҮЛАСӘ

Чэрэжан мэхдудлашдыран дроселли һэр фазасы экранланмыш ке-  
 нератор чэрэжан өтүрүчүлэрин экранларында чэрэжан һесаблима үсулу  
 ишләнмишидр.

Тәклиф олунмуш методда көрә, дроселлэрин верилмиш мугавимәт-  
 лэринә әсасән онун экранларындакы чэрэжаны тәҗин етмәк олар. Икки  
 дросел олдуғу һалда исә бу метод васитәсилә экранлардакы чэрэжан-  
 ларын верилмиш гижмәтинә әсасән дроселлэрин мугавимәтлэрини тап-  
 маг мүмкүндүр.

Ғыса гапанмыш экраны чэрэжан өтүрүчүлэри үчүн алынмыш һе-  
 сабатларын нәтичәлэри башга мүүлһифләр тәрәфиндә апарылмыш  
 һесабат илә үст-үстә дүшүр.

K. M. Chaljan

The method of screen currents calculation for each phase—screened generator busses with current limiting throttles

SUMMARY

The method of currents calculation in screens of each phase—screened generator busses with current limiting throttles is carried out.

By this method with known resistances of throttles one can define the currents in screens; in the case of two throttles this method permit the defining of throttles resistances with known currents in screens. The results of calculations for the bus with short—circuited screen are in agree with calculations of other investigators.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МЭРҮЗЭЛЭРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД

№ 3

1975

УДК 546.47—386+546.56—386

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Р. Я. АЛИЕВ, Д. Ф. МУСАЕВ

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ИТТРИЯ И САМАРИЯ С ГИДРАЗИНОМ

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

В литературе много работ посвящено синтезу и изучению физико-химических свойств гидразиновых комплексных соединений железа и некоторых цветных металлов [1—14]. Однако вопрос о комплексообразовании иттрия и самария с гидразином, насколько нам известно не изучен. С целью продолжения и развития исследований в области химии гидразиновых комплексных соединений, в настоящей работе изучены процессы синтеза комплексных соединений иттрия и самария с гидразином и условия их образования.

В результате проведенных нами исследований выяснено, что гидразиновые комплексные соединения иттрия и самария в кристаллическом виде, имеющие строго определенный состав, получают в слабокислой среде. Описывается получение ряда гидразиновых соединений иттрия и самария по предложенной методике, а также их некоторые физико-химические свойства.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве исходных веществ брали соли иттрия и самария, гидразингидрат и соответствующие соли гидразина. Комплексные соединения иттрия и самария с гидразином получали в слабокислой среде тремя методами.

По первому методу сливали насыщенные растворы солей иттрия и самария с соответствующими солями гидразина, которые брали в стехиометрических отношениях. Затем растворы ставляли для кристаллизации в эксикаторе.

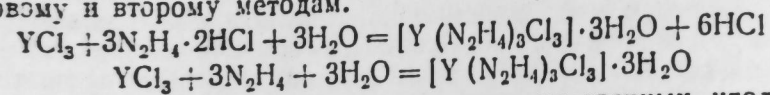
По второму методу, к подкисленному насыщенному раствору солей иттрия и самария приливали в недостатке гидразингидрат до образования небольшого осадка гидроокиси. Осадок отфильтровывали и фильтрат оставляли для кристаллизации.

По третьему методу, к насыщенным растворам солей иттрия и самария добавляли в избытке гидразингидрат.

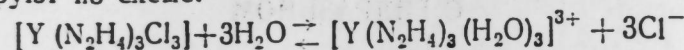
Выпавшие кристаллы отфильтровывали, промывали небольшим количеством холодной воды и сушили при 50—55° С. Выход продук-

тов определяли степень удаления воды при кристаллизации. Состав полученных соединений определяли на основании результатов химического анализа. Гидразин определяли прямым иодатным методом [15], а иттрий и самарий—путем комплексометрического титрования [16]. Плотность синтезированных комплексных соединений определяли пикнометрически в бензоле при 20° С.

Тригидразинтрихлориттрат (III)  $[Y(N_2H_4)_3Cl_3] \cdot 3H_2O$  получался по первому и второму методам.



Вещество выпадает из раствора в виде прозрачных игольчатых кристаллов, растворимых в вод, метиловом и этиловом спиртах и в 2N минеральных кислотах, но нерастворимых в бензоле,  $d_{20^\circ C} = 2,039 \text{ г/см}^3$ . При прибавлении к раствору комплексной соли  $AgNO_3$  творожистый белый осадок  $AgCl$  выпадает не сразу, а лишь постепенно, по мере медленно протекающего выделения хлорид-иона из внутренней сферы. Но от действия щавелевой кислоты оксалаты иттрия не образуются. Это указывает на то, что связь  $Y-N_2H_4$  обладает значительной прочностью, но комплексные соединения в воде частично диссоциируют по схеме:



Выход—94% от теоретического

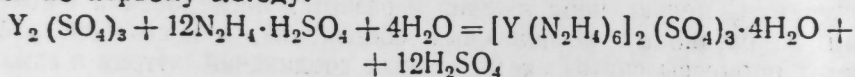
Найдено, % Y—28,31; 28,37; 28,29.

$N_2H_4$ —27,53; 27,56 27,61

Для  $[Y(N_2H_4)_3Cl_3] \cdot 3H_2O$  вычислено, %: Y—28,66;  $N_2H_4$ —27,84.

Молекулярная масса—345,446

Гексагидразиниттрийсульфат (III)  $[Y(N_2H_4)_6]_2(SO_4)_3 \cdot 4H_2O$  получался по первому методу:



Соединение получается в виде прозрачных квадратных кристаллов, растворимых в воде и в минеральных кислотах, но нерастворимых в ацетоне и бензоле,  $d_{20^\circ C} = 2,137 \text{ г/см}^3$ . Хлорид бария из раствора комплексной соли осаждает сульфат бария.

Выход—72% от теоретического.

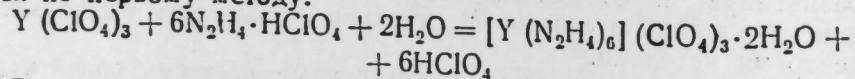
Найдено, %: Y—9,38; 9,35; 9,42.

$N_2H_4$ —41,37; 41,43; 41,39.

Для  $[Y(N_2H_4)_6]_2(SO_4)_3 \cdot 4H_2O$  вычислено, %: Y—9,63  $N_2H_4$ —41,68.

Молекулярная масса—922,599.

Гексагидразиниттрийперхлорат (III)  $[Y(N_2H_4)_6](ClO_4)_3 \cdot 2H_2O$  получался по первому методу.



Вещество образуется в виде прозрачных гексагональных кристаллов, растворимых в воде, этиловом спирте и в 2N минеральных кислотах, нерастворимых в бензоле,  $d_{20^\circ C} = 2,128 \text{ г/см}^3$ . Нитрат калия из раствора комплексной соли осаждает перхлорат калия белого цвета.

Выход—93% от теоретического

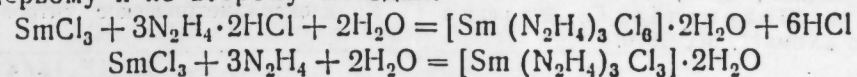
Найдено, %: Y—14,12; 14,15; 14,19

$N_2H_4$ —30,98; 30,94; 31,03.

Для  $[Y(N_2H_4)_6](ClO_4)_3 \cdot 2H_2O$  вычислено, %: Y—14,44;  $N_2H_4$ —31,24.

Молекулярная масса—615,559.

Тригидразинтрихлоросамарат (III)  $[Sm(N_2H_4)_3Cl_3] \cdot 2H_2O$  получался по первому и по второму методам:



Вещество выделяется из раствора в виде мелких кристаллов светло-желтого цвета, растворимых в воде и в спиртах, но нерастворимых в бензоле и толуоле,  $d_{20^\circ C} = 2,542 \text{ г/см}^3$ . Нитрат серебра из раствора комплексной соли осаждает хлорид серебра, но от действия щавелевой кислоты оксалат самария практически не выпадает.

Выход—82% от теоретического

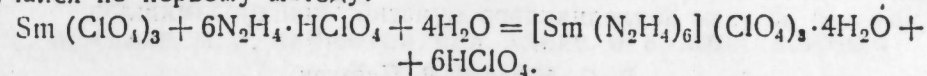
Найдено, %: Sm—36,32; 36,29 36,34.

$N_2H_4$ —24,37; 24,39; 24,41.

Для  $[Sm(N_2H_4)_3Cl_3] \cdot 2H_2O$  вычислено, %: Sm—36,63;  $N_2H_4$ —24,68.

Молекулярная масса—388,876.

Гексагидразинсамарийперхлорат (III)  $[Sm(N_2H_4)_6](ClO_4)_3 \cdot 4H_2O$  получался по первому методу:



Вещество выпадает из раствора в виде призматических кристаллов белого цвета, растворимых в воде, этиловом спирте, нерастворимых в бензоле и толуоле,  $d_{20^\circ C} = 2,342 \text{ г/см}^3$ . Нитрат калия из раствора комплексного соединения осаждает перхлорат калия белого цвета.

Выход—78% от теоретического.

Найдено, %: Sm—20,80; 20,76; 20,79.

$N_2H_4$ —26,67; 26,65; 26,71.

Для  $[Sm(N_2H_4)_6](ClO_4)_3 \cdot 4H_2O$  вычислено:

Sm—21,09;  $N_2H_4$ —26,97.

Молекулярная масса—713,035.

По третьему методу вещества получают в аморфном состоянии и имеют неопределенный состав.

## Выводы

1. Комплексные соединения иттрия и самария с гидразином в кристаллическом виде, строго определенного состава, получают в слабокислой среде.
2. Разработана методика получения гидразиновых комплексных соединений иттрия и самария.
3. Синтезированы пять ранее неописанных гидразиновых комплексных соединений иттрия и самария и изучены их некоторые свойства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гогоришвили В. П., Харитонов Ю. Я., Каркаршвили М. В., Мачхошвили Р. И. Ж. неорганич. химии, 14, 289, 1969.
2. Шаров В. А., Крылов Е. И. Изв. высших учебных заведений СССР. Химия и хим. технология, 9, 541, 1966.
3. Алиев Р. Я., Кулиев А. Д., Ключников Н. Г. Ж. неорганич. химии, 17, 3282, 1972.
4. Алиев Р. Я., Алиев Н. А., Абдуллаев Г. К., Гусейнов Н. М., Кулиев А. Д. Ж. неорганич. химии, 18, 844, 1973.
5. Алиев Р. Я. Ж. неорганич. химии, 19, 274, 1974.
6. Алиев Р. Я., Кулиев А. Д., Ключников Н. Г. Ж. общ. химии, 42, 1068, 1972.
7. Алиев Р. Я. Ж. физич. химии, 42, 2370, 1972.
8. Алиев Р. Я. Ж. общ. химии, 43, 2572, 1973.
9. Алиев Р. Я., Кулиев А. Д., Ключников Н. Г. Ж. прикладной химии, 45, 2743, 1972.
10. Алиев Р. Я., Кулиев А. Д., Ключников Н. Г. ДАН Азерб. ССР, 28, 42, 1972.
11. Алиев Р. Я., Гусейнов М. Н., Кулиев А. Д. Ж. физич. химии, 46, 2657, 1972.
12. Алиев Р. Я., Мамедов К. П., Сулейманов З. И., Кулиев А. Д. Ж. физич. химии, 47, 696, 1973.
13. Алиев Р. Я., Мамедов К. П., Сулейманов З. И., Кулиев А. Д., Зейналов В. З. Ж. физич. химии, 47,



2704, 1973. 14. Алиев Р. Я., Гусейнов М. Н., Кулиев А. Д. Уч. зап. АГУ, серия химич., 2, 12, 1973. 15. Одрит Л., Огг Б. Химия гидразина. ИЛ, 151, 1954. 16. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексонометрическое титрование. Изд-во „Химия“, М., 1970.

АПИ и.м. В. И. Ленина

Поступило 6. V 1974

Р. Я. Алиев, Ч. Б. Мусаев

### Иттриум в самариумун гидразинла комплекс бирлешмелери

#### ХУЛАСӘ

Иттриум в самариумун гидразинла кристал халында мўәжжән тәркибә малек комплекс бирлешмелери зәиф турш мўһитдә алывыр. Мўәллифләр көстәрилән мўһитдә иттриум в самариумун гидразинла 5 јени комплекс бирлешмәсини синтез етмиш, онларын суја, минерал туршулара вә үзви һәлледичиләрә мүнәсибәтини өјрәнмишләр.

R. G. Aliyev, J. B. Musayev

### Complex combinations of hydrozine with samarium and ittrium

#### SUMMARY

Definite complex combinations of hydrozine with samarium and ittrium in a crystal form is got in a weak acid.

In a given statement the authors synthesized five new complex combinations of hydrozine with ittrium and samarium and learnt their relations to water, mineral acids and organic solutions.

УДК 547.562.4+678.746.4.72+143.432

НЕФТЕХИМИЯ

С. М. АЛИЕВ, М. Р. БАЙРАМОВ, С. А. АЛИЕВ, И. К. АЛЛАХВЕРДИЕВ  
С. А. КУЛИЕВА

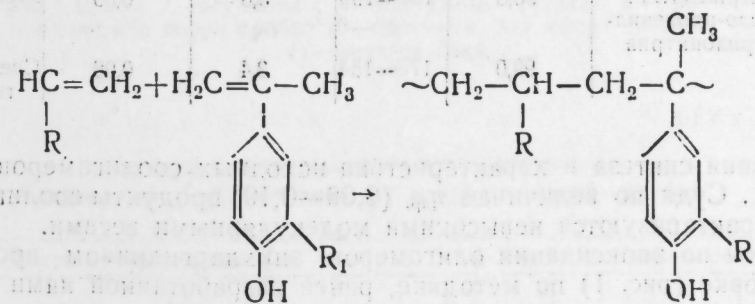
### ЭПОКСИДАЦИЯ СООЛИГОМЕРОВ ИЗО-ПРОПЕНИЛФЕНОЛОВ ЭПИХЛОРИДРИНОМ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. А. Оруджевой)

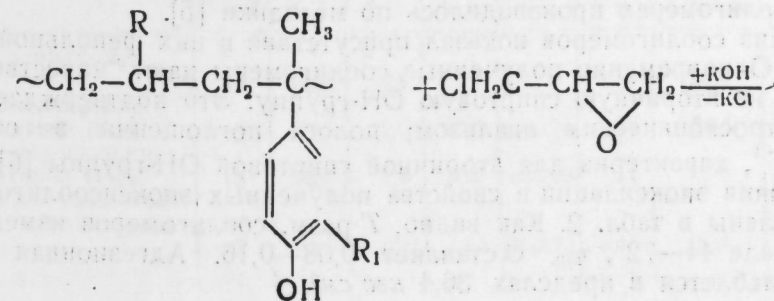
Олигомеры, содержащие в качестве реакционноспособных групп окисное кольцо и —ОН, легко структурируются, образуя „сшитые“ полимеры с ценными свойствами [1—2]. Кроме того эти олигомеры могут служить эффективными стабилизаторами к полимерам.

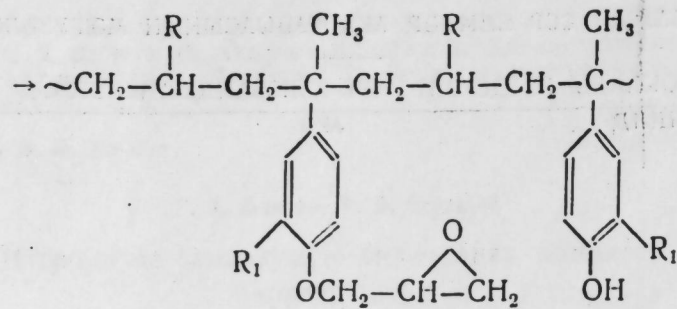
Нами изучена возможность синтеза соолигомеров глицидилового эфира изо-пропенилфенолов со стиролом и акрилонитрилом по схеме:

а) соолигомеризация стирола или акрилонитрила с изо-пропенилфенолами



б) эпоксидация синтезированных соолигомеров эпихлоргидрином





где,  $\text{R} = \text{CN}, \text{C}_6\text{H}_5, \text{R}_1 = \text{H}, \text{CH}_3$ .

Исходные *изо*-пропенилфенолы были получены по методике [3]. Соолигомеризация мономеров проводилась в запаянных ампулах в среде азота. В качестве инициатора применялись перекиси трет. бутила.

Таблица 1

Соолигомеризация *п*-*изо*-пропенилфенола и 2-метил-4-*изо*-пропенилфенола со стиролом и акрилонитрилом. Условия:  $t$ -ра, °C (время, ч)—80(18); 120(12), 140(10); кол-во инициатора, перекись трет. бутила—0,5% на смесь мономеров.

Соотношение мономеров в исходной смеси, мол	Выход соолигомера, % вес.	Свойства соолигомеров			
		$t$ -ра размягчения, °C	—OH, %	$\eta_{\text{пр}}, 0,5\%$ р-ра в циклогексаноне	внешний вид
<i>П</i> - <i>изо</i> -пропенилфенол: стирол (1:2)	96,0	90—98	4,3	0,10	Бесцветный, прозрачный
2-метил-4- <i>изо</i> -пропенилфенол:стирол (1:2)	97,5	88—95	4,2	0,07	Прозрачный
<i>П</i> - <i>изо</i> -пропенилфенол: акрилонитрил (1:1)	96,8	180—190	3,5	0,09	Желтый
2-метил-4- <i>изо</i> -пропенилфенол:акрилонитрил (1:1)	99,0	175—184	3,4	0,06	Светло-желтый

Условия синтеза и характеристика исходных соолигомеров даны в табл. 1. Судя по величинам  $\eta_{\text{пр}}$  (0,06—0,10) продукты соолигомеризации характеризуются невысокими молекулярными весами.

Опыты по эпоксидации олигомеров эпихлоргидрином проводили на установке (рис. 1) по методике, ранее разработанной нами [4].

Приведенная вязкость соолигомеров, очищенных методом осаждения, определялась в циклогексаноне при температуре 25°C, определение процентного содержания эпоксидных и гидроксильных групп в эпоксиолигомерах производилось по методике [5].

Анализ соолигомеров показал присутствие в них фенольной OH-группы. Одновременно полученные соолигомеры дают качественную реакцию на вторичную спиртовую OH-группу. Это подтверждается и ИК-спектроскопическим анализом; полоса поглощения в области  $1100 \text{ см}^{-1}$ , характерна для вторичной спиртовой OH-группы [6].

Условия эпоксидации и свойства полученных эпоксиолигомеров представлены в табл. 2. Как видно,  $T$  разм. соолигомеров изменяется в интервале 44—72°,  $\eta_{\text{пр}}$  составляет 0,08—0,16. Адгезионная прочность колеблется в пределах  $36,4 \text{ кгс/см}^2$ .

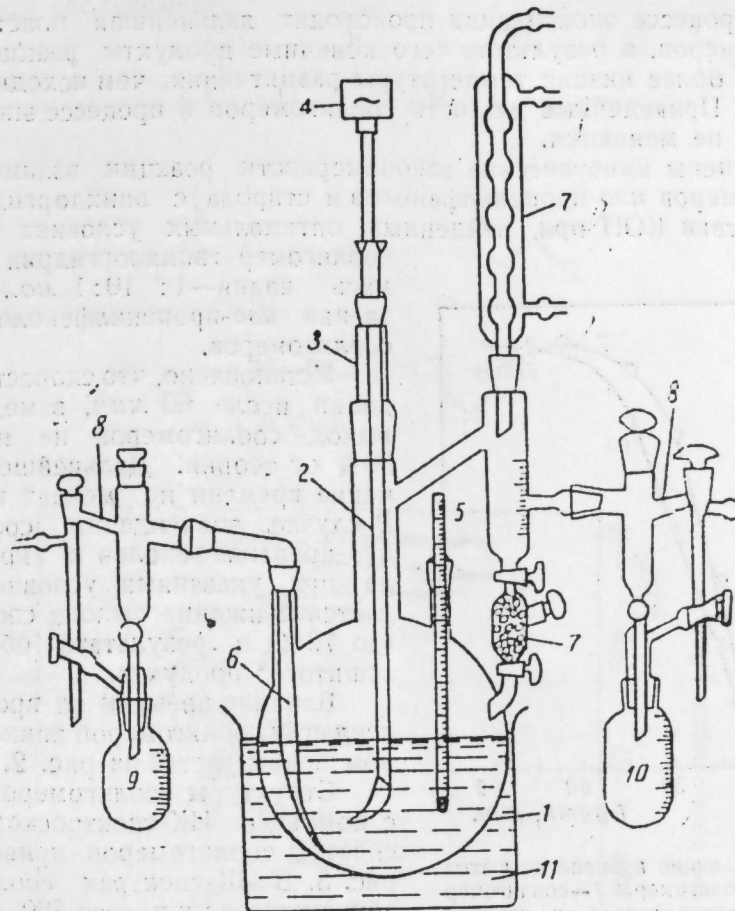


Рис. 1. Лабораторная установка эпоксидации соолигомеров эпихлоргидрином: 1—реактор; 2—мешалка; 3—затвор шлифованный; 4—электромотор; 5—термометр; 6—трубка для отбора пробы; 7—осушитель; 8—вакуумный аллонж; 9—приемник для сбора воды; 10—приемник для сбора воды; 11—водяная баня.

Таблица 2

Эпоксидация соолигомеров эпихлоргидрином  
Условия:  $t$ -ра 80°C, ост. давл. 230 мм рт. ст., время—60 мин

Состав исходного соолигомера, мол	Взято на эпоксидации, г				Свойства эпоксиолигомера			
	кол-во соолигомера	эпихлоргидрин	гидроксиль калия	выход, % от теории	$T$ разм., °C	$\eta_{\text{пр}}, 0,5\%$ р-ра	адгезионная прочность, $\text{кгс/см}^2$	электрическая прочность, $\text{кВ/мм}$
<i>П</i> - <i>изо</i> -пропенилфенол: стирол (1:1)	20	55,2	3,8	90,1	52—60	0,10	34,4	19,7
<i>П</i> - <i>изо</i> -пропенилфенол: акрилонитрил (1:1)	6	29,6	2,0	69,5	62—70	0,12	36,4	16,9
2-метил-4- <i>изо</i> -пропенилфенол:стирол (1:2)	15	39,0	2,8	80,0	44—53	0,11	0,10	17,8
2-метил-4- <i>изо</i> -пропенилфенол: акрилонитрил (1:1)	7	32,0	2,2	80,0	64—72	0,16	35,1	16,2

В процессе эпексидации происходит дальнейшая пластификация соолигомеров, в результате чего конечные продукты реакции имеют гораздо более низкие температуры размягчения, чем исходные соолигомеры. Приведенные вязкости соолигомеров в процессе эпексидации заметно не меняются.

Изучены кинетические закономерности реакции взаимодействия соолигомеров *изо*-пропенилфенолов и стирола с эпихлоргидрином в присутствии KOH при найденных оптимальных условиях реакции—

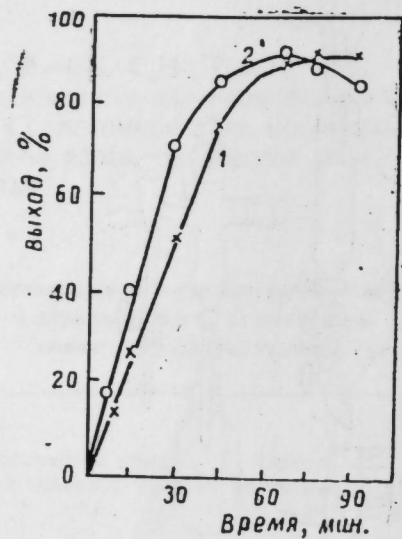


Рис. 2. Влияние времени на выход эпексисоолигомера: 1—соолигомер *p*-*изо*-пропенилфенола и стирола (1:2 мол); 2—соолигомер 2-метил-4-*изо*-пропенилфенола и акрилонитрила (1:1 мол).

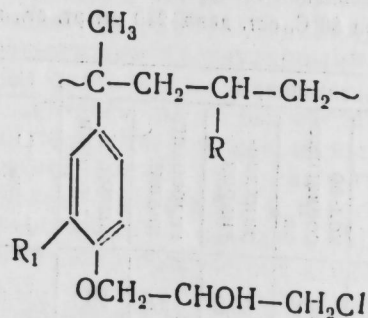
соолигомер : эпихлоргидрин : гидроксид калия—1 : 10 : 1 мол, считая звенья *изо*-пропенилфенолов в цепи соолигомеров.

Установлено, что скорость эпексидации после 60 мин, замедляется, а выход соолигомеров не превышает 90% от теории. Дальнейшее увеличение времени не меняет их выход. В случае эпексидации соолигомера *изо*-пропенилфенолов и акрилонитрила при указанных условиях наблюдается снижение выхода соолигомера (до 79%) в результате образования „сшитого“ продукта.

Влияние времени на процесс эпексидации соолигомеров эпихлоргидрином показывается на рис. 2.

Структуры соолигомеров изучены с помощью ИК-спектроскопии. ИК-спектры соолигомеров приводятся на рис. 3. В ИК-спектрах соолигомеров обнаруживается полоса 860, 912, 1250 и 3030  $см^{-1}$ , свидетельствующая о наличии в них эпекси-групп. Полосы поглощения в области 1030 и 1180  $см^{-1}$  показывают, что в соолигомерах после

эпексидации образовалась простая эфирная связь. Однако наличие в спектрах полосы поглощения в областях 3200—3600  $см^{-1}$ , а также присутствие хлора свидетельствуют о наличии в продуктах реакции звеньев следующей структуры:



где,  $R = \text{C}_6\text{H}_5, \text{CN}$ .  $R_1 = \text{H}, \text{CH}_3$ .

Кроме того, в спектрах проявляются полосы поглощения, относящиеся к нитрильной (2250  $см^{-1}$ ) группе.

Судя по выходу продуктов реакции, а также по данным ИК-спектроскопического анализа не исключено также при эпексидации образование следующих структур с сохранением части —OH-группы

в исходном соолигомере;

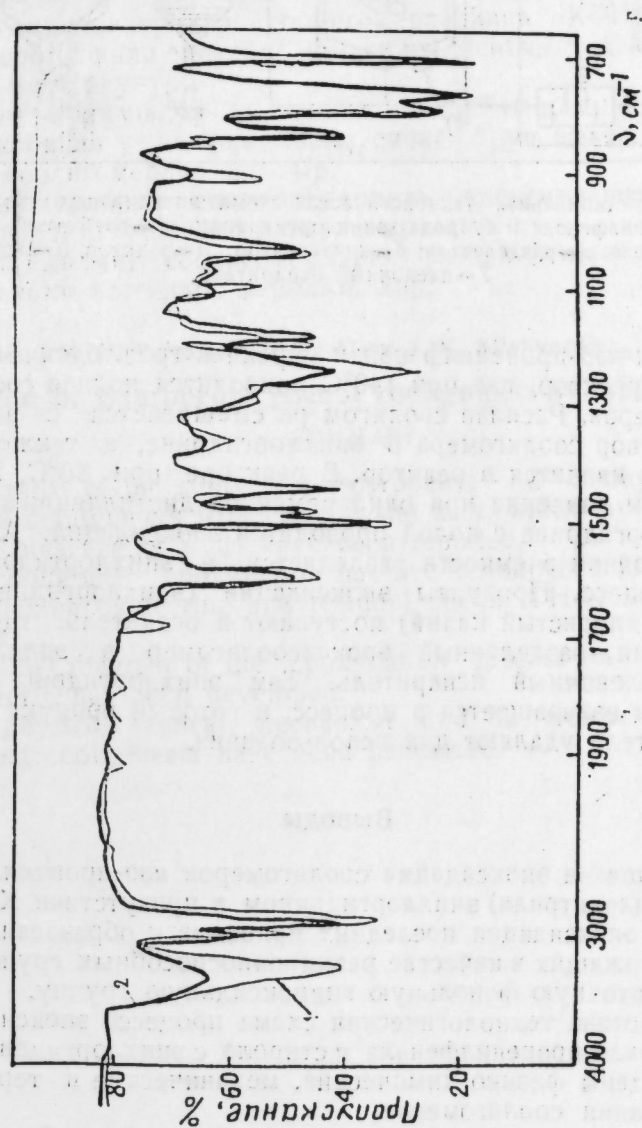
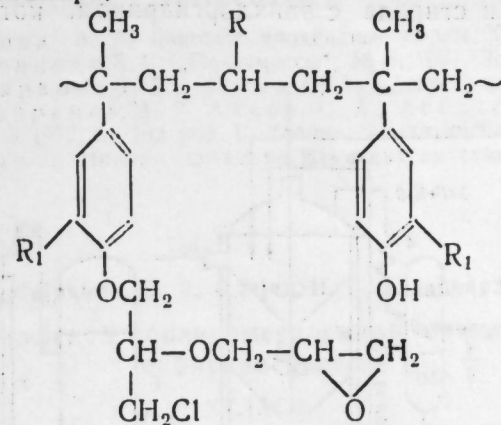


Рис. 3. ИК-спектры исходных (1) эпексидированных соолигомеров (2).

На основании полученных лабораторных данных была разработана технологическая схема процесса эпексидации соолигомера *p*-*изо*-

пропенилфенола и стирола с эпихлоргидрином, которая приводится на рис. 4.

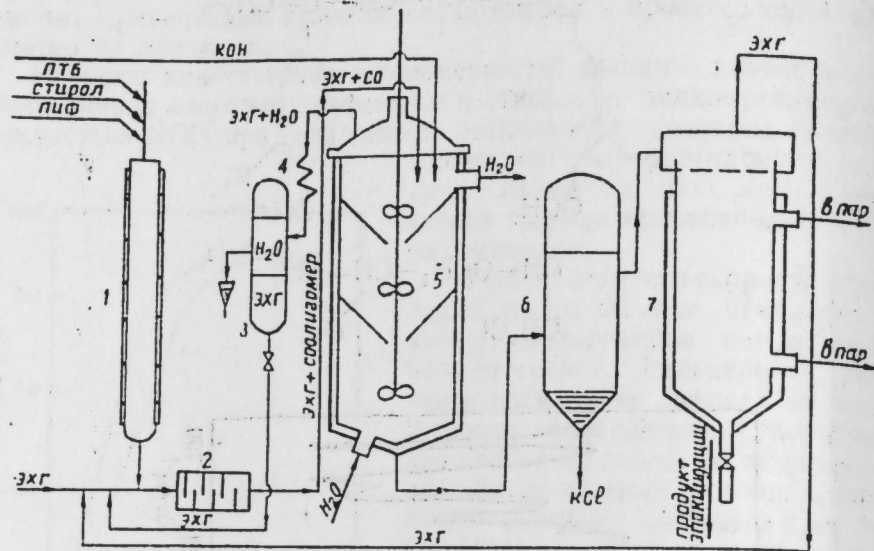


Рис. 4. Принципиальная технологическая схема эпексидации соолигомера *п*-изо-пропенилфенола и стирола эпихлоргидрином: 1—трубчатый реактор; 2—смеситель; 3—разделитель; 4—конденсатор; 5—реактор; 6—осадитель; 7—пленочный испаритель.

Стирол, *п*-изо-пропенилфенол и перекись трет. бутила поступает в трубчатый реактор, где при 140°C приводится полная соолигомеризация мономеров. Расплав соолигомера смешивается с эпихлоргидрином и раствор соолигомера в эпихлоргидрине, а также 70%-ный раствор КОН вводится в реактор. В реакторе при 80°C, 230 мм рт. ст. остаточном давлении при одновременной дистилляции азеотропной смеси эпихлоргидрина с водой проводится эпексидация. Азеотропная смесь при стоянии в емкости разделяется и эпихлоргидрин возвращается в процесс. Продукты эпексидации (эпихлоргидрин+эпексисоолигомер+хлористый калий) поступают в осадитель, где из хлористого калия разделенный эпексисоолигомер в эпихлоргидрине выводится на пленочный испаритель. Там эпихлоргидрин полностью разделяется и возвращается в процесс, а готовый продукт из нижней части испарителя удаляют для использования.

### Выводы

1. Исследована эпексидация соолигомеров *изо*-пропенилфенолов и стирола (акрилонитрила) эпихлоргидрином в присутствии КОН. Установлено, что эпексидация последних приводит к образованию соолигомеров, содержащих в качестве реакционноспособных групп—окисное кольцо и остаточную фенольную гидроксильную группу.
2. Разработана технологическая схема процесса эпексидации соолигомеров *п*-изо-пропенилфенола и стирола с эпихлоргидрином.
3. Проведены физико-химические, механические и термомеханические испытания соолигомеров.

Полученные соолигомеры характеризуются высокой адгезией к различным поверхностям и легко структурируются с ангидридами двухосновных кислот, ди- и полиаминами.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Благоправова А. А. Лаковые эпоксидные смолы. Химия, 1970. 2. Троянская Е. Б., Венкова Б. С. „Пластмассы“, № 8, 1961. 3. Исмаилов Р. Г., Алиев С. М., Байрамов Т. Р., Алиев С. А. „Азерб. хим. жур.“, № 6, 1969. 4. Алиев С. М., Байрамов М. Р., Алиев С. А., Аббасов М. А. „Жур. орг. химии“, г. VIII вып. 3 1972. 5. Под ред. Г. Клайна. Аналитическая химия полимеров. М., 1963. 6. Беллами Л. Новые данные по ИК-спектрам сложных молекул. „Мир“ 1971.

АГУ им. С. М. Кирова,  
ИНХП АН Азерб. ССР

Поступило 12. X 1973

С. М. Элиев, М. Р. Байрамов, С. Э. Элиев, И. Г. Аллахвердиев, С. Э. Гулиева

### Изопропенилфенол соолигомерлеринин эпихлоридрилэ эпексидлэшмэси

#### ХУЛАСЭ

Мэ галэдэ *п*-изопрспенил, 2-метил- 4-изопропенилфенолларын-стирол вэ акрилонитрилэ соолигомерлеринини КОН-ын иштиракы илэ эпихлоридрилэ эпексидлэшмэси просесинин тэдигигдэн алынан нэтичэлэр шэрһ олунур.

Мүэјјән олунмушдур ки, соолигомерлерин эпексидлэшмэси нэтичэ-синдэ тэркибиндэ реаксияја габил эпекси груп вэ фенол ОН группу сахлајан соолигомерлэр алыгыр.

Сослигомерлерин эпихлоридрилэ эпексидлэшмэ просесинин техисложи схеми ишлэниб һазырлаи мышдыр.

Синтез едилмиш сослигомерлерин физики-кимјэви, механики вэ термсеханики хассэлэри верилмишдир.

S. M. Aliev, M. P. Bairamov, S. A. Aliev, I. K. Allahverdiev, S. A. Kulieva  
Epoxydation of isopropenyl phenol cooligomers by epichlorohydrin

#### SUMMARY

The results of the study of *p*-isopropenyl-, 2-methyl-4-isopropenyl phenol cooligomers with styrene and acrylonitrile by epichlorohydrin in the presence of KOH have been reported.

The cooligomers epoxydation has been established to form cooligomers containing oxide ring and residual phenol OH-group as the reactive groups.

The flow diagram of the epoxydation process of cooligomers by epichlorohydrin has been developed.

The physico-chemical, mechanical and thermomechanical tests of synthesized cooligomers have been performed.

УДК 66.094.14:66.097.3.

ХИМИЯ

С. М. АЛИЕВ, Ш. С. ВЕЗИРОВ, Н. Ф. ШАХМАМЕДОВА

ДЕГИДРИРОВАНИЕ 4-ЭТИЛ- $\alpha$ , $\alpha$ -ДИФЕНИЛЭТАНА В ПРИСУТСТВИИ КАТАЛИЗАТОРА P-2

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

Благодаря повышенной температуре кипения ( $\sim 320^\circ\text{C}$ ) и высокой реакционной способности 4-винил- $\alpha$ , $\alpha$ -дифенилэтилен может применяться в составе, нелетучих термореактивных полимер-мономер-олигомерномономерных композиций. Кроме того, различие в реакционной способности винилиденовой и винильной двойных связей позволяет осуществлять полимеризацию указанного мономера с получением ненасыщенных полиреакционных олигомеров и полимеров [1,2].

В литературе имеется лишь одна работа по синтезу 4-винил- $\alpha$ , $\alpha$ -дифенилэтилена взаимодействием  $\text{C}_6\text{H}_5\text{MgI}$  с 4-винилбензофеноном (2) с последующей дегидратацией образующегося карбинола; выход мономера при этом составлял 57% от теории.

Нами проводились исследования по синтезу указанного мономера дегидрированием 4-этил- $\alpha$ , $\alpha$ -дифенилэтана в присутствии катализатора P-2. Полученные результаты приведены в настоящей статье.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

4-Этил- $\alpha$ , $\alpha$ -дифенилэтан был получен алкилированием этилбензола стиролом в присутствии серной кислоты [5]. Выделенный из алкилата четкой вакуумной ректификацией исходный углеводород имел следующие константы:  $T_{\text{кип}} = 162/10$  мм рт. ст.,  $n_D^{20} = 1,5606$ ,  $d_4^{20} = 0,9774$ , степень чистоты — 99,9%.

Опыты по дегидрированию осуществлялись в железном реакторе проточного типа со стационарным слоем катализатора. В качестве разбавителя применялся перегретый водяной пар. Чистота исходного углеводорода, состав продуктов дегидрирования определялись хроматографически. Анализы проводились на хроматографе Перкин—Элмер в условиях, описанных ранее [4]. Было изучено влияние температуры (300—450°), молярного соотношения сырья: водяной пар (1:11—1:81), скорости подачи сырья (0,1—0,6  $\text{ч}^{-1}$ ) на выход и состав (таблица и рис. 1, 2, 3) продуктов дегидрирования. Как видно, в проведенных опытах основными продуктами дегидрирования являются 4-этил- $\alpha$ , $\alpha$ -дифе-

Дегидрирование 4-этил- $\alpha$ , $\alpha$ -дифенилэтана на катализаторе P-2

Показатели	Опыты							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Условия:								
Температура, °C	300	350	400	400	450	400	400	400
Скорость подачи сырья, $\text{ч}^{-1}$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,6
Соотношение углеводород: водяной пар, моль	1:46	1:46	1:46	1:46	1:11	1:81	1:46	1:46
Материальный баланс, % вес.								
Дегидрогенизат	99,1	97,8	95,8	93,6	93,1	97,0	94,5	97,5
Газ	0,1	0,9	2,2	3,8	3,9	1,6	3,0	1,1
Кокс+потери	0,8	1,3	2,0	2,6	3,0	1,4	2,5	1,4
Состав дегидрогенизата, % вес.								
Бензол	0,1	1,3	5,0	24,2	16,7	2,0	14,6	0,8
Толуол	След.	0,3	0,6	1,9	2,1	0,3	2,2	0,1
Этилбензол	0,1	1,0	2,1	3,0	3,2	0,8	2,5	0,4
Стирол	0,1	0,3	3,0	8,1	4,8	1,6	4,3	0,6
Диэтилбензол	—	—	—	0,1	0,1	—	—	—
Дивинилбензол	—	—	—	0,1	0,1	—	—	—
Дифенил	—	—	След.	1,6	1,4	—	0,8	—
Дифенилметан	—	След.	0,4	2,8	3,6	0,1	2,8	След.
1,1-дифенилэтан	—	След.	0,1	0,5	0,9	След.	0,8	—
$\alpha$ -фенилстирол	—	След.	1,3	2,1	2,4	0,4	2,8	—
4-метил- $\alpha$ , $\alpha$ -дифенилметан	—	—	След.	1,0	0,9	—	0,4	—
4-этил- $\alpha$ , $\alpha$ -дифенилметан	—	0,3	2,7	4,2	8,3	1,0	6,4	1,1
4-этил- $\alpha$ , $\alpha$ -дифенилэтан	88,5	68,6	28,6	15,0	20,1	60,0	21,1	73,7
4-этил- $\alpha$ , $\alpha$ -дифенилэтилен	9,7	21,8	32,0	19,3	21,4	19,3	25,8	16,3
4-винил- $\alpha$ , $\alpha$ -дифенилэтилен	1,5	6,4	24,2	16,1	14,1	14,5	15,5	7,0

нилэтилен и 4-кирил- $\alpha$ ,  $\alpha$ -дифенилэтилен. С увеличением температуры содержание их в катализате растёт, достигая при 400°C соответственно 32,0 и 24,2%. Повышение температуры, однако, также способствует усилению реакций крекинга, как следствие этого в катализате увеличивается содержание побочных продуктов, в первую очередь, бензола, стирола, 4-этил- $\alpha$ ,  $\alpha$ -дифенилметана. Образование их в значительной мере наблюдается при вышешней температуре (450°), где суммарное количество трех основных побочных продуктов составляет 36,5%. Усиление реакции крекинга в этих условиях приводит к снижению селективности процесса, суммарный выход целевых продуктов дегидрирования на пропущенное и прореагировавшее сырье соответственно составляет 33,1—38,5%. Проведение реакции при 400° позволяет осуществлять процесс с достаточно высокой избирательностью, последняя в этом случае равна 74,1% при конверсии сырья 72,6%.

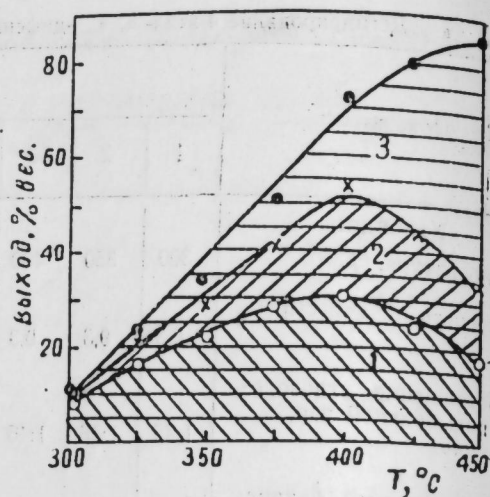


Рис. 1. Влияние различных факторов на выход 4-этил- $\alpha$ ,  $\alpha$ -дифенилэтилена (1) и 4-винил- $\alpha$ ,  $\alpha$ -дифенилэтилена (2) на пропущенное сырье и на конверсию 4-этил- $\alpha$ ,  $\alpha$ -дифенилэтана (3).

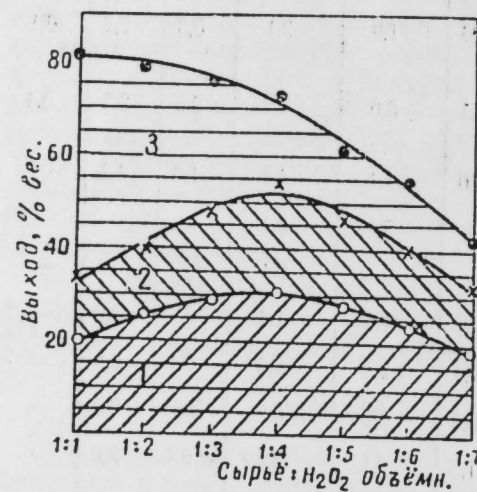


Рис. 2. Обозначения те же, что на рис. 1.

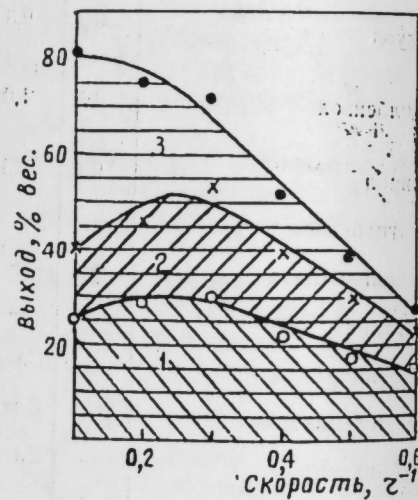
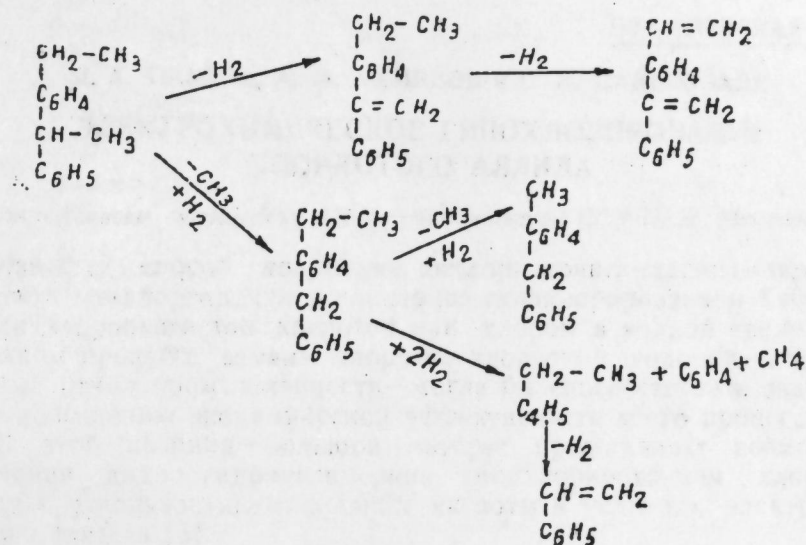


Рис. 3. Обозначения те же, что на рис. 1.

При этой температуре проводились опыты по изучению влияния молярного соотношения исходный углеводород:  $H_2O$  и скорости подачи сырья. Результаты показали, что увеличение степени разбавления исходного углеводорода, а также уменьшение времени контакта в определенной мере подавляют побочные реакции крекинга, однако, содержание основных продуктов в дегидрогенизате при этом снижается; при молярном соотношении исходных компонентов, равном 1:81 ( $T = 400^\circ$ ,  $v = 0,34 \text{ ч}^{-1}$ ) и скорости подачи сырья  $0,6 \text{ ч}^{-1}$  ( $T = 400^\circ$ , углеводород:  $H_2O = 1:46 \text{ моль}$ ) суммарное количество их соответственно

составляет 33,8 и 23,3%. При малых степенях разбавления и скорости подачи сырья наблюдается усиление образования побочных продуктов и ухудшение показателей процесса в целом.

Характерным для этой реакции является то, что в проведенных исследованиях содержание 4-этил- $\alpha$ ,  $\alpha$ -дифенилэтилена в катализате превышало количество образывавшегося 4-винил- $\alpha$ ,  $\alpha$ -дифенилэтилена. Последнее согласовывалось с проведенными перед началом эксперимента термодинамическими расчетами, которые указывали на большую легкость образования первого из них. Анализ газа показал, что он в основном состоит из водорода и метана, а также небольших количеств этана и этилена (1—3%). На основании полученных данных о составе продуктов дегидрирования 4-этил- $\alpha$ ,  $\alpha$ -дифенилэтана можно предполагать следующие пути образования основных из них:



#### ЛИТЕРАТУРА

1. Makromol. Chem., 142, 313—318, 1971. 2. Makromol. Chem., 114, 51—59, 1968. 3. Терентьева Е. М. и др. „Нефтехимия“, т. 1, № 2, 141, 1961. 4. Алиев С. М. и др. „Азерб. нефт. хоз-во“, № 8, 1971.

ИНХП

Поступило 5. VI 1974

С. М. Элијев, Ш. С. Вәзиров, Н. Ф. Шаһмәммәдова

4-этил- $\alpha$ ,  $\alpha$ -дифенилетанын Р-2 катализаторун иштиракы илэ деһидрокенләшмәси

ХУЛАСӘ

4-этил- $\alpha$ ,  $\alpha$ -дифенилетанын Р-2 катализаторун иштиракы илэ деһидрокенләшмә реаксиясы өҗрәнилмиш вә 4-винил- $\alpha$ ,  $\alpha$ -дифенилетиленин алынмәсы үчүн оптимал шәрант мұәҗҗән едилмишдир.

Деһидрокенләшмәдән алынған мәнсулларын тәркиб көстәричиләринә әсасланараг башлангыч карбоһидрокенләринин чеврилмә схеми тәклиф едилмишдир.

4-ethyl- $\alpha$ ,  $\alpha$ -diphenyl ethane dehydrogenation in the presence of P-2 catalyst

## SUMMARY

The results of the study of 4-ethyl- $\alpha$ ,  $\alpha$ -diphenyl ethane dehydrogenation reaction in the presence of mixed oxide catalyst P-2 are given in this paper.

The effect of various factors such as temperature, feed rate, molar ratio of hydrocarbon: steam upon the yield and dehydrogenation product composition have been studied.

Under the conditions established ( $t=400^\circ$ ,  $V=0,3\text{ l}^{-1}$ , hydrocarbon: steam ratio : 1 : 46) the reaction has been shown to be characterized by sufficiently high selectivity (74,1%) at 72,6% conversion.

УДК 541.13+547.43.3

## ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Д. А. АШУРОВ, А. М. АХМЕДОВ и С. И. САДЫХ-ЗАДЕ

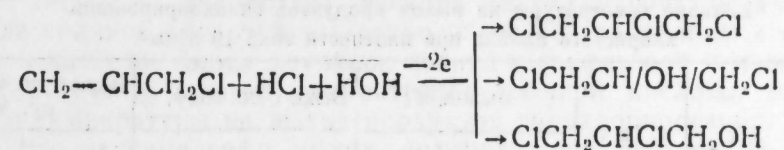
## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ГИПОХЛОРИРОВАНИЕ ХЛОРИСТОГО АЛЛИЛА

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

Известен способ получения дихлоргидринглицерина—исходного продукта эпихлоргидрина и глицерина гипохлорированием хлористого аллила хлорноватистой кислотой или хлором в водной среде [1—4]. В данном процессе замена хлора на хлористый водород—обременительный отход промышленности—могла бы способствовать значительному повышению экономической эффективности этого процесса.

С этой позиции большой интерес представляет возможность получения дихлоргидринглицерина гипохлорированием хлористого аллила с использованием соляной кислоты в условиях электрохимического синтеза [5].

Нами впервые изучена реакция гипохлорирования хлористого аллила соляной кислотой в электрохимической системе на аноде из двуокиси свинца с графитовой основой. Установлено, что в результате электролиза соляной кислоты на аноде образуется хлор и последний вступает в реакцию с хлористым аллилом в водной среде, образуя 1, 2, 3-трихлорпропан (ТХП), 1,2- и 1,3-дихлоргидринглицерин (ДХГГ), выход и соотношение которых строго зависит от условий реакции.



Настоящая работа посвящена изысканию оптимального условия получения дихлоргидринглицеринов в указанной реакции.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В электролизер (без диафрагмы) объемом 150 мл, снабженный термометром, капельной воронкой, обратным холодильником, мешалкой и электродами из двуокиси свинца, нанесенным на графит и нержавеющей сталь, помещают 100 мл электролита, состоящего из 90 мл разбавленной соляной кислоты и 10 мл хлористого аллила.

Перемешивая содержимое колбы, подают постоянный ток через выпрямитель „BCA-5“. Температуру реакции поддерживают постоянно термостатированием жидкости с помощью „U-1“. После подачи необходимого количества электроэнергии смесь перемешивают еще 2 ч при той же температуре. Затем смесь дважды экстрагируют эфиром высаливанием водного раствора. Эфир отгоняют, продукт реакции анализируют газо-жидкостным хроматографированием на приборе „Цвет-4“.

Исследовано влияние концентрации соляной кислоты, температуры реакции и плотности тока на выход и соотношение продуктов гипохлорирования.

Таблица 1

Влияние концентрации соляной кислоты на выход продуктов гипохлорирования хлористого аллила при T-40—45°C

№	Концентрация HCl, г/л	D <sub>a</sub> , а/дм <sup>2</sup>	Q, а/ч	τ <sub>a</sub>	Выход, г		Выход по току, %		Выход по веществу, %	
					ДХГГ	ТХП	ДХГГ	ТХП	ДХГГ	ТХП
1	10	40	2,0	2	4,3	0,18	89,0	3,3	96,5	3,5
2	20	40	2,0	2	4,4	0,2	91,5	3,6	96,2	3,8
3	30	20	1,8	1	4,0	0,23	93,0	4,5	95,2	4,8
4	40	20	1,42	1	3,14	0,25	92,0	6,3	93,5	6,5
5	50	40	2,0	2	4,26	0,5	88,5	9,0	90,7	9,3
6	60	20	1,76	1	3,6	0,6	85,0	12,0	87,3	12,7
7	70	40	2,0	2	4,0	0,8	83,0	12,5	86,6	13,4
8	80	40	2,0	2	3,9	0,8	81,0	14,0	84,8	15,2
9	90	40	2,0	2	3,5	1,0	73,0	18,0	80,0	20,0

В табл. 1 приводятся результаты исследования влияния концентрации соляной кислоты при постоянной температуре (40—45°).

Из таблицы следует, что изменение концентрации соляной кислоты существенным образом влияет на соотношение образующихся ТХП и ДХГГ. Найдено, что увеличение концентрации кислоты от 10 до 90 г/л способствует последовательному падению выхода ДХГГ по веществу от 96,5 до 80%. При этом, в свою очередь, растет содержание ТХП до 20% в расчете на вступивший олефин. Следовательно, меняются их выхода по току, несмотря на это суммарный выход продуктов гипохлорирования по току существенно не изменяется и колеблется в пределах 90—95%, что свидетельствует о незначительной потере электроэнергии при плотностях тока 20—40 а/дм<sup>2</sup>.

Таблица 2

Влияние температуры на выход продуктов гипохлорирования хлористого аллила при плотности тока 10 а/дм<sup>2</sup>

№	T°C	Q (а ч)	Выход, г		Выход по току, %		Выход по веществу, %	
			ДХГГ	ТХП	ДХГГ	ТХП	ДХГГ	ТХП
1	20	2	3,64	0,86	75,7	15,6	83,3	17,0
2	30	2	3,98	0,60	82,7	10,9	88,4	11,6
3	40	2	4,24	0,12	88,1	2,2	97,0	3,0
4	50	2	4,0	0,34	83,2	6,1	93,3	6,7

Исследование влияния температуры на суммарный выход продуктов гипохлорирования, а также на выход ДХГГ (табл. 2) показывает, что при температуре, близкой к комнатной, выход хлоргидрина

значительно ниже (76% по току и 83% по веществу), нежели при температуре кипения хлористого аллила. При этом выход ДХГГ по току составляет 88—90% и по веществу 97%. Следует указать, что суммарный выход по току продуктов гипохлорирования в исследуемом интервале температур всегда превышает 90%.

Таблица 3

Влияние плотности тока на выход продуктов гипохлорирования хлористого аллила при концентрации соляной кислоты 40 г/л и T-40—45°C

№	D <sub>a</sub> , а/дм <sup>2</sup>	Q, а/ч	I <sub>a</sub>	V <sub>b</sub>	Выход, г		Выход по току, %		Выход по веществу, %		Выход по энергии кат.ч на 1 м ДХГГ
					ДХГГ	ТХП	ДХГГ	ТХП	ДХГГ	ТХП	
1.	1,25	2	0,125	2—4,5	3,76	1,0	78,4	18,2	79,0	21,0	1730
2	2,5	2	0,25	2,5—3	3,95	0,9	82,1	16,0	83,4	16,6	1392
3	5,0	2	0,5	2—4	4,0	0,6	83,3	10,9	87,0	13,0	1500
4.	10,0	2	1,0	3—4	4,1	0,3	85,4	5,46	93,1	16,9	1707
5.	30,0	2	3,0	5—7	4,0	0,3	83,3	5,46	93,0	17,0	3000
6	50,0	2	5,0	6—7,5	3,6	0,4	75,0	7,2	90,0	10,0	3375
7.	70,0	2	7,0	7—8	3,5	0,4	73,0	7,2	89,7	10,0	4285

Для исследования эффективности процесса изучено влияние плотности тока при прочих равных условиях. Результаты исследования представлены в табл. 3, из которой следует, что при низких плотностях тока 1,25—2,5 а/дм<sup>2</sup> выход ДХГГ сравнительно выше и по веществу составляет 78—83%. Исследования показали, что повышенные плотности тока до 50—70 а/дм<sup>2</sup>, хотя и повышает эффективность процесса как по времени, так и по веществу (90—92%), но выход ДХГГ по току загижается и составляет 74—75%. Это объясняется образованием кислорода при повышенных плотностях тока и высоким напряжением ванны. Следовательно, суммарный выход продуктов гипохлорирования по заданной энергии падает и составляет 80—83% по току.

Установлено, что наилучшим условием процесса гипохлорирования хлористого аллила га аноде PbO<sub>2</sub> является: концентрация кислоты 30—50 г/л, температура 40—50°C, и плотность тока 10—30 а/дм<sup>2</sup>. При этом выход ДХГГ составляет 85—88% и по току и 83—97% по веществу.

### Выводы

1. Впервые исследована реакция гипохлорирования хлористого аллила соляной кислотой в электролизере без диафрагмы с применением в качестве анода двуокиси свинца с графитовой основой.

2. Изучено влияние концентрации соляной кислоты, плотности тока и температуры на выход продуктов гипохлорирования. Установлено, что максимальный выход дихлоргидринглицерина 95—97% на превращенный аллилхлорид, 90—93% по току соответствует концентрации соляной кислоты 30—40 г/л плотности тока 10—30 а/дм<sup>2</sup> и температуре 40—45°C.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Ingold C. K., Ingold E. H. J. Chem. Soc., 235, 1931.
2. Mare P. de la Pritchard J. J. Chem. Soc., 3910, 3990, 1954.
3. Чопаров Я. С., Снетла нов А. С. Авт. свид. СССР, 269074, 1969; Бюлл. изобр., № 1, 73, 1971.
4. Японск пат., № 6284, 1972; РЖХим, 4НЗЭП, 1973.
5. Ашуров Д. А. и др. Тез. докл. VIII Всесоюз. конф. по электрохимии органических соединений, Рига, 1973.

АзПИ им. Ильдрима

Поступило 5 III. 1975



Д. Э. Ашуров, Э. М. Әһмәдов, С. И. Садыгзаде

## Аллил хлоридин електрохимјәви гипохлорлашмасы

ХҮЛАСӘ

Илк дәфә оларак аллил хлоридин хлорид туршусу илә гидролиз шәраитиндә гипохлорлашма реаксиясы тәдгиг едилмишдир. Реаксия нәтичәсиндә шәраитдән асылы оларак, мүхтәлиф нисбәтләрдә 1, 2, 3-трихлорид, 1, 2- вә 1, 3-дихлорһидринләр алыныр.

Хлорид туршусу гатылығынын, чәрәјан сыхлығынын вә температураун реаксия шәраитинә тәсиди өрәнилмиш, дихлорһидрин глицеринин јүксәк чыхымла (90—96%) алынмасы үчүн оптимал шәраит тапылмышдыр.

D. A. Ashurov, A. M. Ahmedov, S. I. Sadych-zade

## Electrochemical hypochlorination of allylchloride

SUMMARY

It has been investigated the reaction hypochlorination of allylchloride by salt acid in electrolyzer without orifice with the use as anode  $PbO_2$  with carbonic base. The influence of concentration of salt acid density of electric current and temperature on the yield has been studied. It has been established that the high yield dichloroglycerol 95—97% on reached olephin, and 90—93% on electric current corresponds to concentration of salt acid 30—40 g/l in density of current 10—30 a/dm<sup>2</sup> and in temperature of 40—45°.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘРҮЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXI ЧИЛД

№ 3

1975

УДК 556.332.52.06: 628.1

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Д. М. СУЛЕЙМАНОВ, В. А. ЛИСТЕНГАРТЕН, Л. Г. МЕХТИЕВА

## ПРОГНОЗ СНИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ ГРУНТОВЫХ ВОД В РАЙОНЕ г. ХУДАТА ОТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРА, СТРОЯЩЕГОСЯ 3-го БАКВОДОПРОВОДА

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

Междуречье Рубгса и Вельвеличая, располагающееся в северо-восточной части Азербайджанской ССР и на прилегающей в ней территории Дагестана, является одним из наиболее богатых пресными родземными водами районов аридной зоны СССР. Бассейн подземных вод связан с мощной (до 700—800 м) толщей апшерон-четвертичных континентальных образований конусов выноса рек Самур, Кусарчай и других более мелких, а также с подстилающими их апшеронскими отложениями морского происхождения. Водоносные комплексы, представленные переслаиванием валунно-галечников (в верхней части разреза), гравия и песка с глинами (сверху—вниз: хвалыно-хазарский, бакино-кусарский и апшеронский), залегают моноκлиально, погружаясь от северо-восточных предгорий Большого Кавказа в сторону Каспийского моря. Подземные воды формируются за счет инфильтрации атмосферных осадков, конденсационной влаги, речных и оросительных вод в основном в пределах равнинной части междуречья и разгружаются на низменности в виде родников, подземным стоком в море и эксплуатационными сооружениями.

Гидрогеологические условия междуречья были освещены работами Азгеологоуправления, выполненными в 1956—1963, 1967—1969 и 1972—1973 гг. и нашли отражение в трудах [1, 4, 5]. Изучение апшеронского водоносного комплекса продолжается и в настоящее время.

Расположенные в низменной зоне междуречья Шолларский и Хач-масский водозаборы в течение нескольких десятилетий подают значительные количества пресной питьевой воды, которой до последнего времени полностью обеспечивались нужды населения и промышленности г. Баку. В настоящее время здесь начато строительство водозабора 3-го Бакводопровода, производительность которого почти в 3 раза превысит суммарный дебит действующих водозаборов.

При таких масштабах отбора подземных вод первостепенное значение приобретают вопросы сохранения окружающей среды, в первую очередь—леса, который является местом отдыха трудящихся Азербай-

байджана, а в Дагестанской АССР—заповедником. В настоящее время лесная растительность обеспечивается влагой преимущественно за счет подземных вод, которые залегают на небольших глубинах (от долей до 3—5 м), а также выклиниваются на поверхность земли в виде многочисленных родников, суммарная производительность которых в пределах всего междуречья Рубас—Вельвеличай составляет 6,9 м<sup>3</sup>/сек. После начала эксплуатации водозабора 3-го Бакводопровода уровни подземных вод начнут быстро падать, а подавляющая часть родников вблизи от него полностью иссякнет. Сохранение леса в этих условиях является сложной научной и технической проблемой. Разработкой ее занимается Институт ботаники АН Азерб. ССР, однако исходные материалы для решения (в первую очередь прогноз снижения уровней грунтовых вод) были даны гидрогеологами.

Впервые это было сделано в 1969 г. при подсчете эксплуатационных запасов подземных вод. Запасы для двух верхних водоносных комплексов—хвалыно-хазарского и бакино-кусарского, включающие существующую производительность действующих водозаборов и полностью обеспечивающие проектный дебит водозабора 3-го Бакводопровода, были утверждены ГКЗ СССР по промышленным категориям на основе аналитических расчетов, выполненных Азгеологуправлением [3] и результатов моделирования на электроаналоговых машинах, проведенного ВНИИ ВОДГЕО и его Бакинским филиалом [2]. Расчеты показали, что при полном развитии строящегося водозабора 3-го Бакводопровода через 25 лет его эксплуатации, понижения средневзвешенных (по водопроницаемости) уровней хвалыно-хазарского водоносного комплекса будут равны в центре воронки (вдоль линии водозабора)—35—40 м. В сторону предгорий и к морю понижения уменьшаются и на расстоянии 8—10 км от водозабора составят 5—15 м. Срезка уровня на Шолларском водозаборе, которая вначале (при эксплуатации только первой очереди—северной части водозабора 3-го Бакводопровода) не будет превышать 1—2 м, затем (после вступления в строй всего этого водозабора) резко возрастет и в конце 25-летнего срока дойдет до 20 м. В районе северного окончания Хачмасского водозабора срезка уровней не будет превышать 2—3 м.

В этих расчетах, однако, рассматривались не отдельные водоносные горизонты, а водоносные комплексы: хвалыно-хазарский и бакино-кусарский. Объединение бакинского и кусарского водоносных горизонтов в единый комплекс являлось вполне закономерным, т. к. они развиты преимущественно в различных частях территории, а там, где вскрываются одной скважиной, уровни их обычно различаются незначительно. В то же время объединение хвалынского безнапорного и хазарского напорного водоносных горизонтов в единый комплекс было допустимо лишь для расчета производительности водозабора. В отношении же прогнозируемых уровней оно является весьма условным, т. к. в расчетах, как было сказано, использовались средневзвешенные (по водопроницаемости) уровни, значительно отличающиеся от уровней каждого из этих двух горизонтов, и соответственно получены не фактические, а средневзвешенные прогнозируемые уровни.

Между тем для правильной разработки вопросов, связанных с сохранением леса, необходимо было оценить реальные понижения уровней в отдельных водоносных горизонтах, особенно в хвалыно-хазарском грунтовом. В связи с этим, для участка, где хвалыно-хазарский водоносный комплекс имеет двуслойное строение, в 1972 г. были вычислены поправки к средневзвешенному уровню, которые дали возможность прогнозировать понижения уровней грунтовых вод. Работа эта была выполнена по методике, разработанной Ф. М. Бочевеком и Н. Н. Ланшиным во ВНИИ ВОДГЕО.

Участок, для которого вычислялись поправки, охватывает территорию площадью около 350—400 км<sup>2</sup> между берегом Каспийского моря, ст. Ялама, Шолларским водозабором и р. Кусарчай (рисунок). Северо-западнее этого участка хвалыно-хазарский водоносный комплекс содержит единый горизонт грунтовых вод (и, следовательно, средневзвешенные уровни комплекса совпадают с уровнями грунтовых вод), юговосточнее, за р. Кусарчай—в связи с малыми величинами понижений уровня, поправки практически равны нулю.

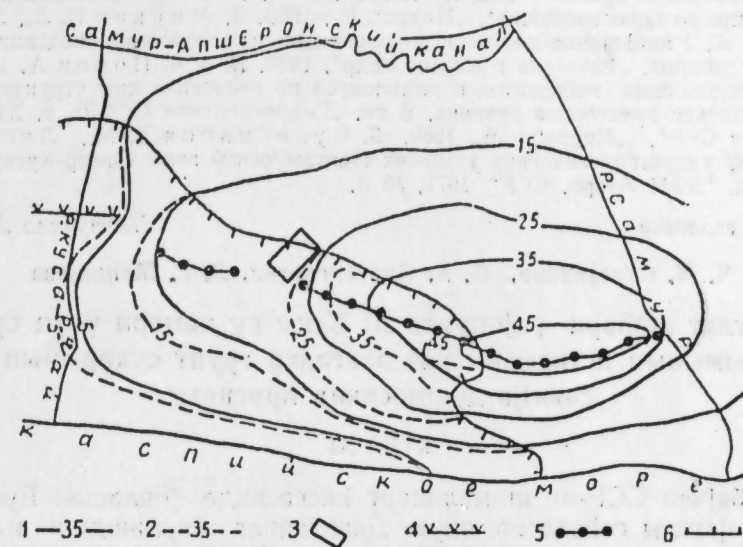


Схема изолиний понижения уровня грунтовых вод через 25 лет с начала эксплуатации водозабора на полную проектную мощность. Изолинии понижения уровня: 1—средневзвешенные (по водопроницаемости) хвалыно-хазарского водоносного комплекса; 2—хвалынского грунтового горизонта; водозаборы: 3—Шолларский; 4—Хачмасский; 5—проектируемого 3-го Бакводопровода; 6—контур участка, на котором хвалыно-хазарский комплекс имеет двуслойное строение.

В результате выполненных исследований для указанного участка были получены фактические значения величин понижения уровня в грунтовых водах, которые в среднем на 15—20% больше, чем понижения средневзвешенных уровней. В районах, непосредственно прилегающих к водозабору 3-го Бакводопровода, поправки к средневзвешенным уровням несколько больше 25—30%, и понижения уровней грунтовых вод на водозаборе через 25 лет его эксплуатации составят 45—50 м, вместо 35—50 м по первоначальным расчетам, выполненным в 1969 г.

В целом на территории, располагающейся ниже по рельефу железнодорожной магистрали и занятой лесным массивом, где грунтовые воды сейчас лежат на глубине 0—3 м, они снизятся до 12—45 м у железной дороги и до 1—10 м—у берега моря (рисунок).

Полученные материалы должны учитываться при разработке рекомендаций по сохранению леса и других элементов современной экологической обстановки в районе ст. Ялама и г. Худата. Вместе с тем, необходимо иметь в виду, что, в связи с понижением уровней грунтовых вод, атмосферные осадки и конденсационная влага, в прошлом шедшие в этом районе преимущественно на их пополнение, будут теперь сразу или постепенно (при образовании верховодки в благоприятных для этого геолого-литологических условиях) перехва-

тываться растительностью. Для изучения этих процессов и возможного их влияния на водообеспеченность флоры в новых условиях, рекомендуется в описываемом районе провести специальные биолого-гидрогеологические исследования на стационарных участках.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аскербейли Э. К., Булатов Р. В., Кязимов С. М., Попов А. П. Гидрогеологические условия междуречья Самур-Кусарчай. Труды Бак. филиала ВНИИ ВОДГЕО, вып. 3, Баку, 1968. 2. Бочеввер Ф. М. Расчет производительности водозаборов в пределах конусов выноса. В кн. "Понски и разведка подземных вод для крупного водоснабжения". "Недра", М., 1969. 3. Минкин Е. Л., Листенгартен В. А. Уменьшение дебита источников при эксплуатации подземных вод и расчет водозаборов. "Разведка и охрана недр", 1973, № 3. 4. Попов А. П. Характеристика водоносных горизонтов и комплексов по геологическим структурам. Кусаро-Дивичинская предгорная равнина. В кн. "Гидрогеология СССР", т. XII. "Азербайджанская ССР", "Недра", М., 1969. 5. Сулейманов Д. М., Листенгартен В. А. О гидрогеологических условиях Присамурской зоны Самур-Кусарчайского междуречья, "ДАН Азерб. ССР", 1971, № 3.

Институт геологии

Поступило 20. X 1974

Ч. М. Сулейманов, В. А. Листенгартен, Л. Г. Мехдиева

### Худат шәһәри районунда III Багы су кәмәри үчүн су жыгымынын истисмары илә әлагәдар грунт суларынын сәвијә дүшмәсинин прогнозу

#### ХҮЛАСӘ

Азәрбајчан ССР-ин шимал-шәрг һиссәсиндә Јерләшән Рубас-Вәл-вәличај чајарасы саһәдә вә онун Дағыстанла бирләшдији мәнтәгәдә зәнкин еһтијата малик Јералты ширин су һөвзәси Јерләшир. Бурада Јалама стансијасы вә Худат шәһәриндә III Багы су кәмәри үчүн су жыгымы тикинтисинә башланмышдыр. Бу тикинти баша чатдыгдан сонра истисмар гујулары илә һөвзәјә топланан сујун мигдары 4 дәфә артачаг, нәтичәдә грунт суларынын сәвијәси чох ашағы дүшәчәкдир. Бу да, өз һөвбәсиндә, бөјүк саһәдә мешә өртүјүнүн мәнвәслмасына кәтириб чыхарачагдыр.

Су жыгымы тикинтиси баша чатдырылдыгдан сонра Хвалын јашлы су һоризонтунда грунт суларынын сәвијә дүшмәсинин прогнозуну һесабламаг ән вачиб мәсәләләрдән биридир. Прогноз Үмумиттифаг Елми-Тәдгигат ВОДКЕО Институтунун ишләдији методла (Ф. М. Бочеввер вә Н. Н. Лапшин) Хвалын-Хәзәр комплексинин Јералты сулары үчүн һесапланмышдыр.

III Багы су кәмәринин су жыгымы тикинтиси истисмара верилдикдән 25 ил сонра мешә өртүјү алтында 0—3 м дәринликдә Јерләшән грунт суларынын сәвијәси дәмирјол хәтти бојунча 12—45 м вә дәниз саһили бојунча 1—10 м ашағы дүшәчәкдир.

D. M. Suleymanov, V. A. Listengarten, L. G. Mekhtiyeva

### Prognosis of ground water lever reduction in the Hudat area from the water fence [exploitation of constructing Baku water-supply-3

#### SUMMARY

In the North—East part of the Azerbaijan and on the adjoining territory of the Dagestan there is situated the basin of fresh subsoil waters. Putting water fence into operation will lead to a subsoil water reduction and, as a result, to a destruction of a large tract of forest.

In order to retain the ecological situation in the Khvalynsky water-bearing horizon there was carried out the subsoil water level prediction, which demonstrated that in 25 years after the beginning of subsoil water exploitation, the occurrence under a tract of forest at depths of 0—3 m would be reduced down to 12—45 m near the railway-line and down to 1—10 m near the seashore.

УДК 561.3(479.24)

СТРАТИГРАФИЯ

Л. Н. АЛНЕВА

**НЕКОТОРЫЕ НОВЫЕ ВИДЫ ГАСТРОПОДОВОЙ ФАУНЫ  
АКЧАГЫЛЬСКОГО ЯРУСА (ЗАПАДНЫЙ АЗЕРБАЙДЖАН)**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР К. Ализаде)

Изучение моллюсковой фауны акчагыла имеет важное значение для детального расчленения отложений акчагыльского яруса, выяснения истории развития органического мира, его экологических особенностей, восстановления биомических условий бассейна, выяснения палеогеографической обстановки в акчагыльском веке.

С целью освещения этих вопросов изучена богатая коллекция ископаемых моллюсков, собранная нами в течение ряда лет из отложений акчагыльского яруса Западного Азербайджана. В результате установлено, что акчагыльский ярус в упомянутом районе содержит многочисленных и разнообразных представителей пелециподовой и гастроподовой фауны.

Проведенный морфологический анализ: изучение наружных и внутренних признаков раковин (форма и величина раковин, скульптура и др.) отдельных представителей ископаемых моллюсков, позволил выделить и описать некоторые новые виды гастроподовой фауны, впервые найденные нами в отложениях акчагыльского яруса Западного Азербайджана.

В отложениях акчагыльского яруса эти гастроподы имеют вертикальное и площадное распространение и играют определенную роль в установлении стратиграфического возраста отдельных подъярусов, а также способствуют выяснению биомических условий бассейна.

Ниже даются описание и фотонизображение новых видов родов *Potamides*, *Purgula*.

**Тип MOLLUSKA**

**Клас GASTROPODA**

**Сем. CERITHIDAE Fleming 1822**

**Род Potamides Brongniart 1810**

Тип рода. *Potamides Lamarcki* Brong., 1810, олигоцен, Зап. Европа.

Диагноз. Раковины башенковидные, небольшие, состоящие из выпуклых, украшенных спиральными и поперечными ребрами оборо-

тов. Устье овальное, кверху суживающееся, внизу снабженное коротким каналом. Наружная губа вверху сильно выражена.

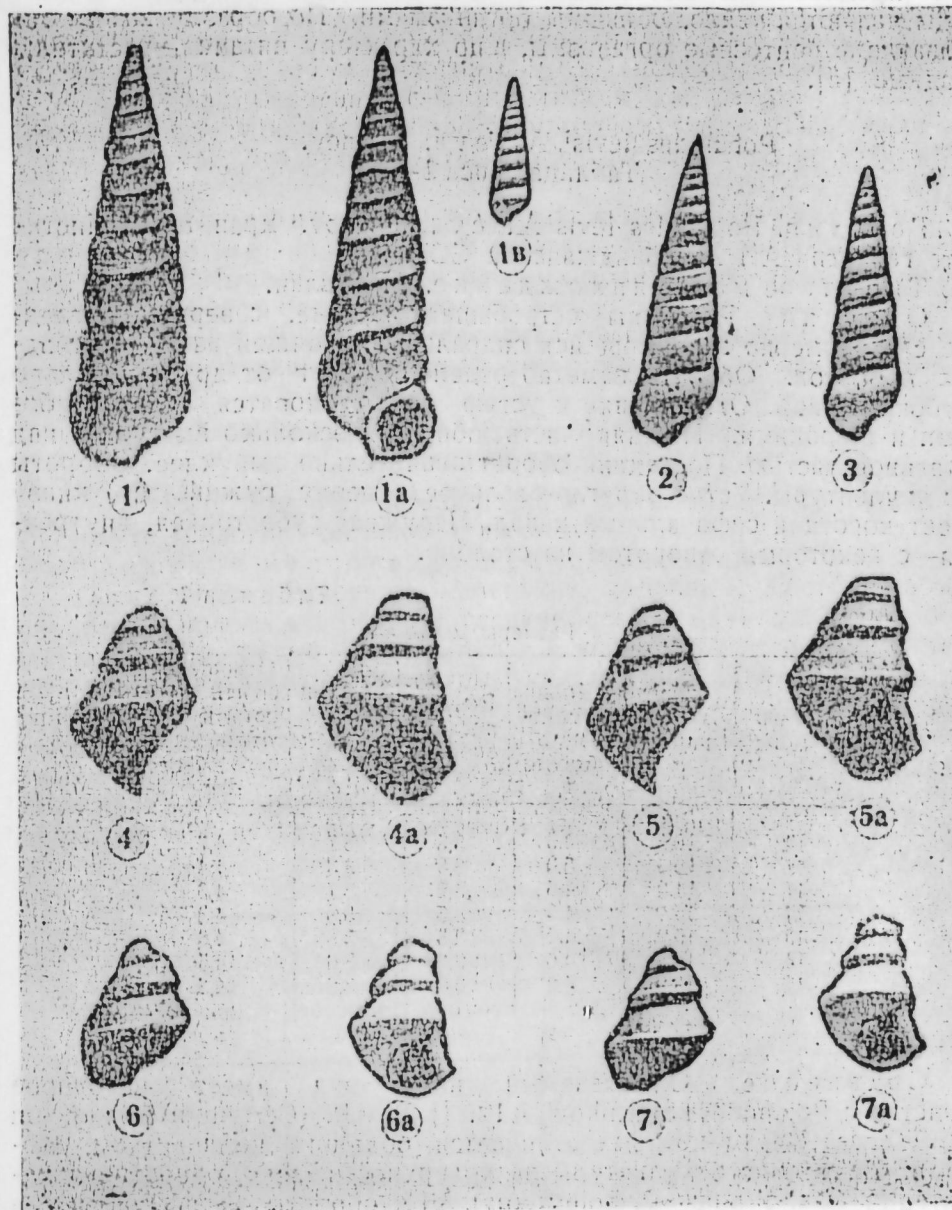


Рис. 1—7. *Potamides levis* Alleva sp. nov. 1—3, 1, a—вид с боку, 1, a—вид со стороны устья (×3,0), 1, 1a (×3,0), 2, 3—(×2,0), 1b—н. в. Нафталан, Верхний акчагыла.

*Purgula kazanbulagensis* Alleva, sp. nov. 4, 5, 6, 7—вид с боку, 4, a, 5, a, 6, a, 7, a—вид со стороны устья (×5,0). Казанбулаг. Нафталан. Верхний акчагыл.

Стратиграфический возраст и географическое распространение. В кайнозой южных районов СССР, в Зап. Европе. Ныне в Атлантической и Индо-Тихоокеанской провинциях. Видовой состав. Много видов. Экология. Современные представители рода обитают в солоноватоводных (в мелководной части сублиторальной зоны бассейна) или

в приустьевых участках нормально-морских бассейнов; живут на глубинах 5—100 м и достигают наибольшего расцвета при солености 10—20‰; предпочитают песчаные и песчано-глинистые грунты. Потамиды являются теплолюбивыми организмами. По образу жизни они ползающие бентосные организмы, а по характеру питания—растительноядные [5].

*Potamides levis*<sup>1</sup> Alieva, sp. nov.  
Таблица, рис. 1—3.

Голотип *Potamides levis* Alieva, sp. nov. хранится в Институте геологии АН Азербайджанской ССР.

Типичное местонахождение. Нафталан.

Описание. Раковины остробащенковидные, совершенно гладкие с равномерно завивающейся спиралью, состоящей из 11—14 гладких оборотов. Обороты заметно отделены друг от друга довольно глубоким швом. От макушки к устью швы становятся более глубокими и широкими. Нижняя часть оборота несколько выступает над остальной частью. Последний оборот значительно выпуклее. Обороты без скульптуры. Устье округло-овальное, кверху суживается, книзу имеет короткий сифональный канал. Наружная губа тонкая, внутренняя—с некоторым отворотом на столбик.

Таблица 1

Размеры, мм					
Кол-во об-ов	Высота раков. a	Ширина последнего оборота b	Высота последн. оборота c	Коэффициент удлиненности a:b	Отношение общей высоты к высоте последнего об-та a:c
14	16,5	4,5	3,5	3,7	4,7
11	16,5	5,0	3,8	3,3	4,4
11	14,0	4,5	3,2	3,1	4,3
13	15,2	4,5	3,5	3,3	4,3
13	15,2	4,0	3,5	3,8	4,8
14	14,5	4,0	3,2	3,6	4,5
12	13,0	4,0	3,0	3,2	4,3

Сравнение. Описываемый нами вид имеет некоторое сходство с *Potamides kolesnikovi* Alz. [1, 2] и *P. (Cerithium) jumiadicum* (A. A-Zade) [2], от которых отличается большим количеством оборотов, отсутствием скульптуры на поверхности всех оборотов и характером шва. У вида *P. kolesnikovi* Alz. обороты те выпуклые, на последних оборотах наблюдается слабая скульптурированность, а у некоторых экземпляров на первых оборотах имеются небольшие реброподобные образования. Кроме того, у *P. kolesnikovi* Alz. количество оборотов меньше (9—11), чем у нашего вида (11—14). А у второго вида *P. (Cer.) jumiadicum* (A. A-Zade) раковина состоит из 8 гладких, расширяющихся книзу оборотов.

Местонахождение и распространение. Кировабадская область (Нафталан), Междуречье Куры и Иори (Кафландере). Верхний среднего акчагыла.

Материал. В коллекции имеется около 30 раковин хорошей сохранности.

<sup>1</sup> Видовое название *levis* (лат.)—гладкий

Сем. TRUNCATELLIDAE Fj'scner

Подсем. TRUNCATELLINAE

Род *Pyrgula* Cristofor et Jan, 1832

Тип рода. *Paludina annulata* Linne, 1770. Плиоцен. Италия.

Диагноз. Раковины с выпуклыми и килеватыми оборотами, вверху и внизу у каждого оборота по одному килю. Основание выпукло-вогнутое, без пупка. Устье угловатое. Внутренняя губа образует отворот.

Стратиграфический возраст и географическое распространение. Миоцен. В мезотисе южных областей СССР, в Западной Европе. Ныне в речных и озерных водах Сев. Италии.

Видовой состав. Несколько видов.

Экология. *Pyrgulidae*—являются пресноводными гастроподами, приурочены они лишь к участкам рек с заметным течением и к родникам [5].

*Pyrgula kasanbulagensis*\* Alieva, sp. nov.

Таблица, 2 рис. 4—7

Голотип *Pyrgula kasanbulagensis* Alieva, sp. nov. хранится в Институте геологии АН Азербайджанской ССР.

Типичное местонахождение. Казанбулаг.

Описание. Раковины маленькие, стройные, состоят из пяти оборотов. Первые два оборота гладкие, слабо выпуклые. Они у большинства форм, редко сохраняется в ископаемом состоянии. Остальные три оборота снабжены острым килем. Последний разделяет третий и четвертый на две неравные части: узкую нижнюю и широкую верхнюю. На пятом обороте киль проходит по самой середине его. Швы глубокие. Устье овально-треугольное, суживающееся кверху. Наружная губа умеренно выступает вперед и образует угол с килем, внутренняя—с некоторым отворотом на основании.

Таблица 2

Размеры, мм				
Высота всей раков. a	Ширина последн. оборота b	Высота последнего оборота c	Коэффициент удлиненности a:b	Отношение высоты всей раковины к высоте последнего об-та a:c
4,5	3,3	2,9	1,3	1,5
4,4	3,1	3,0	1,4	1,5
4,5	3,1	3,0	1,4	1,5
4,0	3,1	3,0	1,2	1,3
4,0	3,0	2,9	1,3	1,3

Сравнение. Описываемый вид имеет сходство с *Pyrgula desca* A. A-Zade et Kabak [2], но отличается от него главным образом меньшим количеством оборотов (5 вместо 6), меньшей выпуклостью оборотов и формой устья.

Местонахождение и распространение. Кировабадская область (Казанбулаг, Нафталан). Верхний акчагыл.

Материал. В коллекции имеется 150 раковин.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ализаде К. А. Акчагыльский ярус Азербайджана. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1954. 2. Ализаде А. А. Акчагыл Азербайджана. Труды АЗНИИ по добыче нефти. Изд-во "Недра", Л., 1969. 3. Колесников В. П. Акчагыльские и другие

\* Видовое название по местности Казанбулаг в Кировабадской области Азербайджана.

Л. И. Алијева

Ағчакил мәртәбәси гастропода фаунасының  
бә'зи јени нөвләри (Гәрби Азәрбајчан)

ХҮЛАСӘ

Мүәллиф Гәрби Азәрбајчан әразисиндә јајылмыш Ағчакил мәртәбәси чөкүнтүләриндән топладығы күлли миғдарда моллүска фаунасы галығларыны өјрәнәрәк, јени формалар да тәсвир етмишдир.

Мәғаләдә илк дәфә ташылдығына вә бисстратиграфик әһәмијјәт кәсб етдијинә көрә, онлардан ики нөвүн (*Potamides* чинсиндән—бир, *Pyrgula* чинсиндән—бир нөв) тәсвири верилмишдир.

L. I. Aliyeva

Some new species of gastropod fauna of Akchagyl stage  
(Western Azerbaijan)

SUMMARY

The author describes some new forms in studying of great amount of fossil sediments of mollusk fauna gathered from the deposits of Akchagyl stage of Western Azerbaijan.

Description of two new species from genus *Potamides*, *Pyrgula* found for the first time in Akchagyl of Western Azerbaijan and having biostratigraphic value is given in this article.

УДК 551. 763. 1 (479.24)

ГЕОЛОГИЯ

А. Г. ХАЛИЛОВ, Н. Т. АХВЕРДИЕВ, Г. А. АЛИЕВ

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРАТИГРАФИИ НИЖНЕМЕЛОВЫХ  
ОТЛОЖЕНИЙ МЕЖДУРЕЧЬЯ ТАЛАЧАЙ—МУХАХЧАЙ  
(ЮЖНЫЙ СКЛОН Б. КАВКАЗА)

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

В геологическом строении Южного склона Большого Кавказа принимает участие комплекс мезозойских отложений.

Вследствие однообразия литологического состава мощных осадочных толщ, отсутствия или чрезвычайной скудности макро- и микрофауны отдельные ярусы, свиты и горизонты юры и мела выделены здесь условно без достаточного палеонтологического обоснования.

В процессе полевых работ, проведенных в последние годы, в нижнемеловых отложениях района сел. Ашага Тала (г. Караултапа) на левом берегу р. Талачай обнаружена макрофауна, позволяющая внести существенные уточнения в стратиграфическую схему юрских и меловых отложений района.

В междуречье Талачай и Мухахчай нижнемеловые отложения имеют широкое распространение в пределах Закатало-Ковдагского и Кахского синклиналиев (рис. 1, 2). Разрезы этих отложений от валанжина до нижнего апта включительно нами изучены по обоим бортам указанных тектонических единиц.

В пределах Кахского синклиналя на левом берегу р. Талачай в районе г. Караултапа наблюдается следующий разрез нижнемеловых и подстилающих их среднеюрских отложений.

Байос. 1. Пачка чередования зеленовато-бурых, оскольчатых глин, туфопесчаников и плотных песчаников.

Аз. пад. пластов СЗ 345°, уг. 46°. Мощность в обнажающейся части—15 м.

Валанжин. 2. Чередование серых, белесовато-серых, песчаных глин (70—80 см), мергелей (10—40 см) и аргиллитов (10—40 см). Глины содержат включения белесоватых мергелей, а мергели и аргиллиты—черных юрских пород. Эта пачка залегает на размывтой поверхности вышеописанных байосских пород.

Аз. пад. пласта СЗ 320°, уг. 48°. Мощность—18 м.

3. Серые оскольчатые глины с тонкими пропластками, зеленовато-серых глин. Мощность—12 м.

4. Пачка чередования зеленовато-серых, местами буровато-зеленых оскольчатых глин и серых, темно-серых плотных песчаных известняков с редкими пропластками песчаников, иногда туфогенных. Имеются два слоя (80—85 см) кремнистых известняков. Мощность—45 м.

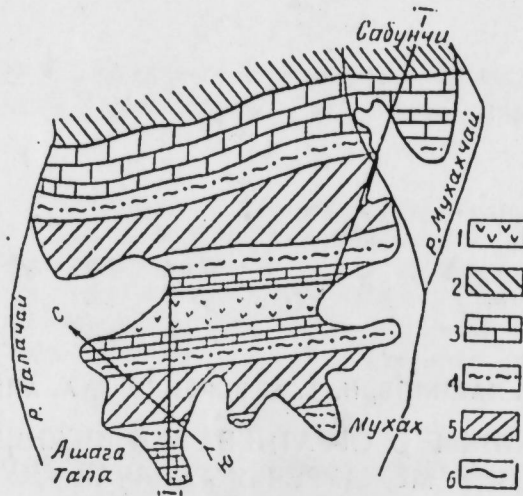


Рис. 1. Схематическая геологическая карта междуречья Талачай—Мухахчай: 1—байос; 2—кимеридж; 3—валанжин; 4—готерив; 5—баррем—апт; 6—разрывы.

5. Серые, темно-серые слоистые плотные, местами кремнистые и песчаные известняки с тонкими пропластками (1—15 см) буровато-зеленых оскольчатых, местами песчаных глин. Аз. пад пласта СЗ 340°, уг. 60°. Мощность—24 м.



Рис. 2. Наблюденный профиль (от с. Ашага Тала до с. Сабунчи). Условные обозначения те же, что на рис. 1.

Готерив. 6. Серые, зеленовато-серые, буровато-серые оскольчатые глины с полукатанными включениями белых и розоватых известняков. В этой пачке обнаружены: *Lamellaptycnus angulocostatus radiata* Trauth L. *angulicostatus atlantica—radiata* Trauth, *L. seranonis* (Coq.), *Oxytoma cornucliana* (d'Orb.), *Symphytyris neocomiensis* (d'Orb.), *Sellithyris* cf. *acuta* Quenst., а также плохой сохранности *Cardita* sp. ind., *Plicatula* sp. ind., *Lima* sp. ind., *Astarte* sp. ind., иглы морских ежей. Мощность—0,5—1 м.

7. Зеленовато-, буровато-серые оскольчатые глины аргиллиты с частыми пропластками (1—10 см) серых, темно-серых, местами песчаных известняков. Мощность—15 м.

8. Серые, темно-серые слоистые брекчиевидные, внизу песчаные известняки с пропластками (1—5 см) желтовато-серых, алевролитистых глин.

Аз. под. пласта СЗ 345°, уг. 50°. Мощность—16 м.

9. Чередование серых, буровато-зеленовато-серых глинистых сланцев и серых с поверхности розоватых плотных кремнистых песчаных известняков (30—40 см). Встречаются кривослоистые из-

вестняки. Мощность и число прослоек известняков вверх по разрезу уменьшается. Мощность—40 м.

10. Частое чередование серых, зеленовато-серых, зеленых бурых глин и глинистых сланцев с редкими пропластками буровато-серых песчаников. Мощность—93 м.

Баррем 11. Серые, зеленовато-серые, желтовато-бурые жирные, местами песчаные глины и аргиллиты с тонкими пропластками (до 5 см) бурых мелко-зернистых песчаников, реже туфопесчаников. Встречаются также кривослоистые песчаники с налетом марганца. Мощность—265 м.

Н. Апт 12. Частое чередование серых, темно-зеленовато-серых плотных глин (1—15 см) и зеленовато-серых, местами буровато-серых песчаных известняков и известняковистых песчаников (до 10 см).

Аз. под. пласта 350°, уг. 40°. Мощность—105 м.

В аналогичной литофации отложения нижнего мела представлены и на северном борту Казхского синклинория. Здесь слои валанжина также перекрывают туфогенные породы байосского яруса, слагающего осевую зону Варташенского антиклинория.

На юго-западном крыле Варташенского антиклинория валанжинские слои опрокинуты на юго-запад и залегают на СВ 25° под углом 58°, а слои байоса—на СВ 10° под углом 65°. Здесь мощность байоса в обнажающейся части составляет 550 м, а валанжина—99 м. Байосский ярус представлен зелеными, зеленовато-серыми мелкозернистыми плотными массивными туфопесчаниками, порфиритами и туффитами. Эти туфогенные отложения до наших исследований относились к сеноман—альбу [4].

Приведенная при описании талачайского разреза фауна позволяет высказать определенное мнение о возрасте содержащих ее отложений. Среди этой фауны *Lamellaptycnus angulicostatus radiata* Trauth и *L. angulicostatus atlantica—radiata* Trauth характеризуют готеривский ярус, *L. seranonis* (Coq.) встречается от берриаса до нижнего готерива, а *Symphythiris neocomiensis* (d'Orb.)—от валанжина до готерива. *Sellithyris acuta* (Quenst) является руководящим видом для готеривского яруса. *Oxytoma cornucliana* (d'Orb.) встречается в интервале от берриаса до баррема.

Из изложенного видно, что готеривские отложения достаточно хорошо охарактеризованы фаунистически. Остальные же ярусы нижнего мела в описанном разрезе выделяются условно по стратиграфическому

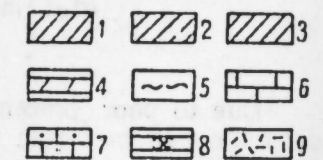
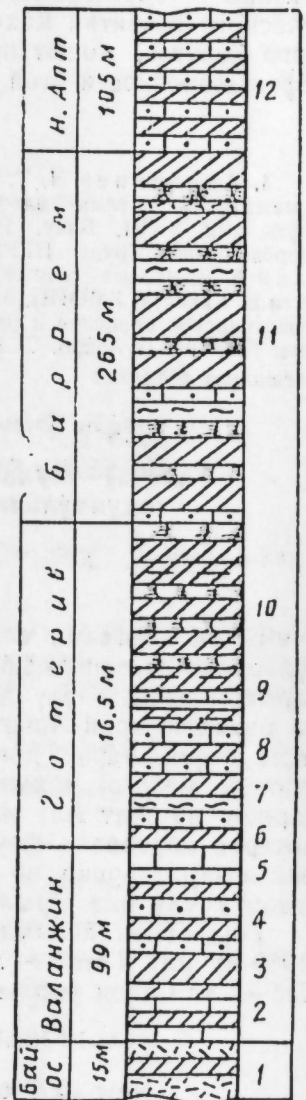


Рис. 3. г. Караултана. Геологический разрез: 1—глина; 2—глина песчаная; 3—глинистые сланцы; 4—мергели; 5—аргиллиты; 6—известняки; 7—известняки песчаные; 8—песчаники; 9—туфопесчаники.

их полжению и лито-

фаціальным особенностям, а также по сопоставлению с таковыми соседних районов.

Полученные новые данные позволяют внести существенные коррективы в стратиграфию нижнемеловых отложений и историю геологического развития Кахетинно-Вандамской зоны южного склона Большого Кавказа, имеют практическое значение при оценке перспектив нефтегазоносности этой обширной складчатой зоны.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ахвердиев Н. Т. Новые данные о присутствии нижнемеловых отложений в междуречье Аглык-Фильфиличай (южный склон Б. Кавказа). Труды АЗНИПИ-нефть, вып. XXVI. Баку, 1973. 2. Вебер В. В. Зона южного склона в Нагорном Азербайджане. Труды НГРИ, нов. серия, вып. 1. 1939. 3. Шарданов А. Н., Хани В. Е. Новые данные о мезозойских вулканогенных толщах юго-восточной части Б. Кавказа. БМОИП, отд. геол., т. XXXII (1), 1957. 4. Шихалибегли Э. Ш. Геологическое строение и развитие Азербайджанской части южного склона Б. Кавказа. Изд-во АН Азерб. ССР, 1956.

Институт геологии

Поступило 1. VI 1973

Э. Н. Халилов, Н. Т. Нагвердиев, Г. Э. Алиев

Талачај—Мухахчај чајарасы эразинин алт тэбашир чөкүнтүлэринин стратиграфиясына даир јени мә'луматлар

#### ХҮЛАСӘ

Бөјүк Гафгазын чәнуб јамачында кениш јайылмыш мезозој чөкүнтүлэринин стратиграфик бөлкүсүнүн эсасландырылмасы фауна галыгларынын азлыгы үзүндән хејли чәтинлик төрәдир. Мәһз буна көрә дә мүәллифлэрин Ашагы Тала этрафында топлалдылары фауна галыглары бөјүк мараг доғурур. Бу нүмунэлэрин тәдгиги көстәрди ки, рајонун мезозој чөкүнтүлэринин кәсилишиндә Валанжин, Хотерив, Баррем вә Алт Апт мәртәбэлэрини ајырмаг мүмкүндүр. Бунлардан Хотерив мәртәбәси фаунаја эсасән, галан мәртәбәләр исә стратиграфик вәзијәтлэринә вә гоншу рајонларын кәсилишлэри илә мүгајисә етмәк үсулу илә ајрылыр.

Гејд етмәк лазымдыр ки, әввәләр бу чөкүнтүлэри В. В. Вебер (1939-чу ил) Титон—Баррем, Э. Ш. Шыхәлибәјли (1956-чы ил) исә Алб—Алт Сенон јашлы һесаб едирдиләр.

A. N. Khalilov, N. T. Nagverdiyev, G. A. Alijev

New dates on stratigraphy of lower cretacees of Talachay—Muxachchay interfluvio

#### SUMMARY

Due to poor preservation of fauna remains substantiation of stratigraphic separation of meozoic deposits which are wide spreaded in Southern slope of Major Caucasus has some difficulties. From this point of view detection of fauna remains the Ashagy Tala region presents some of interest.

Analysis of this samples give us possibility to determine in section of meozoic deposits Valangen, Hoteriv, Barrem a lower Apt bands.

Hoteriv band determined according to fauna and the other bands was determined by their stratigraphic position and stratigraphic correlation.

УДК 549.324.41

ГЕОЛОГИЯ

С. Ф. ВЕЛИЗАДЕ

### СТАННИН, ВАЛЛЕРИИТ И КОБАЛЬТИН В РУДАХ КАЦДАГСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЮЖНЫЙ СКЛОН БОЛЬШОГО КАВКАЗА)

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ш. А. Азизбековым)

Детальное минералогическое исследование медно-пирротиновых и колчеданно-полиметаллических руд Кацдагского месторождения позволило нам впервые установить наличие ряда минералов—

Таблица 1

Значения величины отражения\* станнина и кобальтина

λ, нм	R, %	
	Станнин	Кобальтин
440	26,0	47,0
460	26,7	48,4
480	27,2	49,2
500	27,8	49,4
520	28,1	49,4
540	28,9	49,5
560	29,9	49,7
580	30,7	49,9
600	30,9	50,3
620	30,8	51,1
640	31,0	51,8
660	31,8	52,5
680	32,9	53,0
700	33,6	53,4
720	34,4	53,3
740	35,3	52,8

\* Величины отражения минералов определены в лаборатории минералогии ИГЕМ АН СССР на микроспектр фотометре «ПИОР» с автоматической регистрацией результатов измерения.

станнина, валлериита (?) и кобальтина, краткой характеристике которых посвящена настоящая статья.



Станнин-в рудах Кацдагского месторождения обычно встречается совместно со сфалеритом III генерации. Неправильной, форм-выделения станнина (рис. 1) чаще размерами  $0,01 \times 0,05$  м.м замещают агрегаты сфалерита III.

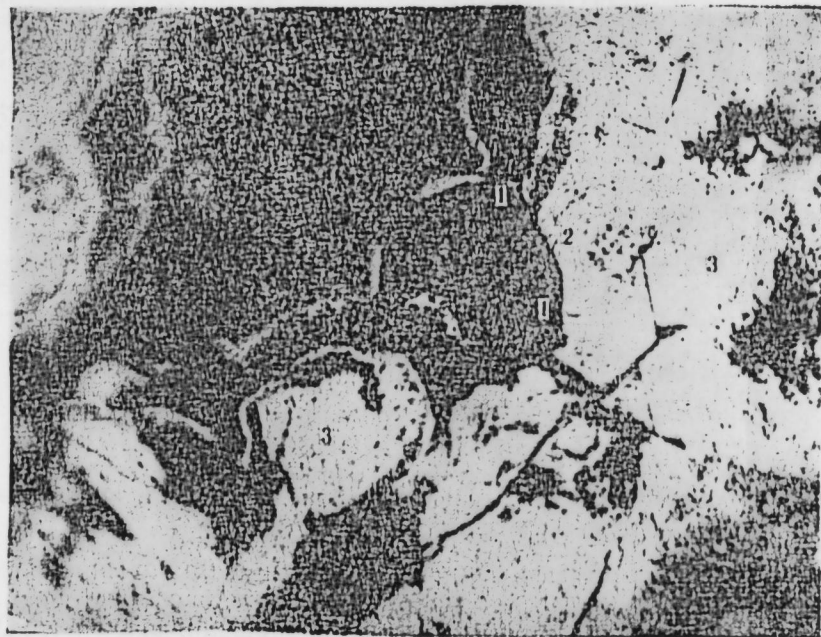


Рис. 1. Срастание станнина (I) со сфалеритом III (2) на общем фоне пирита (3), образовавшегося за счет дисульфидизации пирротина. Черное—пустоты. Обр. № 6491 „Д“. Полированный шлиф. Снято с иммерсии. Ув. 630.

В отраженном свете станнин серовато-белый с оливково-зеленым оттенком. При скрещенных николях отчетливо наблюдаются эффекты анизотропии. Величины отражения станнина приводятся в табл. 1.

Следует отметить, что станнин Кацдагского месторождения характеризуется несколько повышенными значениями  $R$ , которые в интервале 440—740 н.м постепенно возрастают от 26,0 до 35,3%.

Химический состав минерала определен методом локального рентгеноспектрального анализа на микрозонде „КАМЕКА“. Количественному анализу минерала предшествовал качественный анализ на все элементы, выявивший в его составе наличие Cu, Fe, Sn и S. Сканированием в рентгеновских лучах обнаружено, что минералообразующие элементы в пределах зерна станнина распределены равномерно.

Количественный анализ минерала производился с использованием аналитических линий  $CuK_{\alpha_1}$ ,  $FeK_{\alpha_1}$ ,  $SnL_{\alpha_1}$  и  $SK_{\alpha_1}$ . Эталоны для определения Cu, Fe и Sn служили чистые металлы, а для S—минерал стехиометрического состава  $FeS_2$ . В измеренные значения относительных интенсивностей вносились поправки на поглощение (Philibert, 1965) с использованием значений массовых коэффициентов поглощения (Heinrich, 1966); при этом учитывались также поправки на атомный номер (Duncumb, Reed, 1968) и на флуоресцентное воз-

буждение характеристическим излучением присутствующих элементов (Reed, 1965). Результаты определения химического состава минерала приведены в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав кобальтина и станнина по данным анализа на микрозонде

Минерал	Зоны	Элементы	Весовой процент	Атомные количеств.	Аналитические линии	Формулы
Кобальтин	I	Cu	0,6	0,009	$Cu K_{\alpha_1}$	$(Co_{0,854} Fe_{0,083} Ni_{0,018} Cu_{0,014})$ $A_{0,935} S_{1,000}$
		Fe	3,0	0,053	$Fe K_{\alpha_1}$	
		As	44,7	0,596	$As K_{\alpha_1}$	
Co	32,1	0,544	$Co K_{\alpha_1}$			
Ni	0,7	0,011	$Ni K_{\alpha_1}$			
S	20,4	0,637	$S K_{\alpha_1}$			
$\Sigma$		101,5				
Кобальтин	I	Cu	0,02	0,002	$Cu K_{\alpha_1}$	$(Co_{0,757} Fe_{0,100} Ni_{0,0820})$ $Cu_{0,033} As_{0,971} S_{1,000}$
		Fe	3,5	0,062	$Fe K_{\alpha_1}$	
		As	45,6	0,608	$As K_{\alpha_1}$	
Co	28,0	0,475	$Co K_{\alpha_1}$			
Ni	3,1	0,052	$Ni K_{\alpha_1}$			
S	20,1	0,628	$S K_{\alpha_1}$			
$\Sigma$		100,4	0,001			
Кобальтин	I	Cu	0,1	0,001	$Cu K_{\alpha_1}$	$(Co_{0,5} Ni_{0,215} Fe_{0,103})$ $Cu_{0,001} As_{0,929} S_{1,000}$
		Fe	3,9	0,069	$Fe K_{\alpha_1}$	
		As	44,4	0,592	$As K_{\alpha_1}$	
Co	21,7	0,368	$Co K_{\alpha_1}$			
Ni	8,1	0,137	$Ni K_{\alpha_1}$			
S	20,4	0,636	$S K_{\alpha_1}$			
$\Sigma$		98,6				
Станнин		Cu	29,2	0,461	$Cu K_{\alpha_1}$	Cu Fe Sn S 1,900 0,932 0,988 4,000
		Fe	12,9	0,232	$Fe K_{\alpha_1}$	
		Sn	27,4	0,230	$Sn L_{\alpha_1}$	
		S	30,0	0,936	$SK_{\alpha_1}$	
		$\Sigma$	99,5			

Слишком мелкие размеры зерен станнина лишают возможности произвести рентгеноструктурный анализ минерала.

Валлерит (или макинавит) встречается часто, но всегда в весьма незначительном количестве в тесной парагенетической ассоциации со сфалеритом III и халькопиритом. Он приурочен к эмульсионным выделениям халькопирита в сфалерите III и представлен очень мелкими частицами распада твердого раствора и весьма тонкими чешуйками, ветвистыми образованиями, зернышками, имеющими форму запятой (рис. 2). Размеры чешуек в среднем равны  $0,012 \times 0,004$  м.м.

В отраженном свете цвет минерала колеблется от коричневатожелтого до темно-серого. При скрещенных николях анизотропия чрезвычайно высокая с цветным эффектом от синевато-серого до белого. Явления двуотражения очень сильные. Весьма малые размеры выделений лишают возможности количественного определения оптических констант и получения рентгенометрических данных минерала. Однако по данным микроскопического исследования очень сильные эффекты анизотропии и показатели двуотражения исключают возможность спутать его с другими минералами. При этом исключение составляет лишь макинавит, характеризующийся сходными анизотропией и двуотражением, отличаясь от него по составу и отражению. По П. Рамдору (1962) мелкие чешуйки валлерита в тельцах распада халькопирита высокотемпературных сфалеритов следует рас-

смотреть как распад своего рода второй генерации. При этом основным продуктом распада являлся халькопирротин, который впоследствии распался на халькопирит и валлерит. При разложении кубанита на халькопирит+пирротин также могут возникнуть халькопирит+валлерит как промежуточные образования. Валлерит может служить геологическим термометром, т. к. образование его происходит при температурах 200—250°C [2].

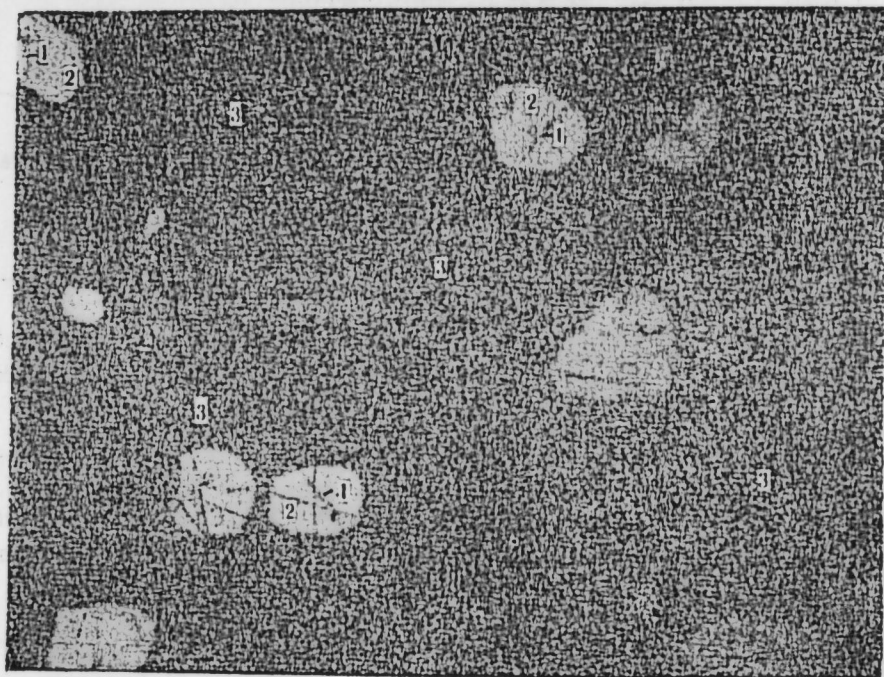


Рис. 2. Сложный распад халькопирит+валлерит в сфалерите III: 1—валлерит; 2—халькопирит; 3—сфалерит III. Обр. № 6230. Полированный шлиф. УВ. 450.

Таблица 3

Результаты рентгенометрического анализа кобальтина

№ п.п.	Кобальтин из Кацдагского месторождения №№ проб.				Кобальтин (L. G. Berry and R. M. Thompson, 1962)	
	6501		6502			
	l	dα	l	dα		
1	5	3,34	8	3,342	—	—
2	—	—	—	—	1/2	3,22
3	5	3,045	2	3,342	—	—
4	5	2,792	5	2,785	5	2,78
5	10	2,505	10	2,500	10	2,48
6	9	2,279	9	2,279	7	2,27
7	3	1,964	1	1,970	3	1,967
8	3	1,862	—	—	2	1,851
9	9	1,685	8	1,687	9	1,676
10	—	—	1	1,611	1	1,610
11	2	1,546	—	—	3	1,546
12	3	1,490	1	1,493	5	1,488
13	2	1,218	—	—	3	1,216
14	4	1,073	—	—	7	1,072
15	4	1,038	—	—	4	1,036

Примечание. Рентгенограммы кобальтина из Кацдагского месторождения сняты в лаборатории минераграфии ИГЕМ АН СССР на установке УРС-55, камера РКД Д-57,3 мм, Fe—излучение; 35 кВ, 16 ма.

В рудах Кацдагского месторождения неоднократно фиксировалось присутствие Со. По Р. Г. Султанову и Г. Х. Эфендиеву (1947) в рудах Губахского (ныне Кацдагского) месторождения Со изоморфно входит в состав пирротина. Позднее в статье группы авторов (Г. Х. Эфендиев и др., 1970), посвященной геохимии Со, мельком упоминается о присутствии в сульфидных месторождениях южного склона Большого Кавказа также и собственных минералов Со—кобальтина и линнента, но согласно с задачей тематики диагностика их не приводится.

Кобальтин в рудах Кацдагского месторождения впервые установлен нами и краткая характеристика его приводится.

Кобальтин приурочен к участкам развития агрегатов халькопирита II генерации. Он обычно представлен идиоморфными кристаллами и зернистыми агрегатами, размеры которых в поперечнике доходят до 260 мк. Следует отметить, что при структурном травлении с помощью  $KMnO_4 + H_2SO_4$  четко выявляются границы зерен минерала. Кобальтин и халькопирит II генерации по времени выделения являются близкими.

Цвет минерала характерный, розовато-белый. Значения отражения кобальтина приводятся в табл. 1.

Произведено изучение химического состава минерала на электронном микрозонде. Качественным анализом выделения кобальтина, выполненным методом электронного сканирования и сканирования по рентгеновскому излучению отдельных элементов, в составе минерала обнаружены Со, As, S, Fe, Ni и Си. Сканирование в рентгеновских лучах выявило неравномерность в распределении отдельных элементов в пределах выделения кобальтина; произведена запись концентрационных кривых отдельных минералообразующих элементов по профилю АБ (рис. 3). При количественном микроанализе минерала в качестве эталонов для определения Со, Ni, Fe и Си использовались чистые металлы, а для As и S—минералы стехиометрического состава  $NiAs$  и  $FeS_2$  с использованием аналитических линий  $CoK_{\alpha_1}$ ,  $NiK_{\alpha_1}$ ,  $AsK_{\alpha_1}$ ,  $FeK_{\alpha_1}$ ,  $CuK_{\alpha_1}$  и  $SK_{\alpha_1}$ .

Результаты рентгеноспектрального анализа минерала приведены в табл. 2. Как видно из таблицы, в пределах выделения кобальтина по содержанию главных минералообразующих элементов выделяются

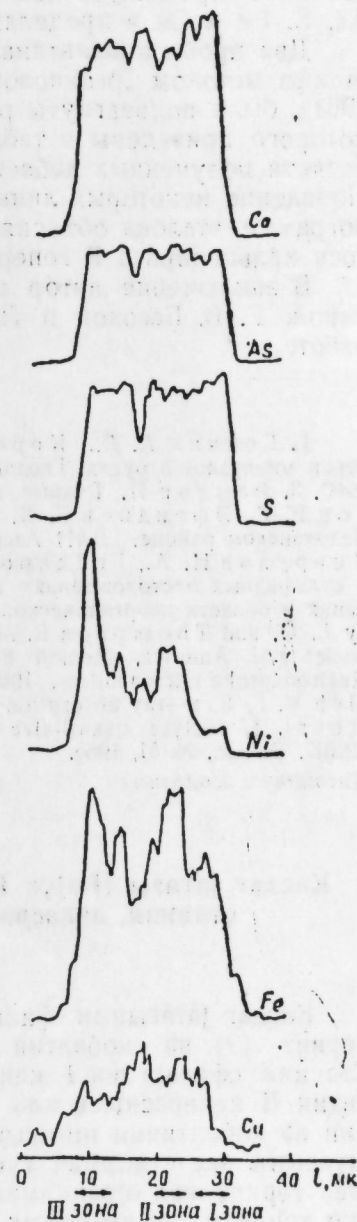


Рис. 3. Картины распределения кобальта, мышьяка, серы, никеля, железа и меди по профилю АБ в выделении кобальтина. По оси ординат—интенсивность характеристического рентгеновского излучения (имп/сек), по оси абсцисс—расстояние, мк.

III зоны, в которых содержания Co и Ni подвержены резким колебаниям. I зона характеризуется наибольшим содержанием Co и наименьшим Ni, тогда как III зона отличается минимальным содержанием Co и максимальным Ni, а II зона по содержанию Co и Ni занимает промежуточное положение между ними. Содержание же As, S, Fe и Cu в пределах отдельных зон существенно не меняется.

Две пробы кобальтина, извлеченные с поверхности полированного шлифа методом «резинового шарика» (Генкин А. Д., Королев Н. В., 1961), были подвергнуты рентгеноструктурному анализу, результаты которого приведены в табл. 3. Как видно из этой таблицы, данные расчета полученных дебаграмм почти тождественны таковым эталона. Появление некоторых линий (3,045, 3,061), отсутствующих на рентгенограмме эталона объясняется влиянием совместно с ним находящегося халькопирита II генерации.

В заключение автор выражает свою благодарность И. П. Лапутиной, Г. В. Басовой и Л. Н. Вяльсову за оказанное содействие в работе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Генкин А. Д., Королев Н. В. К методике определения небольших зерен минералов в рудах. Геология руд. месторожд., № 5, 1961. 2. Минералы, т. 1, 1960. 3. Рамдор П. Рудные минералы и их сростания. ИЛ, 1962. 4. Султанов Р. Г., Эфендиев Г. Х. О новом месторождении медно-пирротиновых руд в Белоканском районе. ДАН Азерб. ССР, 1947, т. III, № 2. 5. Эфендиев Г. Х., Новрузов Н. А., Гейдаров А. С., Кислякова Л. Е. К геохимии кобальта в сульфидных месторождениях южного склона Большого Кавказа. В кн. «Исследования в области неорганической и физической химии». Баку, «Элм», 1970. 6. Bergy L. G. and Thompson R. M.—x-ray powder data for ore minerals. The geological Society of America, Memoir 85, № 4, 1962. 7. Duncumb, Reed. Quantitative electron probe microanalyses, 1968. 8. Reed. Brit. J. Appl. Phys, 16, 1965. 9. Heinrich K. F. S. x-ray absorption uncertainty. The electron Microprobe, 1966. 10. Philibert. L'analyse quantitative en microanalyse par sonde electronique. Publication JRSID. Ser. R., № 51, 1965.

Институт геологии

Поступило 3. V 1973

С. Ф. Вэлизадэ

#### Касдаг жатагы (Бөжүк Гафгазын чәнуб жамачы) филизләриндә станнын, валлерит (?), вә кобалтин минераллары

#### ХҮЛАСӘ

Касдаг жатагынын филизләриндә илк дәфә олараг станнын, валлерит (?) вә кобалтин яңи минераллар гејд олунмушдур. Станнын сфалеритин I кенерасијасыны әвәз едир. Кобалтин халкопиритин II кенерасијасы илә паракенетик ассоциасијада раст кәлир. Станнын вә кобалтинин ишығын мұхтәлиф далға узунлуглары үчүн ишыг шүасыны әкс етдирмәк хүсусијәтләри, микрозоид вәситәси илә кимјәви тәркибләри өјрәнилмишдир. Кобалтинин һәмчинин ренткен-структур тәһлили алынмышдыр. Валлерит (?) халкопирит вә сфалеритин III кенерасијасы илә паракенетик ассоциасијада раст кәлир.

S. F. Velizade

#### Stannite, vallerite and cobaltite in Katsdag deposit ores (The south slope of magor Caucasus)

#### SUMMARY

In copper-pyrrothite and pyrite-polymetallic ores of Katsdag deposit rare minerals—stannite, vallerite and cobaltite are discovered for first time. Stannite replaces aggregate of sphalerite of the III generation.

Cobaltite is met with chalcopyrite of II generation in close paragenetic association. The ratio of reflection are measured, and the chemical composition of stannite and cobaltite in zone is studied too. Cobaltite is also subjected to roentgenostrucitural analysis. Vallerite is met in sphalerite of III generation jointly with chalcopyrite.

УДК 564.114+551.333

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

В. М. ХАРИТОНОВ

**О НЕКОТОРЫХ НОВЫХ ИНОЦЕРАМАХ ИЗ НИЖНЕМААСТРИХТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ДАГЕСТАНА**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. А. Али-заде)

Одним из важнейших вопросов стратиграфии верхнего мела Дагестана является уточнение положения кампан-маастрихтской границы. В настоящее время граница между двумя вышеупомянутыми ярусами устанавливается по появлению в разрезе аммонита *Discoscarphites constrictus* Sow. Известно, что большинство видов иноцерамов верхнего кампана встречается и в нижнемаастрихтских отложениях.

По данным М. А. Пергамент и Ю. П. Смирнова (1972) восемнадцать видов верхнекампанских иноцерамов переходят в нижнемаастрихтские отложения. Такое положение снижает руководящее значение этой группы фауны и не позволяет использовать ее для расчленения кампан-маастрихтских отложений.

Тщательное изучение иноцерамов, встречающихся в слоях с *Discoscarphites constrictus* Sow., позволило выделить новые виды, которые свойственны только нижнемаастрихтскому подъярису. Описываемые экземпляры происходят из сильнопесчаных известняков Юго-Восточного Дагестана. Ниже приводится описание новых видов иноцерамов.

*Inoceramus arcoides* sp. nov. Kharitonov sp. nov.

Таблица, рис. 1

Вид назван по внешнему сходству с двухстворчатым моллюском "Агса".

Голотип. Экз. РХ. 29. 179. Даг. АССР, р-з, дол. р. Рубас-чай у с. Хучни

Материал. Правая створка и фрагменты левых створок.

Описание. Раковина крупная, трапециевидная, слабовыпуклая, неравносторонняя, с длиной, превышающей высоту. Примакушечная часть, равная половине высоты створки, сжата с боков, и ее длина меньше общей длины створки. Части створки, расположенные между

обособленной макушечной областью, передним и задним краями, сильно уплощены и представляют собой, соответственно, передние и задние крылья, отчлененные от створки пережимами.

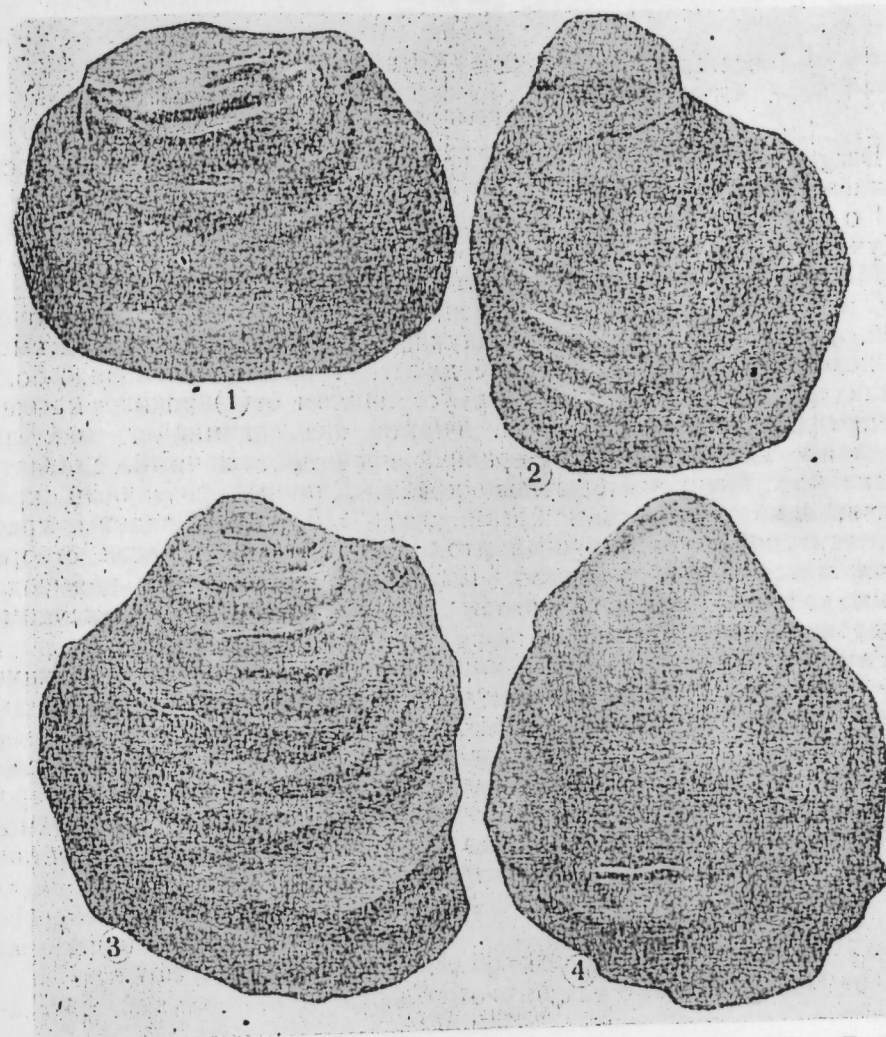


Рис. 1. *Inoceramus arcoides* Kharitonov sp. nov. Голотип. Левая створка, экз. РХ. 29. 179, дол. р. Рубасчай у с. Хучни.  
Рис. 2. *Inoceramus darginensis* Kharitonov sp. nov. Голотип. Левая створка, экз. РХ. 29. 121, Даг. АССР, дол. р. Рубасчай.  
Рис. 3. *Inoceramus moskvini* Kharitonov sp. nov. Голотип. Левая створка экз. РХ. 29. 177, дол. р. Рубасчай у с. Хучни.  
Рис. 4. *Inoceramus drobyschevi* Kharitonov sp. nov. Голотип. Правая створка, экз. РХ. 29. 188, дол. р. Рубасчай.

Передний край—слабовогнутый, под округленным прямым углом переходит в слабовыгнутый брюшной край. Последний дугообразно соединяется со слабовыгнутым задним краем. Примакушечная часть створки сливается с широкой, тупой, повернутой вперед макушкой, возвышающейся над длинным связочным краем.

Скульптура на ранней стадии роста представлена острыми, невысокими, частыми гребнями, заменяющимися в зрелом возрасте полугими, нерегулярными складками.

Размеры: длина (д) — 18,5 см; высота (в) — 14,5 см; толщина (т) — 5,4 см; выпуклость (т:д) — 0,28; (д:в) — 1,3; осевой угол — 70°.

Сравнение. Своеобразный облик описываемого вида не позволяет сблизить его с каким-либо представителем семейства *Inoceramidae*.  
Местонахождение и возраст. Юго-Восточный Дагестан, дол. р. Рубасчай, нижний маастрихт.

*Inoceramus darginensis* Kharitonov sp. nov.

Таблица, рис. 2

*Darginensis*—даргинский. Вид назван по наименованию народности, проживающей в Дагестане.

Голотип. Экз. РХ. 29. 121. Даг. АССР, дол. р. Рубасчай у с. Хучни.

Материал. Пять правых и левых створок.

Описание. Раковина крупная, четырехугольноокруглых очертаний, равносторчатая, слабовыпуклая, неравносторонняя, с высотой, незначительно превышающей длину. Тупая, сдавленная с боков терминальная макушка отчленена уступчиком от широкого крыла и нависает над связочным краем. Формой она напоминает макушку *Inoceramus wandereri* And. Передний край протяженный, сливается постепенно с выгнутым брюшным краем. Длинный связочный край, составляющий с передним краем угол  $115-120^\circ$ , с задним краем образует тупой заднесвязочный угол. В верхнезадней части створки располагается широкое крыло. Скульптура состоит из невысоких частых колец, которые в зрелом возрасте заменяются высокими, симметричными складками.

Размеры: длина (д)—12,1 см; высота (в)—13,5 см; толщина (т)—3,7 см; выпуклость (т:д)—0,3; (д:в)—0,89; переднесвязочный угол— $115-120^\circ$ , осевой угол— $80^\circ$ .

Сравнение. *Inoceramus darginensis* Khar. sp. nov. своей сжатой с боков, отчлененной от крыла, тупой макушкой, характером скульптуры, отличается от известных до сих пор видов иноцерамов

Местонахождение и возраст. Юго-Восточный Дагестан, р-з дол. р. Рубасчай, нижний маастрихт.

*Inoceramus moskvini* Kharitonov sp. nov.

Таблица, рис. 3

Вид назван в честь исследователя верхнего мела С. Кавказа М. М. Москвина.

Голотип. Экз. РХ. 29. 177, р-з, дол. р. Рубасчай, у с. Хучни.

Материал. Три левые створки и одна правая.

Описание. Раковина четырехугольноокруглых очертаний, широкоовальная неравносторонняя, равносторчатая, от слабо- до умеренновыпуклой, с длиной, незначительно превышающей высоту. Массивная и широкая макушечная часть, равная половине высоты створки, несколько сдавлена с боков. Центральные макушки, повернутые вперед, выступают за связочный край и нависают над ним. Передний край слабосогнутый, скошенный вперед, под незрезким прямым углом переходит в выгнутый, не провисающий брюшной край. Задний край также выгнутый, незаметно сочленяется с брюшным. Крыло четко обособленно от створки и имеет очертания треугольника, расширяющегося в ядрем направлении. Скульптура представлена ободками, которые непосредственно у макушки, расположены часто. По мере роста створок ободки располагаются неравномерно, промежутки между ними становятся широкими и плоскими.

Размеры: длина (д)—17,5 см; высота (в)—16,5 см; толщина (т)—4,4 см; выпуклость (т:д)—0,24; осевой угол— $90^\circ$ ; макушечный угол— $80^\circ$ .

Сравнение. Округлые очертания, сдавленность макушечной части, несхоженность створки, характер скульптуры отличает описываемый экземпляр от известных видов.

Местонахождение и возраст. Юго-Восточный Дагестан, р-з дол. р. Рубасчай. Известняковый Дагестан, р-з у с. Верхний Дженгутай.

*Inoceramus drobyschevi* Kharitonov sp. nov.

Таблица, рис. 4

Вид назван в честь исследователя верхнего мела Дагестана Д. В. Дробышева.

Голотип. РХ. 29. 188, Даг. АССР, р-з, дол. р. Рубасчай у с. Хучни.

Материал. Пять правых и левых створок.

Описание. Раковина крупная, трехугольнооформленная, слабо-неравносторонняя, слабокошенная, по-видимому, равносторчатая, с высотой, превосходящей длину. Передний край вогнутый, равен половине высоты створки и в передне-брюшном сегменте сливается с выгнутым брюшным краем. Задний край слабосогнутый, постепенно переходящий в брюшной. Передний и задний склоны в верхней половине створки ствесные, у макушки вогнутые. Спинная часть сильно-выпуклая и связана с обеими склонами постепенным переходом. В направлении макушки спинная часть суживается и наклоняется к плоскости смыкания створок. Макушки высокие, загнутые внутрь и повернутые вперед, нависающие над связочным краем. Поверхность створки гладкая, лишь местами появляются редкие, низкие складки.

Размеры: длина (д)—13,5 см; высота (в)—16,5 см; толщина (т)—5,4 см; выпуклость (т:д)—0,4; (д:в)—0,8; осевой угол— $80^\circ$ .

Сравнение. Очертаниями створки, гладкой поверхностью, сильной выпуклостью верхней половины спинной части и другими признаками *Inoceramus drobyschevi* Khar. sp. nov. отличается от известных видов иноцерамов.

Местонахождение и возраст. Известняковый Дагестан, р-з, у с. Аймаки-Охли и Юго-Восточный Дагестан, дол. р. Рубасчай.

ЛИТЕРАТУРА

Пергамент М. А., Смирнов Ю. П. Вертикальное распределение и стратиграфическое значение иноцерамов в верхнемеловом разрезе Дагестана. Тр. Всесоюз. коллоквиума по иноцерамам, вып. 1, стр. 94—113, М., 1972.  
АзИНХ им. М. Азизбекова

Поступило 22. X 1973.

В. М. Харитонов

Дағыстанын бир нечэ јени алт маастрихт иносерамлары  
наггында

ХУЛАСЭ

Кампан вэ Маастрихт мэртэбэлэринин чөкүнтүлэри Дағыстанда кениш јайылмышдыр. Лакин онларын арасында сэрһэд тамамилэ дүзкүн тэ'јин едилмэмишдир. Бу, онлардакы иносерамларын зэф өјрэнилмэсилэ элагэдардыр. Һэр ики мэртэбэдэ иносерамларын күллинигдар галыглары иштирак едир. Мүэллиф Алт Маастрихт иносерамларын дөрд јени нөвүнү өјрэнмишдир (тэ'јин етмишдир).

Бу нөвләр: *Inoceramus arcoides* Khar. sp. nov., *In. darginensis* Khar. sp. nov., *In. moskvini* Khar. sp. nov., *In. drobyschevi* Khar. sp. nov. жалныз Алт Маастрихт чөкүнтүлөрүндө мө'лумдур.

V. M. Kharitonov

On some new *Inoceramus* from the Lower maastrichtian deposits of Dagestan

SUMMARY

*Inoceramus* are widely given in kampan and maastricht of deposits Dagestan. It is difficult to define the exact position of kampan—maastricht border due to presence of one and the same species of *Inoceramus* in these stages.

The author has defined the new species of *Inoceramus*: *Inoceramus arcoides* Khar. sp. nov., *In. darginensis* Khar. sp. nov., *In. moskvini* Khar. sp. nov., *In. drobyschevi* Khar. sp. nov., which are met only in the deposits of subjacent maastricht substage.

УДК (631.4)

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Ш. Г. ГАСАНОВ

СТРУКТУРА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА ЮГО-ЗАПАДНОГО АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Территория Юго-Западного Азербайджана представлена как горными, так и наклонно-равнинными формами рельефа, занимает юго-восточную оконечность Малого Кавказа и спускается до нулевой горизонтали в Мельско-Карабахской степи. В его состав входит восемь административных районов общей площадью 873 139 га, в том числе 528 364 га сельскохозяйственных угодий, 43 408 га леса, 41 124 га кустарников, а остальные 260 243 га—прочие земли, неиспользуемые в сельском хозяйстве.

Земли, используемые сельскохозяйственными предприятиями и хозяйствами по административным районам распределяются следующим образом: на Агдабединский приходится 58,8 %, Физулинский—70,2 %. Наибольшим земельным фондом (74,0), используемым в сельском хозяйстве, обладает Агдамский район, наименьшим—Кубатлинский (38,3%). Выгоны и пастбища составляют 30,7%. Несмотря на благоприятные условия и наличие резервных площадей (особенно с серо-коричневыми почвами), сады и виноградники (рис. 1) в Ю-З. Азербайджане занимают небольшую территорию (2,6%). Здесь развито зерновое хозяйство, хлопководство, шелководство и отгонное животноводство.

Распределение земельных угодий по почвенным типам показывает, что небольшая часть пашни сосредоточена на каштановых (30,6%), сероземно-луговых (20,2%) и горных серо-коричневых (13,3%) почвах. Относительно меньшие площади сведены под пашню на лугово-каштановых (11,0%) и аллювиально-луговых (8,4%) почвах. Наименьшие площади пахотных земель приурочены к горно-коричневым степным (5,8%), лугово-сероземным (4,8%) и сероземным (4,0%) почвам. Многолетние насаждения (виноградники, сады, гранатники и пр.) сосредоточены в основном в горной и предгорной частях на горных коричневых (36,8%), горных серо-коричневых (28,8%) и лугово-каштановых (14,6%) почвах как на богаре, так и в условиях орошения. Естественные сенокосы встречаются преимущественно в

Вид угодий	Общая площадь, га/%	Классы бонитета земель										Ведущая сельскохозяйственная культура
		X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	
Пашня	$\frac{225\ 270}{100}$	56 995 25,3	51 626 22,9	53 856 23,9	33 854 15,0	19 547 8,7	3 802 1,7	3 732 1,7	1 853 0,8	—	—	Зерновые (озимые) зернобобовые, хлопчатник
Многолетние насаждения	$\frac{22\ 383}{100}$	12 152 54,3	18,8 8,1	52 31 23,4	179 0,8	2 123 9,5	870 3,9	—	—	—	—	Виноград, плодовые и субтропические культуры (инжир, гранат и др.)
Сенокосы	$\frac{3\ 634}{100}$	1 639 45,1	290 8,0	278 7,6	258 7,1	959 26,4	—	—	210 5,8	—	—	Чистые, суходольные луга и разнотравья
Пастбища	$\frac{259\ 821}{100}$	30 414 11,7	23 169 8,9	36 704 14,1	45 109 16,4	60 533 23,3	1 4967 5,8	7 024 2,7	35 399 13,6	6 502 2,5	—	Зимние
Всего	$\frac{511\ 108}{100}$	101 200 19,8	76 913 15,0	96 069 18,9	79 400 15,5	83 162 16,3	19 639 3,8	10 756 2,1	37 467 7,3	6 502 1,3	—	
Качественные группы земель, га/%		Лучшие $\frac{178\ 113}{34,8}$		Хорошие $\frac{175\ 469}{34,4}$		Средние $\frac{102\ 801}{20,1}$		Низкие $\frac{48\ 223}{9,4}$		Условно пригодные $\frac{6\ 502}{1,3}$		

зоне горных коричневых (40,8 %) и каштановых (20,8 %) почв; частично они имеют распространение среди посевов поливных культур в зоне сероземно-луговых (6,3 %) и эривально-луговых (3,8 %) почв.



Рис. 1. Структура сельскохозяйственных угодий по классам бонитета (%).

Пастбищные земли, находящиеся в пользовании сельскохозяйственных предприятий и хозяйств, занимают почти 1/3 часть (30,5 %) территории Ю-3. Азербайджана и распространены главным образом в зоне каштановых, сероземных и сероземно-луговых почв.

Площади, покрытые лесными (72,4 %) и кустарниковыми (97,2 %) угодьями, расположены в горной части, в зоне развития горных коричневых и серо-коричневых почв, занимают крутые склоны и имеют исключительное противоэрозионное, почвозащитное и водоохранное значение.

Прочие непригодные или условно непригодные земли встречаются на всех почвенных типах и представлены примитивными, неполно развитыми почвами склонов, скальных обнажений, овражно-балочной сети, солончаками, галечниковыми, руслами рек и прочими селитебными землями (29,7 %).

Более наглядное представление о распределении площадей угодий по классам бонитета и по качественным группам земель дает таблица и рис. 1. Из этих данных видно, что в качественном отношении основная площадь пашни, многолетних насаждений и сенокосов сосредоточена в лучшей (34,8 %) и хорошей (34,4 %) группе земель и отличается высоким классом бонитета.

Наибольшая доля пашни представлена классами бонитета X, IX, VIII, VII и суммарная величина ее составляет 87,1 % от общей площади. На долю остальных шести средних и низших классов падает всего 12,9 % пашни. Примерно в таком же порядке распределены площади многолетних насаждений (садов и виноградников) и сенокосов. Анализ структуры пастбищных земель несколько отличен от других видов сельскохозяйственных угодий. Во-первых, их площадь распределена неравномерно по всем классам бонитета земель, а во-вторых, они сравнительно с остальными видами угодий наиболее часто встречаются в зонах сухих и пустынных степей, в классах бонитета VI (23,3 %) и VII (17,4 %).

На основании анализа приведенных данных можно представить структуру размещения земель по сельскохозяйственным угодьям и

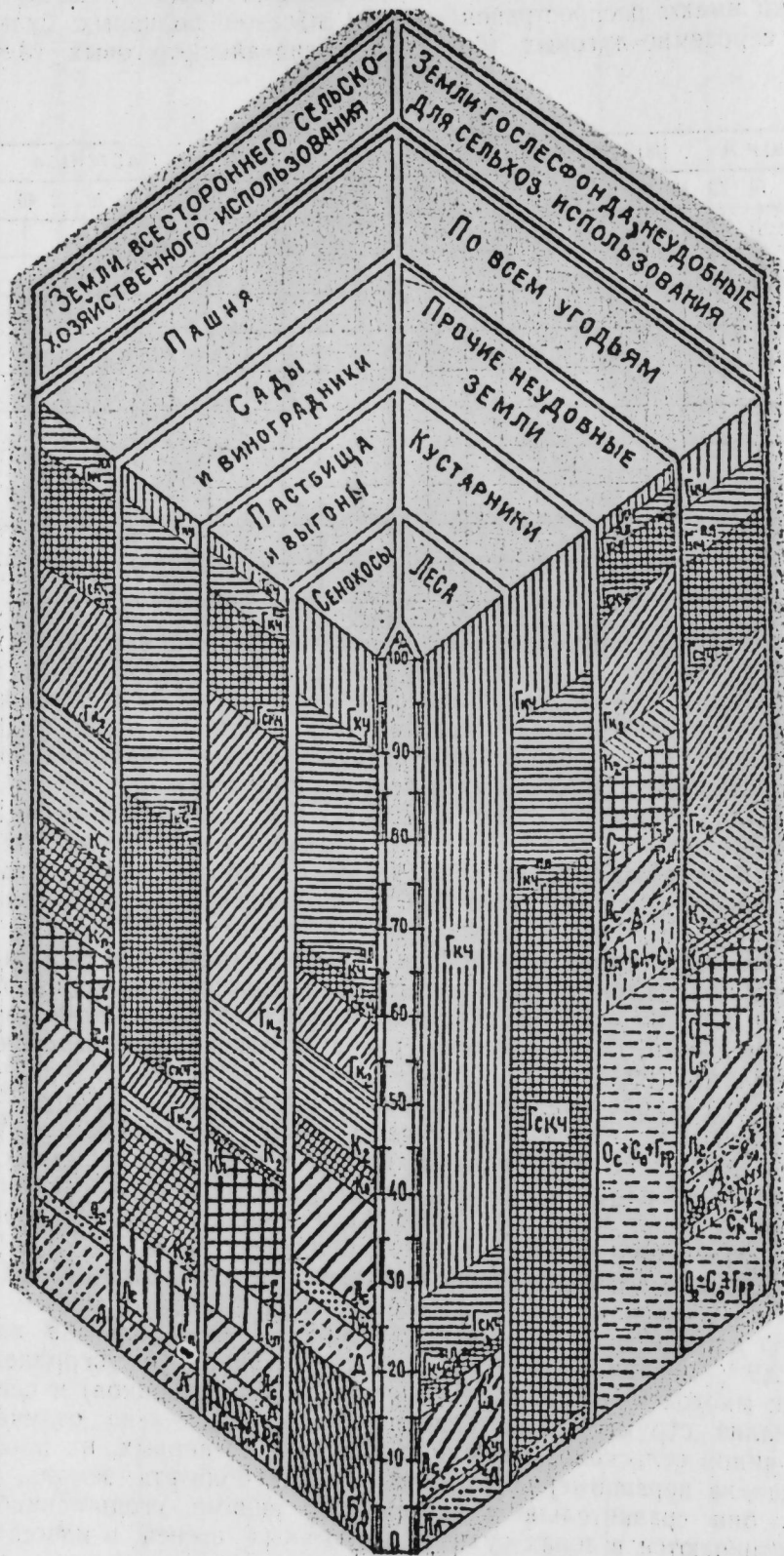


Рис. 2. Структура почвенного покрова Юго-Западного Азербайджана по угодьям.

принадлежность их к классам бонитета, что позволяет решить ряд агропроизводственных вопросов, связанных с использованием и улучшением земель.

Более наглядное представление о почвенном покрове земельных угодий дает рис. 2.

Такова картина современного использования и структура земельного фонда и их качественный состав по классам бонитета земель Ю-З. Азербайджана.

Институт почвоведения  
и агрохимии

Поступило 1. VI 1972

Ш. К. Гасанов

### Чәнуб-гәрби Азербайчанын торпаг фондунун структуру

ХҮЛАСӘ

Фактики рәгәмләр вә тәртиб едилмиш орикинал диаграмлар әсасында әввәлчә әразинин үмуми вә сонра 8 инзибати район үзрә торпаг фонду ертијаты тәһлил едилир. Мүәјјән едилмиш-дир ки, үмуми әразинин 26,8% әкин алтында, 30,7% гыш отлағы, 2,6% чохиллик биткиләр, 9,7% мешә вә коллуглар, 29,7% исә баш-га јарарсыз саһәләр алтындадыр. Бонитет синифләри вә кејфијјәт группларына көрә әкин саһәләри вә бағларын 34,8% јүксәк, 34,4% јахшы торпагларда јерләшир.

Sh. Gasanov

### The structure of land use of South-West Azerbaijan

SUMMARY

In base of factual date and original diagramms carry out interpretation general land use reserve of all territory and it's spreading on 8 (eight) administration regions; it was given land use area and it's quality classes.



УДК 634. 0.16 (47, 924)

## ЛЕСОВЕДЕНИЕ

Акад. Г. А. АЛИЕВ, М. Ю. ХАЛИЛОВ

НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ АРЕАЛЕ И СМЕНЕ СОСНЫ  
(*PINUS HAMATA* SO SN.) В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Площадь естественных сосновых лесов в Азербайджане крайне незначительна, т. е. составляет менее 0,02% от всей лесной площади республики.

В пределах Азербайджана сосна крючковатая (*P. hamata* Sosn.) на северо-восточном склоне Большого Кавказа встречается у с. Лаза Кубинского района на высоте 1800—1900 м, на южном склоне Большого Кавказа небольшая роща площадью до 10 га расположена в бассейне р. Филлизчай (Белокачанчай) на высоте 800—1000 м над ур. моря. По И. И. Тумаджанову [3], сосна здесь является продуктом позднейшего происхождения, когда уже склоны были одеты в листовенные леса. По его мнению, она проникла в бассейн р. Филлизчай из соседнего Дагестана. По нашему предположению, Филлизчайская сосновая роща является реликтом позднеледникового периода. Сохранение ее в окружении листовенных лесов до настоящего времени связано с приуроченностью к скалистой недоступной части ущелья, где не создаются условия для формирования почвенного покрова и поселения других древесных пород.

Филлизчайскую рощу И. С. Сафаров (1962) считает крайним восточным форпостом сосны. Однако в 1972 г. при маршрутном исследовании попала группа подроста сосны крючковатой на расстоянии 60 км на восток от филлизчайской рощи на склоне левого притока р. Курмухчай (Кахский район) на урочище „Дзеггм-дара“. Участок расположен на труднодоступном месте, на высоте 920 м, на оползневом склоне юго-восточной экспозиции, крутизной 30°, который окружен дубовым и грабовым лесами. В группе нами насчитано 14 сосен высотой 250—290 см, текущий прирост деревьев за последние 2—3 года намного превышает среднегодовой, составляя 36—52 см.

На Малом Кавказе сосна крючковатая расположена у подножья г. Кяпаз и в Таузском районе.

Происхождение сосны вокруг оз. Гей-гель, по нашему мнению, связано с обвалом г. Кяпаз, где в роли пионера, кроме нее заселились береза, рябина и ива. Самое высокое местонахождение сосны в Гейгельском заповеднике указывается на высоте 1800 м. О распространении сосны в районе соседнего оз. Маралгель в литературе точных данных нет.

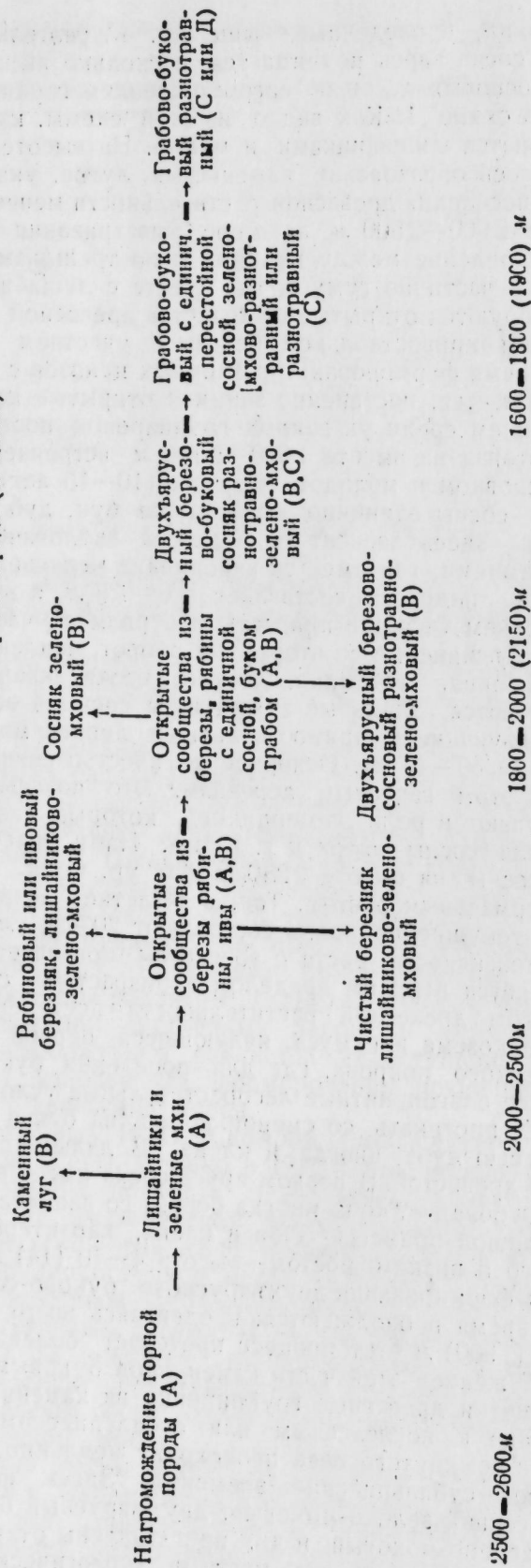
Исследования, проведенные выше оз. Маралгель до г. Кяпаз, показали, что сосна здесь поднимается несколько выше. Формирование и смена сосновых лесов по нагромождениям горных пород г. Кяпаз указаны в схеме 1. Как видно из этой схемы, каменные осыпи сначала заселяются лишайниками и мхами. На высоте 2500—2600 м нами наблюдалось образование каменных лугов, указанная высота, очевидно, для поселения древесной растительности менее благоприятна.

На высоте 2000—2500 м по мере выветривания горных пород происходит накопление между камнями и по трещинам горной породы мелкозема и частично гумуса, где вместе с лишайниками и мхами впервые формируются открытые сообщества древесной растительности с преобладанием кривоствольной березы с участием рябины и ивы. В настоящее время формирование различных ценозов с преобладанием березы продолжается, постепенно занимая открытые каменные пустоши. В дальнейшем среди указанных группировок постепенно заселяется сосна, которая на высоте 1900—2100 м встречается единично и группами в основном в молодом возрасте (10—15 лет). Под кронами березы, ивы и сосны единично встречаются бук, дуб и граб. Рост и развитие сосны здесь зависит от местных экологических условий. Так, между камнями, где имеется накопление мелкозема, в указанном возрасте высота подроста составляет 1,0—1,5 м, а на камнях всего 0,7—1,0 м. Причем текущие приросты в первом случае из года в год происходят интенсивнее, а во втором — наоборот, медленнее. В покрове встречаются малина, костянка, чебрец, осока, иванчай и др. На участке встречаются стелющиеся экземпляры сосны в возрасте 80—100 лет, характеризующиеся прямоствольными деревьями высотой 14—15 м, диаметром 30—40 см. Основное количество семян и подростов приурочено к этим взрослым деревьям. Это показывает, что такие деревья выступают в роли „семенников“, которые способствуют расширению ареала сосны вверх к г. Кяпаз. Нами отмечено несколько экземпляров сосны на высоте 2280 м над ур. моря, которые характеризуются нормальным ростом. Так, в 14-летнем возрасте они имели высоту 1,6 м, текущие приросты составляют 20—24 см, указывающие на то, что интенсивность роста с возрастом повышается и указанная высота не является верхним пределом произрастания сосны.

Под пологом древесной растительности постепенно происходит увеличение мелкозема и гумуса, являющееся первой стадией формирования почвенного покрова, где для поселения бука, граба и дуба создаются более благоприятные лесорастительные условия и возобновление начинает протекать со сменой и клена. В дальнейшем образуются типичные примесь дуба, иногда и клена. В дальнейшем образуются двухъярусные древостои. В первом ярусе сосна имеет высоту 24—26 м, во втором — преобладает бук, иногда береза со значительным участием граба и небольшой примесью дуба и клена, характеризующиеся кривоствольностью и низким ростом — высота 4—10 (14) м.

Процессы формирования двухъярусного буково-соснового ценоза в настоящее время продолжают продвигаться вверх к г. Кяпаз. До высоты 1800 (1900) м этот процесс протекает более интенсивно, что связано с окружением этой части каменных лугов буковыми лесами. Выше указанной отметки древесные группировки на каменных нагромождениях примыкают к послелесным или субальпийским лугам, поэтому формирование сомкнутого леса происходит медленно, в покров больше проникают субальпийские элементы. Здесь формировавшиеся ассоциации — сосняк зелено-моховый, двухъярусный березовый сосняк разноотравно-зелено-моховый и др. представлены открытым или полусомкнутыми сообществами, где местные экологические условия для развития соснового (всхода и подроста, следовательно, относительно

Схема 1. Формирование и смена сосновых лесов на горной породе (г. Кяпаз)



длительного существования ее благоприятны. Однако сосновые группировки здесь не могут являться узловыми сообществами, т. к. экологические условия приводят к смене ее листовыми породами. Этот процесс происходит следующим образом.

Под смешанным сосново-буквым лесом, бук во втором ярусе вместе с его подростом, кустарниками и травянистой растительностью становятся серьезным конкурентом сосны, т. к. местные эдафические условия—задерненность, особенно сильное затенение препятствуют развитию и росту сосны. Несмотря на то, что под сомкнутыми двухъярусными древостоями не наблюдается редкое возобновление сосны, большинство их вытесняясь пологом насаждений характеризуется низкорослыми и искривленными стволиками, имеют слабый рост в высоту и в дальнейшем погибают. Так, если на открытом месте в 16-летнем возрасте высота подростка достигает 2,0—2,2 м, то под сомкнутым пологом древостоя в 25-летнем возрасте высота подростка сосны составляет всего лишь 90—100 см и имеет ничтожный текущий прирост.

Кроме вышеуказанных, смена сосны листовыми породами обусловлена также отсутствием у нее порослевого возобновления.

Слабое возобновление или отсутствие подростка, сосны и преобладание возобновления листовых пород способствует формированию гравово-букового леса (см. схему 1), где в составе сохраняются единичные экземпляры перестойной сосны в возрасте 200—300 лет, высотой 24—27 м, которые в дальнейшем исчезают и образуются гравово-буковый или чистый буквый ассоциации.

Из схемы 1 видно, что в процессе смены сосны листовыми породами торфность местообитаний повышается, что обусловлено постепенным углублением почвенного профиля. Наряду с этим повышается и продуктивность древостоя с преобладанием бука.

Насаждения сосны крючковатой в Таузском районе небольшими пятнами расположены в бассейне р. Асрикчай на высоте 1500—1700 м, а в бассейне р. Дзегамчай на высоте 1150—1350 м над ур. моря.

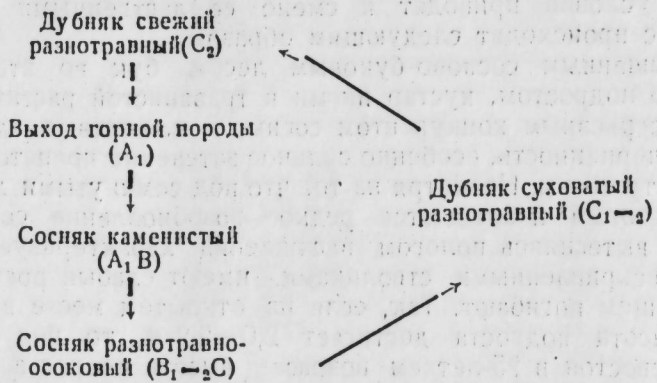
По нашему мнению, сосна в этих бассейнах рек в окружении дубовых лесов является антропогенного происхождения и, возможно, проникла сюда из соседней гейгельской сосновой рощи, заселяясь на сильно нарушенные местообитания, где выступает в роли пионера.

А. Г. Долуханов [1] отмечает также легкость развития сосны на совершенно обнаженных послелесных площадях.

В отличие от сосняков г. Кяпаз здесь возобновление сосны протекает более успешно, что, очевидно, связано со сравнительной сухостью климата и слабым развитием травяного покрова. Немаловажную роль играет также степень выветривания горной породы, которая здесь в основном представлена сравнительно рыхлой и размельченной со значительной примесью мелкозема.

В настоящее время, с одной стороны, продолжается заселение сосны по обнажениям горной породы, а с другой, происходит смена сосновых лесов дубовыми (на более мелкоземных грунтах), т. е. возвращение дуба на свое прежнее местообитание. На схеме 2 приводится последовательность подобного процесса восстановления коренной породы. Из этой схемы видно, что на горной породе из древесных первой заселяется сосна. На смежных сильно нарушенных местообитаниях наблюдается густое возобновление сосны, на площадях размером 1 м<sup>2</sup> нами подсчитаны 1—2-летние сеянцы в количестве 15—30 штук, которые характеризуются отличной приживаемостью и нормальным ростом. В 25—30-летнем возрасте высота молодняка достигает 6—7 м, текущий прирост их за последние три года составляет 29—39 см. Однако по мере образования древесного полога и формирования почвенного покрова условия для возобновления сосны

Схема 2. Формирование соснового леса и восстановление дубовых (коренных) древостоев.



ухудшаются; преобладание в составе подроста дуба и граба и их удовлетворительно состояние говорит о том, что смена сосны указанными породами неизбежна.

Как видно из вышесказанного, сосна крючковатая в горах Азербайджанской ССР является реликтом позднеледникового периода и выступает в качестве пионера, поселяясь на осыпях и утесах горной породы и сильно эродированных склонах. В подобных условиях местообитания возобновление ее протекает удовлетворительно и отличается интенсивным ростом, формируя высокопродуктивные древостой. Поэтому сосну крючковатую необходимо широко использовать в среднем и верхнем горно-лесном поясах в облесении горных склонов, непригодных для развития других древесных пород, а в существующих насаждениях в бассейнах рр. Асрикчай и Дзегамчай усилить охрану путем огораживания. Для расширения ареала сосны необходимо огораживать также смежные к ним сильно эродированные бесплодные склоны и производить посев семян сосны, собранных с местных деревьев.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Долуханов А. Г. К вопросу о взаимоотношении темно-хвойных лесов Кавказа. Ботан. журн. СССР, 1940, № 4, 5. 2. Сафаров И. С. Филлизайская и гейгельская рощи крючковатой сосны. Лесное хозяйство, 1967, № 5. 3. Туманов И. И. Типы лесов бассейна р. Белоканчай. Труды Ботан. ин-та АзФАН СССР, 1938, т. IV.

Институт географии

Поступило 12. XI. 1973

Н. Э. Элиев, М. Я. Халилов

### Азербайджанда гармагвары шамын ареалы вэ дэжишилмәси һаггында јени мә'лумат

#### ХУЛАСӘ

Мәгаләдә гармагвары шамын ики јени битмә јери—Маралкөллә Кәпәз ағасында 2280 м һүндүрлүкдә вә Күрмүкчајы һөвзәсиндә (920 м һүндүрлүкдә) гејд едилір. Кәпәзин даш јығыналары үзәриндә илк дәфә шам вә тозағачы ағачлылары инкишаф едилр. Сонралар торпаг өртүјү јарандыгча, шам тәдричән фыстыгла әвәз олуноур.

Товуз рајонунда Әсрик вә Зәјәм чајлары һөвзәсиндә шиддәтли ерозијаја мә'руз галмыш јамачларда вә ашынымыш дағ сүхурлары үзәриндә шам мешәләринин антропоген мәншәли олдуғу гејд едилір, шамын јенидән палыда дэјишилмә процесси ајдыглашдырылыр.

### New facts on distribution and change of pines in Azerbaijan

#### SUMMARY

Two new locations of pines—in district of Maral-göl till an altitude of 2,280 m (southern slope of Minor Caucasus) and in river basin of Gurmugchal an altitude of 920 m (southern slope of Grand Caucasus) are shown in this article.

And it is spoken about the formation of soil cover and pine plants in scree of Kafaz mountain and their changes by beech in the work.

Anthropogenic origin of pine forest in river bastions of Asrikchai and Zayamchai (Minor Caucasus) is noted by the author which is found in strongly eroded slopes or outlet of mountainous rocks. The formation diagram of pine plants and renewal of root oak forest is given in the work.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕLSКОГО ЦЕНТРА

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

(Азербайджанский Научно-исследовательский Центр Академии Наук Азербайджанской ССР)

— как элемент экосистемы в горах Азербайджана. В статье описаны новые факты о распространении сосны крючковатой в горах Азербайджанской ССР. Показаны два новых местонахождения сосны: в долине реки Маралкөллә (высота 2280 м) и в долине реки Курмүкчајы (высота 920 м). В статье также описаны изменения почвы и растений на склоне горы Кафаз и их изменения под влиянием бука. Упомянуто антропогенное происхождение соснового леса в долине реки Асрикчай и Зайамчай (Малый Кавказ), что обнаружено на сильно эродированных склонах или выходе горных пород. В работе дана схема формирования сосновых растений и восстановления дубового леса.

В статье описаны новые факты о распространении сосны крючковатой в горах Азербайджанской ССР. Показаны два новых местонахождения сосны: в долине реки Маралкөллә (высота 2280 м) и в долине реки Курмүкчајы (высота 920 м). В статье также описаны изменения почвы и растений на склоне горы Кафаз и их изменения под влиянием бука. Упомянуто антропогенное происхождение соснового леса в долине реки Асрикчай и Зайамчай (Малый Кавказ), что обнаружено на сильно эродированных склонах или выходе горных пород. В работе дана схема формирования сосновых растений и восстановления дубового леса.

УДК 577.3

БИОФИЗИКА

А. И. ДЖАФАРОВ

**ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ  
ТКАНЕЙ ЖИВОТНЫХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ  
ПЕРЕЖИВАНИЯ**

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

Для сохранения биологических свойств изолированных тканей животных применяются различные методы консервирования, включающие хранение при низких температурах, обезвоживание, заливку в парафин или долиэфирные смолы и т. п. Однако почти при всех применяемых способах в тканях, в той или иной степени, развивают деструктивные процессы, которые обнаруживаются при гистоморфологических исследованиях, так и при применении более чувствительных физико-химических методов анализа.

Ранее нами неоднократно отмечалось [5, 7, 9], что консервация тканей различными способами приводит к значительному изменению таких величин как рН, Eh, электропроводность, хемилюминесценция и др. Из перечисленных параметров наиболее ценную информацию о состоянии изолированных тканей можно получить при регистрации сверхслабой хемилюминесценции, интенсивность которой указывает на скорость образования в субстратах клетки гидроперекисей липидов. Как известно, продукты перекисного окисления липидов—гидроперекиси, альдегиды и кетоны способны оказывать повреждающее действие на биомембраны не только нарушая гидрофильно гидрофобные взаимоотношения, но и производя прямое действие на целый ряд важных в функциональном отношении энзимов [1, 2]. Отсюда становится понятным интерес к изучению процессов перекисного окисления липидов в тканях, подвергающихся консервации различными способами. Изучение этого вопроса будет способствовать более глубокому пониманию механизма повреждения клеток при действии консервирующих агентов, что является необходимым условием для разработки наиболее оптимальных режимов консервации.

В соответствии с изложенным, в настоящей работе изучалось состояние перекисного окисления липидов и антиокислительной активности в различных тканях животных, подвергающихся консервации известными способами на разные сроки.

Объектом исследования служили печень, мышцы белых крыс, а также человеческая кость, заготовленная в ЦИТО от трупов людей, погибших в результате острой сердечно-сосудистой недостаточности. Образцы приготавливались через 6 ч после смерти доноров. Были применены следующие методы консервации: низкотемпературное хранение, лиофилизация, обработка формалином, заливка в пластмассу. Последний способ применялся только к образцам костной ткани, так как из повседневной медицинской практики известно, что его можно использовать для длительного хранения.

При консервации замораживания, ткань помещалась в специальные флаконы, размещаемые в контейнеры с сухим льдом. Через сутки образцы переносились в другую емкость, где поддерживалась относительно более высокая температура —30°C.

Лиофилизация образцов с навеской не более 3 г была произведена на лабораторной экспериментальной установке. При обработке тканей формалином, выдерживали при +2°C в 1%-ном растворе формалина, приготовленном на основе раствора Рингера для теплокровных, в течение суток.

Заключение трубчатых костей в полиэфирные смолы было выполнено в ЦИТО, сотрудниками лаборатории ЛКТ. Костные фрагменты обертывали 10-ю слоями полиэтилентетрафталатной пленки, помещали в форму и заливали смолами.

Исследование биофизических параметров производилось при кратковременном и длительном (до года) хранении консервированной ткани. Перед обработкой исследуемая ткань выдерживалась в физиологическом растворе при температуре +37°C, в течение 4 ч. Липиды извлекались по методу Фолча [11] с некоторыми модификациями. Антиокислительная активность (АОА) тканевых липидов определялась методом ингибированной электрохемилюминесценции в системе метанол—цитрат натрия [6]. ЭХЛ, возникающая при анодном окислении цитрата натрия регистрировалась на фотометрической установке, принцип которой описан ранее [3]. Уровень АОА оценивали по гашению ЭХЛ после введения в электролизер исследуемых липидов, преимущественно растворимых в метаноле. Величина АОА вычислялась по формуле:

$$АОА = \frac{J_0 - J_1}{J_0} \times 100,$$

где  $J_0$  свечение до введения липидов,  $J_1$  — минимальный уровень свечения после введения липидов, растворенных в метаноле.

Продукты перекисного окисления липидов определялись полярографически на полярографе  $L_p=60$ , а также на квадратно-волновом полярографе типа ОН-104 (Radelkis—Венгрия). На полярограммах общих липидов были идентифицированы волны гидроперекисей и перекисей при потенциалах выделения, соответственно, —0,96, —1,25 в. Относительное количество перекисных соединений определялось по высоте  $E_{\frac{1}{2}}$  (в мВ) в сравнении с контрольными пробами липидов, полученными из свежих образцов тканей.

Статистическая обработка экспериментального материала производилась по методу, описанному Байером [1].

**Результаты и обсуждения**

При изучении кратковременного действия консервирующих агентов, самого начала было отмечено четкое влияние его на содержание продуктов перекисления, выражающееся в увеличении количества гидроперекисей по сравнению с контрольными образцами (рис. 1). Из

применяемых способов консервации наибольшее увеличение количества липоперексидов вызывает обработка тканей 1%-ным р-ром формалина. При этом на полярограммах липидов печени наряду с волнами гидроперексидов были выражены и волны перексидов. После указанной обработки в липидах печени было на 28% больше гидроперексидов, чем в контроле. Увеличение количества гидроперексидов отмечено также и в других тканях (мышцы, кость).

После лиофильной сушки у всех исследуемых тканей наблюдалось увеличение гидроперексидов, хотя и не в такой мере, как при обработке формалином. Было установлено, что в лиофилизированных тканях накопление липоперексидов зависит от степени регидратации тканей. В отличие от обработки формалином и лиофилизации, замораживание—оттаивание вызывало незначительное увеличение гидроперексидов, причем эти изменения касаются только печени и мышц. Как видно из рис. 1, у замороженно-оттаянной печени гидроперексиды липидов превышают уровень контроля всего на 12%. При заливке костей в пластмассу через сутки не было обнаружено достоверного изменения в содержании гидроперексидов. Однако для клиники наиболее интересны

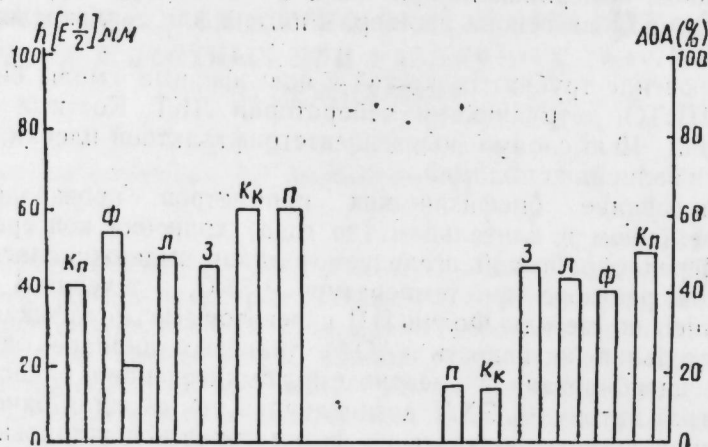


Рис. 1. Влияние кратковременного действия различных консервирующих факторов на содержание продуктов перекисного окисления и антиокислительной активности тканевых липидов.  $h [E \frac{1}{2}]$  мм—относительное количество перекисных соединений липидов; АОА (%)—величина антиокислительной активности липидов; Кп—печень контрольная; Кк—кость контрольная; Ф—печень после обработки 1%-ным раствором формалина; Л—печень лиофильно-высушенная; З—печень замороженная ( $-79^{\circ}\text{C}$ ) оттаянная; П—кость, залитая в пластмассе.

сведения о состоянии длительно хранящихся тканей, т. к. именно такие ткани используются в повседневной медицинской практике. С этой целью мы проследили изменение скорости перекисления липидов и антиокислительной активности липидов консервированных тканей в течение одного года. опыты показали, что концентрация перекисных соединений в данном случае изменяется в зависимости от времени хранения. При хранении тканей в 1%-ном растворе формалина в первые 15—20 дней наблюдается резкое увеличение перексидов, через месяц уменьшение, продолжающееся до трех месяцев. После указанного срока вновь возрастают перексиды в тканях, на четвертом месяце хранения устанавливается более высокий уровень, который не изменяется на протяжении всего срока хранения (рис. 2).

В замороженных—оттаянных тканях в течение первого месяца обнаруживается незначительное возрастание гидроперексидов, которое в последующее время хранения остается неизменным.

Следует отметить, что в костной ткани не было выявлено достоверного изменения содержания гидроперексидов в зависимости от срока хранения в сухом льду. В лиофилизированных тканях, при хранении их без доступа воздуха, уровень гидроперексидов на протяжении всего хранения не изменяется. Однако при хранении этих тканей в воздушной среде отмечается постоянный рост гидроперексидов в течение года, что было особенно выражено у мягких тканей. У костной ткани, залитой в пластмассу, после четырехмесячного хранения до конца года происходит интенсивное возрастание перексидов и гидроперексидов.

Влияние консервирующих факторов проявилось и на антиокислительной активности липидов тканей. Изучение АОА показало, что ее изменение при кратковременном действии консервирующих факторов незначительно. В липидах печени величина АОА при обработке формалином—уменьшается по сравнению с контролем на 18%, лиофилизации—12%, замораживания—оттаивания—9% (рис. 1).

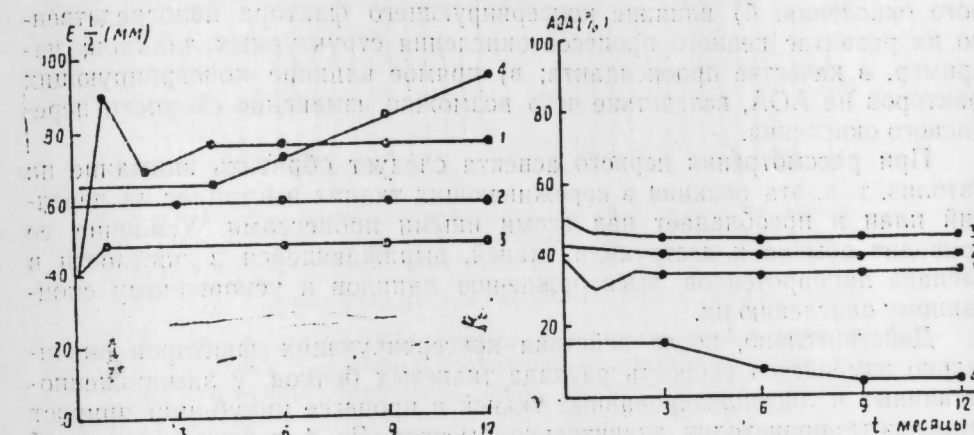


Рис. 2. Влияние длительного действия различных консервирующих факторов на содержание продуктов перекисного окисления тканевых липидов:  $E \frac{1}{2}$  (мм)—относительное количество перекисных соединений липидов; 1—при хранении печени в 1%-ном растворе формалина; 2—при хранении печени в лиофильно-высушенном состоянии (без доступа воздуха); 3—при хранении печени—при  $30^{\circ}\text{C}$ ; 4—при хранении кости в пластмассе.

Рис. 3. Влияние длительного действия различных консервирующих факторов на антиокислительной активности липидов различных тканей. АОА (%)—величина антиокислительной активности липидов: 1—при хранении печени в 1%-ном растворе формалина; 2—при хранении печени в лиофильно-высушенном состоянии (без доступа воздуха); 3—при хранении печени при  $-30^{\circ}\text{C}$ ; 4—при хранении кости в пластмассе.

Величина АОА так же, как и продукты перекисления липидов, изменяется со временем хранения. У формализированных мягких тканей в течение первого месяца хранения происходит уменьшение АОА, а затем она снова незначительно увеличивается и этот уровень держится до конца года. В этих условиях, в костной ткани, в отличие от печени и мышц, липиды проявляют крайне низкий уровень антиокислительной активности уже через несколько дней после обработки формалином. В лиофилизированных тканях в течение всего времени хранения не было отмечено уменьшения АОА липидов (рис. 3). При хранении тканей в сухом льду уменьшение АОА происходит в первом месяце, затем устанавливается постоянный уровень, который держится до конца хранения. В костной ткани, залитой полиэфирной смолой, величина

АОА через три месяца хранения интенсивно уменьшалась и через шесть месяцев АОА липидов почти не обнаруживалась. Таким образом, полученные результаты показывают, что консервирование тканей различными способами приводит к усилению свободнорадикального перекисного окисления липидов. При кратковременном консервировании тканей наибольшее изменение в скорости перекисного окисления вызвала обработка 1%-ным раствором формалина. При длительном хранении изменение в состоянии перекисного окисления еще больше углубляется. Это больше выражено при хранении тканей в пластмассе и 1%-ном растворе формалина. Необходимо отметить, что наблюдаемые изменения в тканях, залитых в пластмассу, нельзя приписать действию пластмассы, т. к. она отделяется от ткани надежно. Для выяснения конкретного механизма действия отдельных консервирующих факторов необходимо рассматривать 3 аспекта данного вопроса:

а) возможность влияния консервирующих факторов на каталитические свойства ферментов, приводящих к распаду липопротеиновых комплексов, вследствие чего увеличивается объем субстрата перекисного окисления; б) влияние консервирующего фактора непосредственно на развитие цепного процесса окисления структурных липидов; например, в качестве прооксиданта; в) прямое влияние консервирующих факторов на АОА, вследствие чего возможно изменение скорости перекисного окисления.

При рассмотрении первого аспекта следует обратить внимание на автолиз, т. к. эта реакция в переживающих тканях выступает на передний план и преобладает над всеми иными процессами. Усиление ее приводит обычно к деструкции тканей, выражающейся в частности в распаде липопротеидов, высвобождению липидов и ускоренному спонтанному окислению их.

Действительно, после действия консервирующих факторов значительно изменяется скорость распада тканевых белков, у замороженно-оттаянных и лиофилизированных тканей в процессе инкубации прирост аминокислот происходит значительно быстрее. За 4 ч инкубации прирост печени прирост аминокислот после действия замораживания жидким азотом составляет 280 мг%, сухим льдом—200 мг%, лиофилизированный—320 мг%. В то же время в контроле прирост за указанное время—190 мг%. После обработки формалином автолиз заметно подавлен, в процессе инкубации не отмечается прироста аминокислот. Характерно, что после действия консервирующих факторов скорость автолиза в тканях полностью коррелирует с изменением содержания свободных липидов, при интенсивной автолитической реакции количество свободных липидов соответственно увеличивается. Таким образом, из изученных нами консервирующих факторов, замораживание, а еще в большей степени лиофилизация, приводит к увеличению распада липопротеиновых комплексов, о чем свидетельствует одновременное увеличение содержания аминокислот и свободных липидов. В случае обработки ткани формалином за счет инактивации протеолитических ферментов, автолитический распад наоборот приостанавливается [8]. Для выяснения второго и третьего аспекта вопроса подвергались действию консервирующих факторов ткани и нативные липиды, извлеченные из тканей. Известно, что при замораживании и лиофилизации одним из множественных процессов, приводящих к повреждению структур тканей являются дегидратация и повышение содержания электролитов в клетке. В последние годы большое значение придается действию высоких концентраций солей, т. к. под действием этого фактора происходит дегидратация, увеличение каталитических свойств белков, разрыв водородной связи между белком и липидами, слипание липидных слоев биомембран и т. д. Ввиду вышесказанного

в модельных опытах при изучении непосредственного действия замораживания, лиофилизации на суспензию фосфолипидов, эти факторы были заменены высокой концентрацией солей (1,5 NaCl, и 1,5 M KCl). Результаты этих опытов показали (рис. 4), что непосредственное действие замораживания, а также высокой концентрации солей не приводит к изменению содержания перекисных соединений липидов и АОА

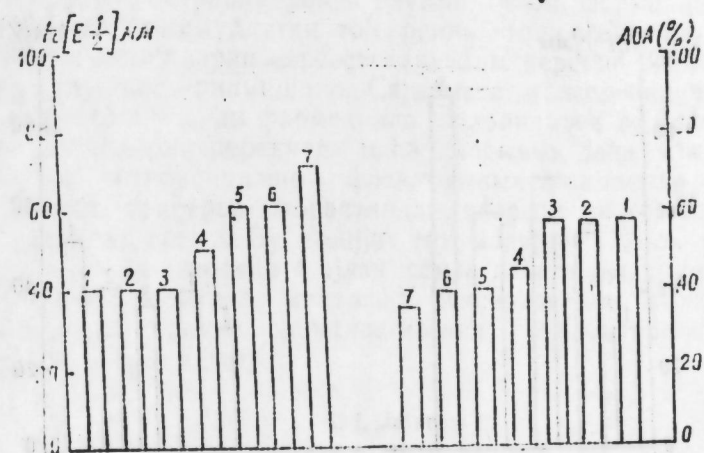


Рис. 4. Влияние замораживания при 196°C и высокой концентрации NaCl (1,5 M) на состояние перекисного окисления и антиокислительной активности липидов в модельных опытах:

$h [E \frac{1}{2}]$  мм—относительное количество перекисных соединений липидов; АОА (%)—величина антиокислительной активности липидов: 1—нативный фосфолипид, извлеченный из печени; 2—печеночный фосфолипид после непосредственного действия замораживания; 3—то же после действия 1,5 M NaCl; 4—фосфолипид, извлеченный из печени после замораживания—оттаивания; 5—фосфолипид, извлеченный из печени после действия 1,5 M NaCl; 6—лецитин контрольный; 7—лецитин после замораживания—оттаивания.

в модельной системе (лецитин). Однако, если сами ткани подвергались действию упомянутых факторов, то в этом случае обнаруживается достоверное изменение в величине параметров перекисного окисления. По-видимому, выявленное в процессе инкубации ускорение перекисного окисления в замороженных тканях, а также тканях, подвергавшихся действию высоких концентраций солей, связано, по-видимому, с активностью фосфолипазных ферментов. Как видно из рисунка (рис. 5), формалин в отличие от замораживания и высоких концентраций солей как при действии на ткани, так и при непосредственной обработке липидов в модельной системе (лецитин) вызывает увеличение перекисных соединений и уменьшение АОА. Таким образом можно прийти к заключению, что консервирующие факторы приводят к усилению свободнорадикального перекисного окисления структурных липидов различными путями. При замораживании и лиофилизации эти факторы сами непосредственно не влияют ни на скорость перекисного окисления липидов, ни на АОА. При этих способах консервации имеет место вторичный эффект, обусловливающийся, вероятно, высокой концентрацией солей. Под действием последних происходит разрыв водородной связи между белком и липидом и увеличение каталитических свойств белков. В результате этих процессов, с одной стороны, за счет распада липопротеиновых комплексов, увеличивается объем свободных липидов, с дру-

гой—эти липиды подвергаются действию фосфолипазных ферментов, активированных за счет сдвига рН в кислую сторону (заморожен. и лиофилиз.), и таким образом НЖГ глицеридов оказываются более доступными перекисному окислению [10]. При обработке формалином в отличие от действия указанных, консервирующих факторов, подавляется активность многих ферментов путем образования мостиков между белковыми молекулами, имеет место полимеризация их. Этог альдегид

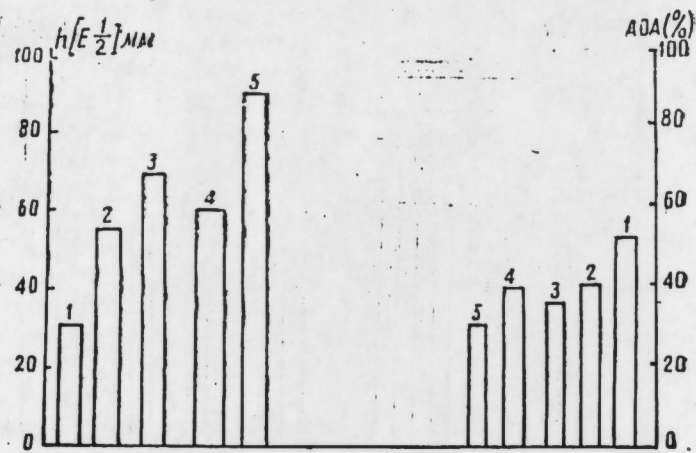


Рис. 5. Влияние 1%-ного раствора формалина на содержание продуктов перекисного окисления и антиокислительной активности липидов в модельных опытах:  $h \left[ E \frac{1}{2} \right]_{MME}$  — относительное количество перекисных соединений; АОА (%) — величина антиокислительной активности липидов; 1 — нативный фосфолипид, извлеченный из печени; 2 — фосфолипид, извлеченный из печени, подвергавшийся действию формалина; 3 — фосфолипид, извлеченный из печени, а затем непосредственно подвергавшийся действию формалина; 4 — лецитин контрольный; 5 — лецитин после обработки формалином.

одновременно может непосредственно реагировать с липидами. В результате подобного взаимодействия увеличивается скорость перекисления липидов и снижается АОА.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Байер В. «Биофизика», ИЛ., 1962.
2. Владимиров Ю. А., Арчаков А. И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М., 1972.
3. Владимиров Ю. А., Литвин Ф. Ф. Исследование сверхслабых свечений в биологических системах. «Биофизика», 1959, 4 вып. 5, стр. 601.
4. Джафаров А. И., Гасанов Г. И. Изменение переживающих тканей при различных условиях. «Вопросы рецепции». Труды Сектора физиологии. Изд-во АН Азерб. ССР, 1967.
5. Джафаров А. И., Касумов В. М., Тарусов Б. Н. Хемилюминесценция переживающих в консервированных тканях. «Биофизика», 1967, 12, № 4, стр. 744.
6. Тараненко Г. А., Козлов Ю. П., Луккин П. П. В сб. «Физико-химические основы авторегуляции в клетках». Наука, М., 1968. 250.
7. Тарусов Б. Н., Джафаров А. И., Кольс О. Р. Изменение сверхслабого свечения животных тканей в зависимости от температуры. Вестник МГУ, серия «Биология», 1972, вып. 2, стр. 103.
8. Фейгельман С. С. Исследование механизма снижения реакции несовместности при гомотрансплантации консервированной кожи и некоторых статических тканей. Автореф. док. дисс. М., 1973.
9. Чогошвили А. Г., Джафаров А. И., Кольс О. Р., Бурлакова Е. В. Изменение интенсивности хемилюминесценции гомотрансплантатов при различных способах хранения. Труды МОИП, 1974, т. 40, стр. 46.
10. Hiroshi S. Phospholipid degradation and Cellular Death Caused by Freeze-Thawing of Freeze-Dryed yeast. J. Cryobiology, 1973, 10, p. 427.
11. Folch L.S. et al. J. of Biol-chem, 1957, 226, p. 477-499.

Институт физиологии

Поступило 24. 11 1973

А. И. Джафаров

### Мүхтәлиф шәрәнтләре мә'руз галмыш һејвани тохумаларда липидләрин перекисли оксидләшмәсинин өјрәнилмәси

ХУЛАСӘ

Мүхтәлиф консервәдичи факторларын ( $-79^{\circ}\text{C}$  гәдәр дондурма, лиофил гурутма, гәтранда фиксә олулма, 1%-ли формалин мәһлулунда сахланылма) гысамүддәтли тә'сиринин изолә едилмиш һејван тохумаларында липидләрин сәрбәстрадикаллы перекис оксидләшмәсинин күчләндирдији кәстәрилмишдир. Сајылмыш консервәдичи амилләрдән тохумаларын 1%-ли формалинлә ишләнилмәси вә ја лисфил гурудулмасы липидләрин перекисли мәһлулларынын даһа чох артмасына вә онларын антиоксидләшмә фәаллығынын азалмасына сәбәб олур. Узунмүддәтли консервә шәрәнтиндә јухарыда кәстәрилән дәјишликләр даһа да артыр. Бу вәзијјәт тохумалары 1%-ли формалиндә сахладыгда вә ја гәтранда 4 ајдан сонра даһа ајдын көрүнүр. Нәһәјәт, тохума липидләриндә мүхтәлиф консервәдичи амилләрин сәрбәстрадикаллы перекис оксидләшмәсинин күчләндирмәсинин әсас сәбәбләри өјрәнилмишдир.

A. I. Jafarov

### The study of tissue lipids peroxidation under different conditions of overlivind

SUMMARY

It is shown that different preserving factors (freezing till  $-79^{\circ}\text{C}$ , dry freezing, pouring into plastic, bearing in 1% formalin solution) during short-term action lead to the intensification of free radical tissue lipids peroxidation. From the above mentioned preserving agents the processing of 1% formalin solution and dry freezing elicit more visible concentration increasing of the peroxidation lipids products and decreasing of their antioxidation activity. The marked changes became more significant during the prolonged tissue preserving that is expressed better in formalized and also in tissues after 4-months storage in polyetherresins. The main reasons for the intensifying of free radical tissue lipids peroxidation by different ways are studied.

УДК 58. 04:582+252. 26

ГИДРОБИОЛОГИЯ

Г. Б. БАБАЕВ, Х. А. АБДУЛЛАЕВА

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ВЛИЯНИЯ  
АРТЕМСКОЙ НЕФТИ НА НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ  
ФИТОПЛАНКТОНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. К. Абдуллаевым)

В течение трех месяцев (IV—VI. 1970 г.) в лабораторных условиях исследовано действие Артемской нефти на следующие виды фитопланктона:

1. *Coscinodiscus granii* Gough.
2. *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs, v. *ehrenbergii*.
3. *Rhizosolenia calcar avis* M. Schultze.
4. *Chaetoceros seiracanthus* Gran.
5. *Exuviaella cordata* Ostf.
6. *Prorocentrum scutellum* Schöder.

Кроме этих водорослей изучено еще два представителя из бентосных диатомовых—*Melosira moniliformis* v. *subglobosa* Grun. и *Grammatophora marina* (Lyngb.) Kütz. v. *marina*, являющиеся наиболее характерными для прибрежных участков Апшеронского полуострова Каспийского моря.

Для проведения экспериментов отбор водорослей производился из прилегающих участков Каспия, в районе о. Артем.

В качестве испытуемого раствора была использована сырая нефть из о. Артема, выкачанная из скважины № 224 Подкирманкинской свиты с забоем 708,5 м (см. табл. 1).

Таблица 1

Некоторые данные по свойствам подкирманкинской нефти, использованной в опытах (по данным КНИПР-3 о. Артем)

Молекулярный вес	Вязкость кинетическая при 20°	Йодное число	Кислотное число, мг КОН	Механическая примость, %	Парафин, %	Нафтеновые кислоты, %	Содержание, %				Вес	
							H	C	S	N	зола	кислородности
300,0	168,5	8,8	2,3	0,01	0,66	1,1	12,05	87,01	0,29	0,20	0,13	0,42

Нефтяной раствор для экспериментальных работ приготовили по методике, предложенной Е. А. Веселовым [3].

Опыты проводились в кристаллизаторах и аквариумах емкостью 5—10 л. Параллельно для каждой серии опытов ставились контрольные опыты. Контрольный аквариум заполнялся "чистой" морской водой, а в опытных аквариумах концентрацию нефти довели до 1 мл/л; 0,1; 0,01; 0,001 и 0,0001 мл/л, разбавляя нефть в следующих соотношениях: 1:1000, 1:10000, 1:100000, 1:1000000.

Для каждой серии опытов раствор в аквариумы вносился в различных концентрациях. Смена испытуемого раствора производилась в зависимости от содержания кислорода.

За период опытов измерялась температура воды 3 раза в сутки, определялся содержание растворенного кислорода.

Как показали опыты, различные виды водорослей по-разному реагирует на воздействие нефти. Скорость деления клеток находится в прямой зависимости от концентрации нефти. Так, если для вегетации *M. moniliformis* v. *subglobosa* концентрация нефти 1,0—0,1 мл/л служила стимулирующим фактором, то у *A. ehrenbergii* она вызывает гибель с начала опыта.

Отсутствие деления клеток этого вида отмечалось также в диапазонах концентраций 0,01—0,001 мл/л, а при содержании нефти 0,0001 мл/л деление клеток происходит в замедленном темпе, и на пятые сутки опыта размножение *A. ehrenbergii* почти прекращается.

Таблица 2

Реакция микроскопических водорослей на различные концентрации нефти (мл/л морской воды)

Водоросли	Гибель клеток	Отсутствие или замедление деления клеток	Клетки, малоотлич. от контроля
<i>Coscinodiscus granii</i>	1,0	1,0—0,1	0,01—0,0001
<i>Actinocyclus ehrenbergii</i>	1,0—0,001	0,001—0,0001	—
<i>Rhizosolenia calcar avis</i>	1,0	1,0	0,1—0,0001
<i>Chaetoceros seiracanthus</i>	1,0—0,1	0,1—0,001	0,0001
<i>Exuviaella cordata</i>	1,0	1,0—0,1	0,001
<i>Prorocentrum scutellum</i>	1,0	0,1—,001	0,001—0,0001

Сравнительно меньшей чувствительностью обладают *C. granii*, *Rh. calcar avis*, *Ch. seiracanthus*, а бентосная форма *Gr. marina* вегетировала даже при концентрациях 0,1—0,01 мл/л (табл. 2), и размножение ее на четвертые сутки опыта шло быстрее, чем в контроле, а в последующие сутки скорость деления клеток заметно сократилась, возвращаясь к исходным величинам.

Из 8 видов водорослей, взятых для опыта, гибель или замедление деления клеток наблюдалось у 3 видов при содержании нефти 0,001—0,0001 мл/л, у 3—при концентрации ее до 0,1 мл/л, у 1—при 1,0 мл/л и у 1—гибель клеток при малых концентрациях не отмечалась (*M. moniliformis* v. *subglobosa*).

В зависимости от вида водорослей и концентрации нефти гибель или замедление деления клеток наступало в разное время. Так, на первые же сутки опыта не выдержала концентрацию 0,1—0,001 мл/л *A. ehrenbergii*, а у *Ex. cordata* такое положение наблюдалось только лишь после третьих суток, причем при концентрации 1,0—0,1 мл/л.

Деление клеток у *M. moniliformis* v. *subglobosa* и *Gr. marina* в аквариумах, содержащих нефть 0,1—0,01 мл/л, происходило более



энергично, чем в контроле. До пятых суток опыта такая же картина наблюдалась и у *Rh. calcar avis*, *Ex. cordata* и *Pr. scutellum*, но при относительно низких концентрациях нефти—0,001—0,0001 мл/л.

Увеличение темпа деления клеток у ряда водорослей при малых концентрациях нефти может быть только кратковременным, и в дальнейшем оно сменится не менее резким угнетением их развития, а, возможно, и гибелью [4].

Длительное воздействие малых доз нефти, как правило, вызывало гибель или торможение деления клеток у исследованных водорослей, за исключением *M. moniliformis* v. *subglobosa*, для которой „чистая“ морская вода является ингибирующей средой [2].

Сопоставление полученных результатов по выживаемости различных водорослей при малых концентрациях нефти и в контроле показывает, что нормальное деление клеток у большинства видов наблюдается в контроле, а незначительное отклонение связано с кратковременным влиянием малых доз нефти на скорость размножения отдельных видов водорослей. В таких случаях в течение нескольких суток заметно увеличивается темп деления клеток, превышая скорость деления клеток в контроле, а затем происходит резкое уменьшение. При концентрациях нефти 1,0—0,1 мл/л более нормально размножалась *M. moniliformis* v. *subglobosa*, в контроле же она по выживаемости составляла всего 0—10% (табл. 3).

Таблица 3

Выживаемость (%) микроскопических водорослей при малых концентрациях нефти

Водоросли	Концентр.	Выживаемость, %	
		в опытах	в контроле
<i>Melosira moniliformis</i> v. <i>subglobosa</i>	0,1—0,01	100	0—10
<i>Coscinodiscus granii</i>	0,1—0,01	40	100
<i>Actinocyclus ehrenbergii</i>	0,1—0,01	—	100
<i>Rhizosolenia calcar avis</i>	0,1—0,01	40—50	100
<i>Chaetoceros setecanthus</i>	0,1—0,01	10	100
<i>Grammatophora marina</i>	0,1—0,01	70—80	90—100
<i>Exuviaella cordata</i>	0,1—0,01	40	100
<i>Prorocentrum scutellum</i>	0,1—0,01	30—40	100

Эксперименты, проведенные Н. Н. Алфимовым [1] и О. Г. Мионовым [4] над черноморским *M. moniliformis* показали, что этот вид, как и *M. moniliformis* v. *subglobosa*, нормальное развитие дает при малых концентрациях нефти, а в контроле она не размножается.

Стимулирующее воздействие оказывает малые дозы нефти также на развитие *Gr. marina*. Выживаемость этого вида при малых концентрациях составляла 70—80%, т. е. почти столько же, сколько в контроле.

Большой выносливостью отличались и перидиевые водоросли *Ex. cordata* (40%) и *Pr. scutellum* (30—40%). Эти виды также нормально вегетировали в контрольных опытах.

Результаты экспериментов дали нам возможность ориентировочно выявить ПДК для исследованных водорослей в пределах 0,01—0,0001 мл/л, кроме *M. moniliformis* v. *subglobosa*, которая выдерживает более высокие концентрации нефти. Здесь, конечно, следует принять во внимание, что жизнедеятельность микроскопических водорослей наряду с концентрацией нефти будет зависеть от продолжительности опытов, т. к. длительное воздействие даже малой кон-

центрации нефти не может благоприятствовать нормальному их размножению. Кроме того, степень выживаемости микроскопических водорослей при различных концентрациях нефти зависит еще и от самих водорослей, и впервые очередь, от их эколого-физиологических свойств, что необходимо учесть при натурных исследованиях.

Кстати, в природных условиях были отмечены случаи, когда *M. moniliformis* v. *subglobosa*, *Rh. calcar avis*, *Gr. marina*, *Ex. cordata* наблюдались даже при концентрациях нефти 15—20 мл/л.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алфимов Н. Н. Об использовании диатомовых водорослей для оценки степени загрязнения морских вод. „Ботан. ж.“, т. 21, 1956.
2. Бабаев Г. Б. Фитопланктон Азербайджанского побережья Каспийского моря и его состояние в условиях интенсивного загрязнения морской воды. Мат-лы Второй Всесоюз. научн. конф. по вопросам водной токсикологии. Изд-во „Элм“, 1970.
3. Веселов Е. А. Методы определения токсичности компонентов сточных вод для водных организмов. Вопросы гидробиол. Изд-во „Наука“, 1959.
4. Мионов О. Г. Биологические аспекты загрязнения морей нефтью и нефтепродуктами. Автореф. доктор. дисс., М., 1970.

ВОДГЕО

Поступило 12. VII 1971

И. Б. Бабаев, Х. А. Абдуллаева

#### Хэзэр дэнизинин фитопланктонунун бэ'зи нөвлэринэ Артјом нефтинин тэ'сиринин экспериментал шэрантдэ өјрэнилмэси

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ бэ'зи микроскопик јосунлара (6 нөв диатом вэ 2 нөв перидинеја јосунуна) Артјом нефтиндэн һазырланмыш мәһлулун мүхтәлиф гатылыгдагы тэ'сири өјрэнилмишдир.

Мүәјјән едилмишдир ки, ајры-ајры јосун нөвлэринэ кичик дозаларда олан нефт мәһлулунун тэ'сири мүхтәлифдир. Белә ки, әкәр *Melosira moniliformis* v. *subglobosa* јосуну 1,0—0,1 мл/л гатылыгы олан дәннз сујунда нормал инкишаф едиб артырса, *Actinocyclus ehrenbergii* јосунуну бу гатылыг ани олараг мәһв едир.

Кичик дозаларда олан нефт мәһлулу бир сыра дәннз јосунларынын инкишафына тәчрүбәнин илк вахтларында (3—4 сутка әрзиндә) јахшы тэ'сир едир вә онларда һүчәјрәләрин бөлүмәси контрола нисбәтән даһа сүр'әтлэ кедир. Лакин бу һал сонрақы суткаларда мүшаһидә олунмур, әксинә бөлүмә кәскин азалыр вә чох вахт бу вә ја дикәр нөвүн өлүмү илә нәтичәләнир.

Үмумијјәтлэ, тәдгиг етдијимиз микроскопик јосунлар гатылыгы 0,1—0,0001 мл/л олан дәннз сујунда арта билир, лакин бу вәзијјәт узун сүрдүкдә, јосунларын инкишафы тормозланыр, һүчәјрәләрин бөлүмәси дајаныр ки, бу да онларын тәләф олмасына сәбәб олур.

G. B. Babaev, Kh. A. Abdullaeva

#### Experimental works on investigations of The Artyom Oil Effects on Certain Kinds of the Phytoplankton of the Caspian Sea

SUMMARY

On the basis of experimental works the effect of oil of different concentration on some kinds of microscopic algae of the Caspian Sea collected in the area of the Artyom Island was under examination.

From eight taxons of algae taken for experiments dying off and arrest of development of cell partibility was observed, namely: with

3 kinds of algae at concentration to 0,001—0,0001 ml/l; with 3 kinds— at concentration to 0,1 ml/l and with 1 kind— at concentration to 1,0 ml/l; and at small concentration of oil cell dying off of 1 kind of algae was not registered.

As it is established from a comparison with reference samples negligible rate of cell partibility of six kinds of algae observed is short-lived, while long-term effect of negligible doses of oil causes dying off and arrest of development of cell partibility.

УДК. 635,9

СЕРЛЕКСИЛА

С. Б. ЗЕЛНАЛОВ

### ГУБА-ХАЧМАЗ ЗОНАСЫ ҮЧҮН ПЕРСПЕКТИВ ГЫЗЫЛКҮЛ СОҐТЛАРЫНЫН СЕЧИЛМӘСИ

(Азербайжан ССР ВА академики Э. М. Гулијев тәғдим өтмишидир)

Партија вә довләтнин сөн гәрарларында эһалинин сағламлығыны торумағ мәғсәдилә јашајыш мәнтәғәләринини әтрафында, парк вә күчә-ләрдә јашыллығ салынмасы мүһүм мәсәлә кими гејд едилмишидир. Сөн заманлар јашыллашдырмада бир чох гижмәтли хүсуеијәтләрини нәзәрә аларағ, гызылкүлүи мүхтәлиф сортларындан истифада едилир. Гызылкүл үрәјә Јатан јашыллығ јаратмағли бәрәбәр әтирли күлләр ачыр ки, бу да зәһмәткешләрини мә’нәви еһтијачыны өдәјир. Парк вә бағларымызы бәзәмәк үчүн гижмәтли күл сортларындан истифада едилмәлидир. Республикамызда һәләлик ајры-ајры торпағ-иглим хүсуеијәтиниә ујғун олан гызылкүл сортлары сечилмәмишидир.

Мә’лум олдуғу кими, Губа-Хачмаз зонасынын торпағ-иглим шәрәити республикамызда күлчүлүк тәсәррүфаты үчүн чох әлвериншидир. Бу зонанын тәсәррүфатлары нәглијата Јахын олдуғундан истиһсал олунаи күл тәзә-тәзә Ваки вә диқәр мәркәзи шәһәрләрә көндәрилә биләр.

Бу зона үчүн перспективли гызылкүл сортларынын сечилмәси вә тәсәррүфата тәклиф едилмәси вачиб мәсәләләрдән бири һесаб едилмәлидир. Вуну нәзәрә аларағ 1969-чу илдән е’тибарән Хачмаз району Чархы кәнд орта мәктәбинини тәчрүбә сифәсиндә 30 гызылкүл сорту-нун биоложи вә тәсәррүфат хүсуеијәтләринини өјрәнилмәси үрә тәд-гигат ишләри апарылмишидир. Мәғсәд Губа-Хачмаз зонасы үчүн кејфијәтли, узун мүддәт вә чох күл верән сортлары сечәрәк тәсәр-рүфатлара тәклиф етмәкдән ибарәтдир. Тәдгигат заманы тәчрүбәдә өјрәнилән гызылкүл сортлары бојумә вә инкишаф хүсуеијәтләри, вәкәтәсија әрәиндә вердији күлүн миғдары вә кејфијәти, сахланмаја вә нәглијата девамлылығына көрә бир-бири илә мүғайнә едилмиши-дир. Мүшаһидәләр көстәрмишидир ки, гызылкүл биткисинини инкишафы ајры-ајры илләрдә мүхтәлиф олмушидур. Белә ки, бу инкишаф 1969-чу илдә 10, IV—16, IV арасында, 1970-чи илдә 19, III—23, III арасында, 1971-чи илдә исе 23, III—27 III арасында олмушидур. Биткидә тумур-чугларыни әмәлә кәлмәси һәр бир сорту биоложи вә тәсәррүфат хүсуеијәтиндән асылы оларағ мүхтәлиф вахтлары тәсәдүф едилр. Бүтүн

биткиләрдә тумурчугларын әмәлә кәлмәси сортлардан асылы олараг дәјишир.

Мүшәһидәләр көстәрир ки, аҗры-аҗры гызылкүл сортларынын векетасија әрзиндә вердији күлүн мигдары мүхтәлифдир. Гызылкүл сортларындан ремонтант групуна дахил олан сортлар биринчи чичәкләнмәдә даһа чох күл верир, сонраки чичәкләнмә мүддәтләриндә күлвермә кәскин азалыр, һәтта бә'зи сортларда там дајаныр. Белә сортлара Пол Нерон, Ф. К. Друшкини көстәрмәк олар. Бу күл сортлары 30—70 әдәд күл верир.

Чај—һибрид групуна дахил олан бир чох сортларда икинчи чичәкләнмәдән сонра күлвермә азалыр вә һәтта дајаныр. Белә сортлара Нартисс, Куин-Мери, Мадам Баттерфилјај, Мавроу, Олде Франс, През, Нерберт Нувер, Викторија сортларыны көстәрмәк олар. Бу сортлар векетасија әрзиндә 25—35 әдәд күл вермишир.

Бә'зи сортларда күлвермә јајда кәскин истиләрлә әлагәдар олараг азалыр. Тәдгигат заманы өјрәнилән сортлардан бә'зиләринин күл вермәси векетасијанын әввәлиндән башлајараг, кичик фасилә вермәклә нојабр вә һәтта декабр ајына кими давам едир. Бураја Глорија Деи (колланан вә колланмајан формалар), Гранат, Лауренткал, Јубилејнаја, Кајзерин Августа Викторија, Мад. Жүл Буше, Баккара, Утро Москвы, Супер Стар, Кримсон глори, Миранди, Вирго сортларыны көстәрмәк олар. Бу сортлар векетасија әрзиндә 70—100 әдәд күл верир.

Апарылан тәдгигатлара әсасланаг өјрәнилән сортлары күлвермә хүсусијәтинә көрә үч група ајырмаг олар.

Биринчи група дахил олан сортлар әсасән илк чичәкләмәдә даһа чох күл верир. Белә сортлара Пол Нерон, Краснаја Москва, Куин-Мери, Мадам Баттерфилјај, Олде Франс дахилдир. Бу сортларда күлләр көзәл вә әтирлидир. Анчаг күлләр кәсилдикдән сонра галма мүддәти нисбәтән аздыр. Белә ки, күл кәсилдикдән ики-үч күн сонра ләчәк Јарпаглары төкүлмәјә башлајыр. Кәсилән күлләрин саплаглары нисбәтән гыса олур. Одур ки, бу сорт күлләри узаг мәсафәјә көндәрмәк әлверишли дејилдир. Бу сортлар бир векетасија әрзиндә 30—40 әдәд күл верир.

Икинчи група дахил олан сортларын интенсив күл вермәси икинчи вә үчүнчү чичәкләмәдә олур. Бу дөвр дә биткинин интенсив мәһсулвермә дөврүнә дүшүр. Битки бу мәрһәләдә һазырладыгы үзви маддәләрин демәк олар ки, чох ниссәсини күлләрин әмәлә кәлмәсинә сәрф едир. Бураја Глорија Деи (колланан вә колланмајан формалар), Отто фон Бисмарк, Гадлеј роз, Маршал Ниел, Клемантина, Крымскаја ноч, Лауренткал сортлары дахил етмәк олар. Бу сортлар бир векетасија әрзиндә орта һесабла 50—70 әдәд күл верир. Бу сортлардан алынан күл өзүнүн жүксәк кејфијәти вә чох галмасы илә диггәти чәлб едир. Кәсилмиш күл сахланма шәраитиндән асылы олараг 5—7 күн галыр. Галдыгы мүддәтдә өзүнүн рәнкини, әтрини вә көзәллијини јахшы сахлајыр.

Үчүнчү група дахил олан гызылкүл сортлары бүтүн векетасија әрзиндә жүксәк күлвермә габилијәтинә маликдир. Бу сортлар мај ајынын әввәлиндән башлајараг нојабр—декабр ајына кими күл верир. Бураја Миранди, Кајзерин Августа Викторија, Улрих Бруннер, Мад. Жүл Буше, Утро Москвы, Кримсон глори, Супер Стар, Јубилејнаја, Гранат кими гызылкүл сортлары дахилдир.

Бу сортлар бир векетасија әрзиндә орта һесабла 70—90 әдәд күл верир (Мад. Жүл Буше, Гранат, Јубилејнаја 100-дән чох күл верир). Бу сортлардан кәсилмиш күлләр сахланмаја вә нәглијата давамлыдыр. Галдыгы мүддәтдә өз көзәл формасыны, әтрини јахшы сахламасы илә башга сортлардан даһа чох фәргләнир. Белә ки, кәсилмиш күлүн саплагы 30—35 см-дән артыг олур. Кәсилмиш күл өз әтрини,

рәнкини вә формасыны 6—8 күн јахшы сахлајыр. Көстәрилән мүддәт әрзиндә күлләри тәзә-тәзә өлкәмизни истәнилән мәнтәгәсинә чатдырмаг олар.

Апарылмыш мүшәһидәләр көстәрир ки, өјрәнилмиш гызылкүл сортлары шахтаја вә хәстәлија давамлылығына көрә дә бир-бириндән фәргләнир. Губа-Хачмаз зонасында гызылкүлдә ән чох уңлу шеш вә пас хәстәлији мүшәһидә олунур. Хүсусилә Јағмурлу дөврдә бә'зи сортлар уңлу шеш хәстәлијинә даһа тез тутулур (Отта Фон Бисмарк, Пол Нерон, Краснаја Москва, М. Баттерфилјај, Викторија, Олде Франс вә башгалары). Бә'зи сортлар исә көстәрилән хәстәликләрә гаршы давамлыдыр. Белә сортлара Глорија Деи (колланан вә колланмајан формалар), Миранди, К. А. Викторија, Гранат, Утро Москвы, Баккара, Супер Стар, Јубилејнаја, М. Ж. Буше вә башгалары дахилдир.

Апарылмыш тәдгигат ишинә әсасланаг белә нәтичәјә кәлирик ки, Губа-Хачмаз зонасында кәләчәкдә кениш саһәдә әкилмәк үчүн биоложи вә тәсәррүфат хүсусијәтләринә көрә ән гижмәтли күл сортлары Глорија Деи (колланан вә колланмајан формалар), Миранди, Гранат, К. А. Викторија, Супер Стар, Утро Москвы, Баккара, Кримсон глори, Јубилејнаја, М. Ж. Буше, Вирго, Улрих Бруннер һесаб едилмәлидир.

*Кенетика вә Селексија Институту*

*Алынмишдыр 16. I 1974*

S. B. Zeinalov

### Selection of perspective sorts of roses for the Guba—Khachmas zone

#### SUMMARY

Studying the biological and cultural properties of various sorts of roses in the Guba-Khachmaz zone has a great importance. For solving the given question 30 sorts of roses were studied by us. Biological and cultural properties of investigated sorts were studied during three years. On the basis of carried out investigation the best 14 sorts have been selected, which every one of them has its own superiority.

УДК 616.13—073.97

ЭНЕРГЕТИКА

М. С. КАСИМЗАДЕ, К. С. КАРАМОВ, Д. К. ДВОРЯНИН, Э. Ш. КАСУМОВА

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИХ  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ДИАГНОСТИКЕ  
ТРОМБООБЛИТЕРИРУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ АРТЕРИЙ  
КОНЕЧНОСТЕЙ**

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

В настоящее время в медицинской практике ощущается все большая потребность в применении инструментально-графических методов исследования, основанных на восприятии, преобразовании и регистрации весьма незначительных механических колебаний, обусловленных сердечной деятельностью и прохождением крови по сосудам.

Внедрение во врачебную практику этих методов исследования функционального состояния периферических артерий значительно расширяют диагностические возможности врача, позволяют глубже анализировать и оценивать характер и течение патологического процесса при заболеваниях сосудов и обнаруживать их нарушения в такой ранней стадии болезни, когда клиническая симптоматика весьма незначительно выражена. Однако, несмотря на их большую ценность инструментально-графические методы медленно внедряются и пока мало используются, что объясняется главным образом отсутствием специальных медицинских приборов и первичных преобразователей (датчиков) биомеханических колебаний.

Одним из перспективных в этом отношении являются электрокинетические преобразователи (ЭКП). Принцип действия и конструкция ЭКП биопараметров рассмотрены в работах [1, 2]. Эти преобразователи обладают рядом достоинств. Они являются обратимыми преобразователями генераторного типа, имеют частотный диапазон, охватывающий область инфранизких частот; по сравнению с пьезоэлектрическими преобразователями обладают значительно меньшим внутренним сопротивлением, причем последнее носит практически полностью резистивный характер. Достаточно высокая чувствительность, возможность миниатюризации, широкий динамический диапазон и другие свойства делают их перспективными в ряде применений, в частности в медико-биологических исследованиях.

В статье рассматриваются некоторые результаты использования ЭКП биопараметров, разработанных в Азербайджанском НИИ Энер-

гетики им. И. Г. Есьмана, в лаборатории функциональной диагностики НИИ клинической и экспериментальной медицины Минздрава Азербайджанской ССР.

В клинических условиях применялась новая модель ЭКП (рис. 1), в которой была усовершенствована конструкция воспринимающего элемента и узла сочленения выводных концов с соединительным кабелем, что упростило технику регистрации и улучшило восприятие биомеханических колебаний. Применение ЭКП позволило получать значительный объем информации о состоянии магистральных артерий при заболеваниях периферических сосудов.

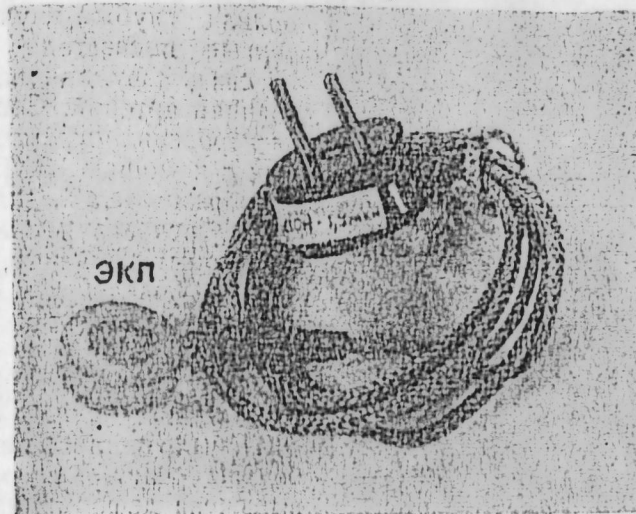


Рис. 1. Внешний вид ЭКП.

Было обследовано 30 здоровых молодых людей для установления нормальных показателей и 50 больных с тромбооблитерирующими заболеваниями сосудов конечностей в возрасте 30—55 лет. Электроосциллограммы снимались в положении больного лежа на спине в условиях основного обмена. На область обследуемых сосудов верхней и нижней конечностей накладывали манжету с прикрепленным в ней ЭКП. Возникающие в манжете механические колебания при помощи ЭКП преобразовывались в электрический сигнал и регистрировались электрокардиографом модели 047. Запись производилась при среднем артериальном давлении в манжете 80—90 мм рт. ст., которое определялось путем сравнения с осциллограммой, предварительно полученной при помощи аппарата завода «Красногвардеец».

Образцы электроосциллограмм представлены на рис. 2.

При сопоставлении электроосциллограмм, снятых у здоровых людей и у больных с облитерирующим эндартериитом и облитерирующим атеросклерозом, было отмечено значительное различие как в амплитуде, так и форме основных систолических и диастолических волн. У больных всегда отмечалось уменьшение амплитуды главной систолической волны на пораженной конечности, а также деформация отдельных участков кривой.

Действительно, как видно из рис. 2 б, у больного с поражением периферических артерий на электроосциллограмме отмечается исчезновение отрицательной волны, увеличение длительности положительной волны, изменение формы ее вершины и другие отклонения, в то время, как у здорового человека (рис. 2а) такие изменения не наблюдаются.

Достоверность данных, полученных с помощью ЭКП, подтверждается их качественной идентичностью с результатами, полученными

у больных с теми же заболеваниями [3—7] с помощью электромагнитных, пьезоэлектрических и фотоэлектрических преобразователей. Этот факт с, учетом ряда преимуществ

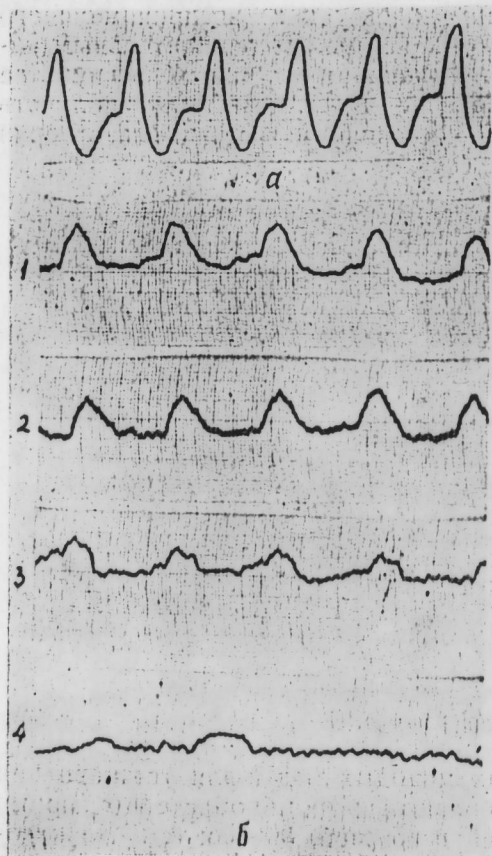


Рис. 2. Электроосциллограммы, полученные с помощью ЭКП, соответственно: а — у здорового молодого человека (нормальная амплитуда и форма волны электроосциллографической кривой с нижней голени); б — у больного с тромбооблитерирующим заболеванием артерий конечностей (различные варианты деформации систолического отрезка электроосциллографической кривой) с верхней (1), средней (2), нижней (3) трети голени и со стопы (4).

Настоящие исследования позволили глубже изучить характерные показатели и уточнить их связь с функциональным состоянием артерий. Сопоставление электроосциллограмм, полученных с помощью ЭКП и других преобразователей, дало возможность, используя предшествующий опыт изучения, правильно оценить различные морфологические изменения волны кривой.

При клинической оценке данных, полученных с помощью ЭКП, было установлено, что чем больше снижена амплитуда и выражена деформация систолической волны, тем сильнее тяжесть поражения артерий. Другими словами, была найдена четкая корреляция между степенью изменений электроосциллограммы и степенью патологических изменений артерий конечностей.

При подробном изучении электроосциллограмм нами также выделены ранние признаки органического поражения артерий конечностей — уменьшение отрицательной части и начинающееся снижение крутизны восходящей части систолической волны. В дальнейшем отмечалось снижение крутизны также и нисходящей части волны, образование систолического плато, а при прогрессировании процесса — многообразные варианты деформации систолического отрезка кривой (рис. 2, б).

Отмеченные особенности на кривых, связанные с органическим поражением исследуемых магистральных артерий конечностей. Комплекс указанных показателей помогает вместе с клиническими данными определять степень нарушения кровоснабжения различных участков тела, начальные сосудистые изменения, степень поражения артерий и судить о нарушениях проходимости артерий.

Сопоставление и сравнительная оценка данных артериальной и электрической осциллографии с применением ЭКП позволяет выделить несколько типов характерных изменений у больных с тромбооблитерирующими заболеваниями сосудов конечностей в зависимости от тяжести поражения магистральных периферических артерий.

Таким образом, проведенные исследования показали, что электрокинетические преобразователи могут успешно использоваться в качестве датчиков при электроосциллографических исследованиях. Это позволяет выявить ряд важных показателей нарушения кровообращения при тромбооблитерирующих заболеваниях артерий верхних и нижних конечностей, обнаружить ранние признаки органического поражения артерий конечностей, нарушение их проводимости и судить о степени нарушения кровоснабжения различных участков конечностей.

Авторы выражают благодарность К. П. Алехину и Л. А. Эфендиевой за их помощь в проведении исследований.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Касимзаде М. С., Дворянкин Д. К. Электрокинетический преобразователь биомеханических параметров. ДАН Азерб. ССР, № 12, 1968.
2. Касимзаде М. С., Халилов Р. Ф., Балашов А. Н. Электрокинетические преобразователи информации. Изд-во "Энергия", М., 1973.
3. Карамов К. С., Пирвердиева Ф. Г. Капиллярография и ее значение в оценке нарушения кровоснабжения при облитерирующем эндартериите. В кн. "Патогенез, диагностика и лечение заболеваний периферических сосудов". Баку, 1969.
4. Карамов К. С., Касумова Э. Ш., Асланзаде С. А. Значение электроосциллографического исследования при облитерирующем эндартериите. В кн. "Вопросы патологий сосудов и кровообращения", вып. 6, Баку, 1972.
5. Касвицер И. М. К методике определения пульсовой волны. Клиническая медицина, 1958, 1, 142—144.
6. Гришину О. Я. Применение пневмоэлектроосциллографии для диагностики облитерирующего эндартериита. Хирургия, 1961, 5, 46—51.
7. Газанчанц Р. И. Сравнительная оценка артериальной и электроосциллографии при тромбооблитерирующих заболеваниях артерий конечностей. Канд. дисс. М., 1967.

Институт энергетики

Поступило 21. VI 1974

М. С. Гасымзаде, К. С. Карамов, Д. К. Дворянкин, Е. Ш. Гасимова

Электрокинетик чевирчилэрини этраф дамарларынын тромбооблитерэедичи хэстэликлэринини диагностикасында тэтбиги

#### ХУЛАСӘ

Этраф дамарларынын тромбооблитерэедичи хэстэлији олан хэстэлэрдә периферик ган дөвранынын вэзијјэтинин өјрәнмәк үчүн электроосциллографик мұәјинә үсулу тэтбиг едилмишдир. Бу заман биомеханики рәгслэрини веричиси олан электрокинетик чевирчилдан истифада олунмушдур. Јухары вә ашагы этраф дамарларынын тромбооблитерэедичи хэстэликләри заманы ган дөвраны позулмасынын бир сыра мұһүм көстэричилэрини ашкар етмәјә имкан верән бу үсулла алынмыш әјрилэрини бөјүк клиник әһәмийәти көстэрилмишдир. Электрокинетик чевирчиле вэитәсилә апарылан электроосциллографик мұәјинә клиник вә башга инструментал-график методларла бирликдә этраф дамарларынын үзүн зәдәләnmәсинин илкин әләмәтлэринин, онларын кечирчилэринин позулмасыны ашкар етмәјә вә этрафын мұхтәләфнаһијәлэринин ган тәһизатынын позулмасынын дәрәжәсини мұәјјән етмәјә имкан верир.

M. S. Kasimzade, K. S. Karamov, D. K. Dvorjankin, E. Sh. Kasumova

The use of electrokinetic transducers in thrombooblitert diseases of extremities

#### SUMMARY

To study the condition of peripheral circulation in patients with thrombooblitert diseases of extremities electrooscillographic research was

carried out, where electrokinetic transducer was used for registering biomechanical waves.

A great clinical importance of received curves makes it possible to clear up some significant indications of circulatory disturbance in thromboobliterate diseases of extremities.

The complex of electroscelographic research with electrokinetic transducer clinical and some other instrumental—graphical methods reveals the early symptoms of organic disorders of arteries disturbance of their permeability and determines the degree of their circulatory disturbance in different parts of extremities.

ИСТОРИЯ

Э. Б. ШУКИОР-ЗАДЕ

ОБ ОДНОМ ПОСТАНОВЛЕНИИ ГАСАНАЛИ-ХАНА  
КУБИНСКОГО

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

Публикуемое впервые постановление Гасанали-хана от Джумад-ул-аввал 1130 г. х. 2 апреля по 1 мая 1718 г. раскрывает некоторые неизвестные нам факты из истории кубинского ханства. Становится ясным, что после убийства Султан Ахмед-хана<sup>1</sup> в 1718 г. кубинским ханом стал его брат Гасанали-хан, сын Ахмед-хана, имя которого нам не приходилось встречать в официальных документах. Впервые о Гасанали-хане упоминает И. Березин. Говоря о столице кубинского ханства городе Кубе, в котором он побывал, И. Березин в 1842 г. писал: „В этой крошечной столице маленького ханства жили преемники Ахмеда, сыновья его: Хасан Али и Султан Ахмед-хан“<sup>2</sup>.

Однако И. Березин не указывает источника. По-видимому, такое сведение было сообщено ему А. Бакихановым, у которого несколько дней гостил будущий академик, хотя и сам А. Бакиханов в своих произведениях не упоминает о нем. Мы не узнаем даже год смерти Гасанали-хана и имен его наследников.

Из содержания текста явствует, что постановление<sup>3</sup> Гасанали-хана адресовано потомственному мелику Рустовского махала Ага-беку, предки и наследники которого играли существенную роль в истории кубинского ханства.

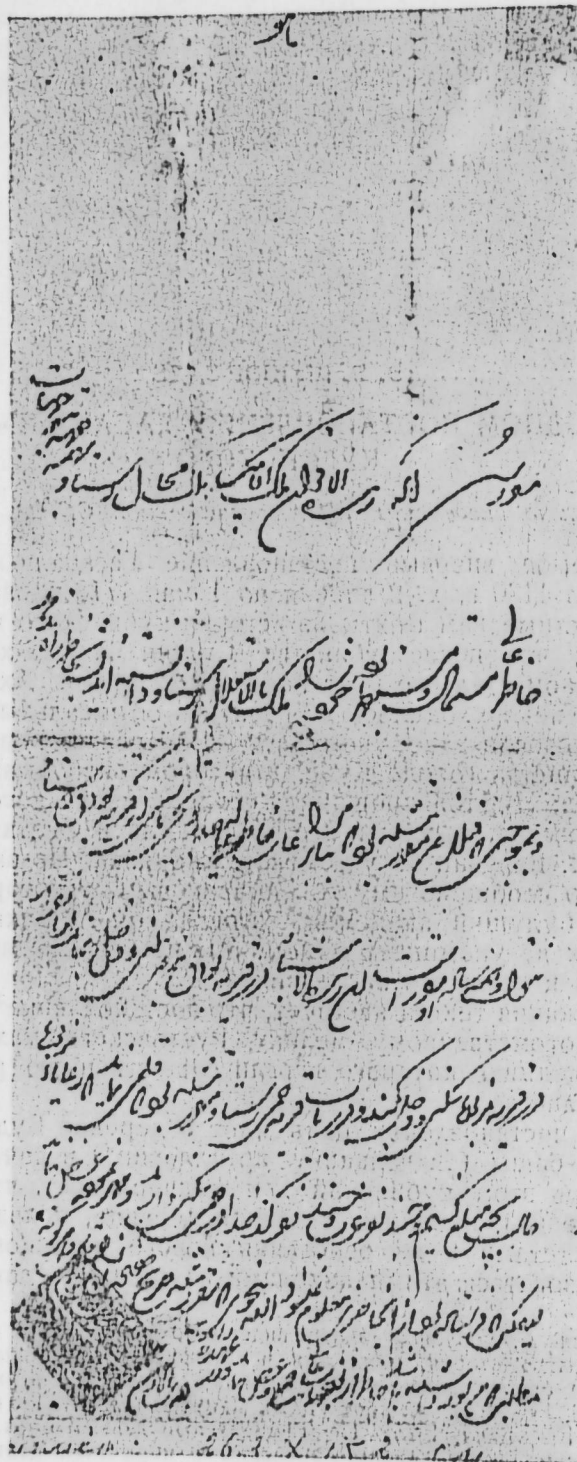
Далее в постановлении речь идет о деревне Будуг, принадлежащей Топчи-башы („начальнику артиллерии“) в качестве тиюла и хаме-сале, при этом кубинский хан подчеркивает, что высокосоциальный Топчи-башы, проживая в данной деревне, пользовался указанными иммунитетами и на основании нового постановления он продолжает пользоваться этими доходами и управлять данной деревней.

<sup>1</sup> Сообщения А. Лопухана, лично виденного в марте 1718 г. Султан Ахмед-хана в Кубе (см.: „История, география и этнография Дагестана XVIII—XIX вв.“, стр. 8, М., 1958) опровергают многие перси о том, что он умер в 1711 г. (см.: А. К. А. К. т. 6, стр. 907) или убит Гаджи Давудом (см.: А. Бакиханов, „Гюлистан-Иран“ стр. 102, Баку, 1925). По официальным данным Султан Ахмед-хан был убит своим тестем Гаджи Ганбом Алпанским с корыстной целью, при том, не в Худде, а в Кубе и не в 1711 г., а в 1718 г.

<sup>2</sup> И. Березин. Путешествие по Дагестану и Закавказью, стр. 172, Казань, 1840.

<sup>3</sup> Об этом документе упоминает С. Эсфляс, См.: „Историческая записка об управлении Кавказом“, т. 1, стр. 584, Тифлис, 1907.

Тут заметно отклонение от существующей традиции. Как известно, тиюльное пожалование как один из видов ленного владения не имело наследственного характера. Шах пожаловал своим служилым людям жалование за службу—определенный доход с определенной местности.



Обладатель тиюля—тиюльдар—пользовался налоговыми и судебно-административным иммунитетом, не имел права распоряжаться этими владениями как собственностью.

Тиюльное пожалование ханского периода отличалось тем, что в тиюль жаловали не только ренту налогов, но и земельные участки—деревни и даже раййаты, сидевшие в указанной деревне.

В данном случае Топчи-башы как тиюльдар жил в деревне Будуг, управлял ею и как обладатель хаме-сале имел право получать долю ренты—налогов, на определенный срок. Обычно в хаме-сале указывали сумму или количество податей, при этом его обладатель не имел право лично собирать пожалованные ему подати. Этим делом занимались сборщики налогов—мустофи или серкаре-гли. Взимая указанную в хаме-сале сумму, сборщик налогов передавал ее обладателю ассигновки (Барат, Хавале) с условием, если в текущем году находился он на государственной службе.<sup>4</sup> По-видимому, Топчи-башы был из числа таких феодалов. Далее кубинский хан поставил Агабека в известность о том, что необходимо уточнить объем суммы следуемых с раййатов деревни Хемн и количество холостых и семейных людей, проживающих в той деревне.

ПЕРЕВОД ПОСТАНОВЛЕНИЯ

ОН\*

Постановлено. О том, что отличившийся между своими сверстниками мелик Рустовского махала\*\* Ага-бек\*\*\* во всех отношениях был любезным и достойным его высочества. Он должен знать, что является самостоятельным меликом Рустова и в этом не следует ему беспокоиться. На основании прежнего постановления, деревня Будуг\*\*\*\* Рустовского махала была определена ему в качестве тиюла и Хаме-Сале и тот, цвету себе подобных, проживая в указанной деревне, управлял ею. На основании настоящего постановления он останется в этой же деревне и будет управлять ею. Относительно деревни Хемн\*\*\*\*\* Рустовского махала было постановлено, что надо уточнить количество суммы следуемых с раййатов и выяснить: сколько холостых и семейных людей проживает в той деревне, представить (мне) уточненный список, заверенный печатью. Однако от посланного туда по данному делу сведений не имеется. Конечно, как было постановлено, надо четко и правильно зафиксировать и всякие возникшие позднее вопросы будут доложены его высочеству. Пусть примут сие на свою ответственность.

Писано в месяце джумади-ул-аввал 1130 г.

Печать:

Гордящийся милосердием дсма Али  
Раб повелителя религии Гасанали.

Примечание. \*Имеется в виду бог.

\*\*Рустов—один из ранних средневековых населенных пунктов, расположенный на торговом пути из Низабала в Шемаху, Тауризу и далее. По утверждению Б. Н. Заходера<sup>5</sup>, Руста означает деревню, окруженную подобно городу каменными стенами. От слова Руста образовался Рустаи, что означает крестьянин—мужик. Говоря о категории крестьян Равенди (XII в.), упоминает о существовании особой группы крестьян под названием Рустаи<sup>6</sup>. Почти в таком же значении употребляет этот термин анонимный автор X в. Худуд аль-алем<sup>7</sup> и проф. Б. Миллер, побывавший в 1928 г. в Рустове<sup>8</sup>. Деревня Рустов долгое время являлась яблоком раздора между Ширван-шахами и владетелями Дербента. В XV—XXIII вв. Рустов как нахия Шаберан-

<sup>4</sup> И. П. Петрушевский. Очерки по истории феодальных отношений в Азербайджане и Армении в XVI—начале XIX вв., стр. 155, Л., 1949.

ского махала находился в составе ширванской области. Ныне Рустов—центр Рустовского сельсовета Кубинского района Азерб. ССР. \*\*\*Агабек из фамилии Будугских феодалов—один из его предков, Улуг Агабек был тиольдаром деревни Будуг еще во времена шах Аббаса-1 (1587—1629 гг.)<sup>9</sup>. \*\*\*\*Будуг—деревня в XV—XVIII вв. находилась в составе Рустовского махала Ширванской области. В начале XVIII в. центр шести населенных пунктов, а в конце XVIII в. Будуг объединил 13 деревень и составил один из 8-ми махалов Кубинского ханства. В настоящее время Будуг—центр Будугского сельсовета Кубинского района. \*\*\*\*\*Деревня Хемйе—ныне Хемйе, находится в Дивичинском районе. В нашем документе речь идет о Боюк Хемйе, называвшаяся до недавнего времени Араб-хемйе.

Институт истории

Поступило 24. X 1972

Э. Б. Шукүрзаде

Һасәнәли ханын бир һөкмү һаггында

ХҮЛАСӘ

Илк дәфә нәшр олуған бу һөкм ајдын көстәрир ки, Султан Әһмәдхандан сонра (1718) Губанын һакими бизә мә'лум олан мәһбә-ләрдә ады чәкилмәјән Һасәнәли хан олмушдур. 1718-чи илдә Јазылмыш бу һөкмдә Будуг кәндинин тијул вә һәмә-салә кими һәмни кәнддә Јашајан Топчубашыја мәхсус олмасы көстәрилир.

E. B. Shukur-sade

About one decree of Hasan Alikhan

SUMMARY

About one decree of Hasan Ali-Khan dated from 1718 year which is published for the first time and we have right to assert that after Sultan Ahmed-Khan of Cuba was his brother Hasan Ali whose name wasn't mentioned in the sources. The question is that the village Budug was belonged to Topchi-Lashi as a „ijut“ or „hame-sale“.

<sup>9</sup> Б. Н. Заходер, Хорасан и образование государства Сельджуков. „Вопросы истории“, № 5—6, М., 1945.

<sup>10</sup> Раевиди, Рахат-ус-Судур и Ашет-ус-Сурур. Перевод Ахмед Атоши, т. 1, Анкара, 1957.

<sup>11</sup> Хухуд-аль-Алем. Рукопись Туманского, стр. 5, Л., 1930.

<sup>12</sup> Б. Миллер, Таты, их расселение и говор. Материалы и вопросы, № 8, вып. VII, стр. 7, Баку, 1928.

<sup>13</sup> Э. Б. Шукүрзаде. Об одном фермане шах-Аббас-1. Журн. „Народы Азии и Африки“, № 2, М., 1967.

МЕДИЦИНА

Н. А. МУТАЛИБОВ

## ДВУХСТОРОННЯЯ СЕЛЕКТИВНАЯ АНГИОГРАФИЯ ВНУТРЕННЕЙ ГРУДНОЙ АРТЕРИИ ЧЕРЕЗ ВЕРХНЮЮ НАДЧРЕВНУЮ АРТЕРИЮ

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

Рентгеноконтрастное исследование внутренней грудной артерии имеет большое диагностическое значение при опухолях переднего средостения и грудной стенки.

Полученные при этом данные облегчают проведение дифференциальной диагностики между медиастинальной дермоидной кистой, тимомой, субстернальным тироидом и опухолями метастазах.

За последние годы в литературе появились сообщения о возможности контрастного исследования внутренней грудной артерии (Bojsen, Renter, 1966). Для обнаружения тени внутренней грудной артерии пользуются методом Сельдингера. Перед рентгеновским экраном путем пункции плечевой или бедренной артерии вводят изогнутый конец зонда непосредственно в начальный отрезок внутренней грудной артерии. При невозможности введения зонда непосредственно в просвет внутренней грудной артерии конец ее под контролем просвечивания устанавливается в подключичной артерии на уровне отхождения от нее внутренней грудной артерии, после этого производят инъекции контрастного вещества.

При помощи указанного способа на рентгенограмме тень внутренней грудной артерии обнаруживается только с одной стороны.

Путем подкожной пункции плечевой артерии с последующим зондированием внутренней грудной артерии по Сельдингеру обнаружить тень внутренней грудной артерии с обеих сторон невозможно.

Однако выявление контрастной тени параллельно идущих внутренних грудных артерий представляет собой большое диагностическое значение. Небольшие сдвиги в рельефе или изменении архитектоники указанных сосудов четко обнаруживает характер имеющейся патологии в средостении.

Учитывая это, нами в 1972 г. в эксперименте был разработан метод двухсторонней ангиографии внутренней грудной артерии. Метод заключается в следующем: под 0,5%-ным новокаиновым обезболиванием кожным разрезом длиной в 3—4 см, произведенным по средней линии живота ниже мечевидного отростка, обнажается апоневроз прямой мышцы живота. Наружный листок апоневроза прямой



мышцы живота вскрывается с обеих сторон. Прямая мышца живота медиально как справа, так и слева тупо по направлению волокон разъединяется. После этого обнажается верхняя надчревная артерия, находящаяся в толще прямой мышцы живота, артерия изолирована с одноименной вены между лигатурами, приподнимается в рану. После вскрытия передней стенки артерии с обеих сторон в нее вводят против тока крови канюлю диаметром 1,5 мм, которая фиксируется к стенке артерии лигатурой, находящейся в центральном направлении сосуда. Лигатура же, находящаяся в периферической части артерии, перевязывается.

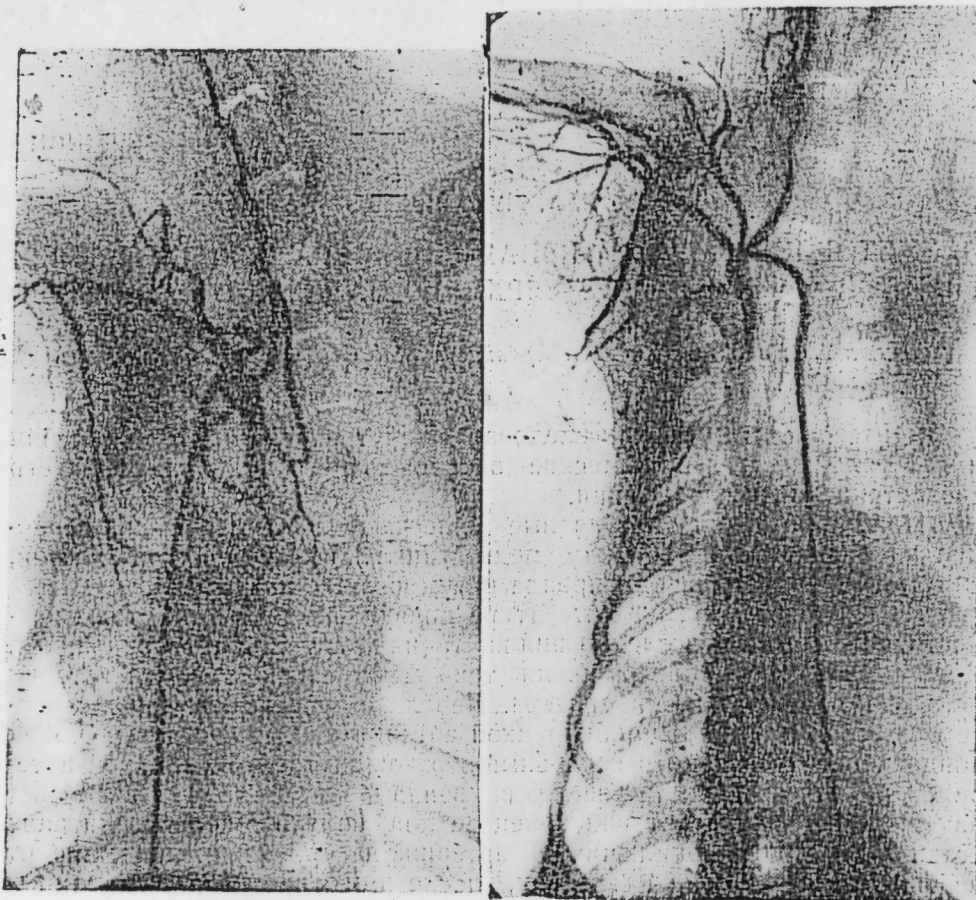


Рис. 1

Рис. 2

В каждую артерию в отдельности через канюлю при помощи 50-граммового шприца вводят 10 мм 1%-ного раствора новокаина, вслед за этим 20 мм 75% уротраста, к концу инъекции контрастного раствора производится рентгенография грудной клетки спереди. После рентгенографии канюля из артерии удаляется, артерия перевязывается, рана кожного покрова брюшного пресса зашивается наглухо. Применением указанного метода тени внутренней грудной артерии выявляются на отдельных рентгенограммах как справа, так и слева.

Для обнаруживания тени внутренних грудных артерий одновременно с двух сторон на одной рентгенограмме мы вводим контрастное вещество через резиновую трубку с удвоенным концом, соединенной с каждой стороны с канюлями.

Нами приводятся некоторые рентгенограммы, полученные описанным способом (рис. 1, 2, 3).

На рентгенограмме была выявлена четкая тень внутренней грудной артерии, обнаружена наглядная тень разветвления указанных артерий, идущих в перикард и в медиастанум. Помимо этого выявлена четкая тень подключичной, подмышечной и позвоночной артерий со всеми их разветвлениями.

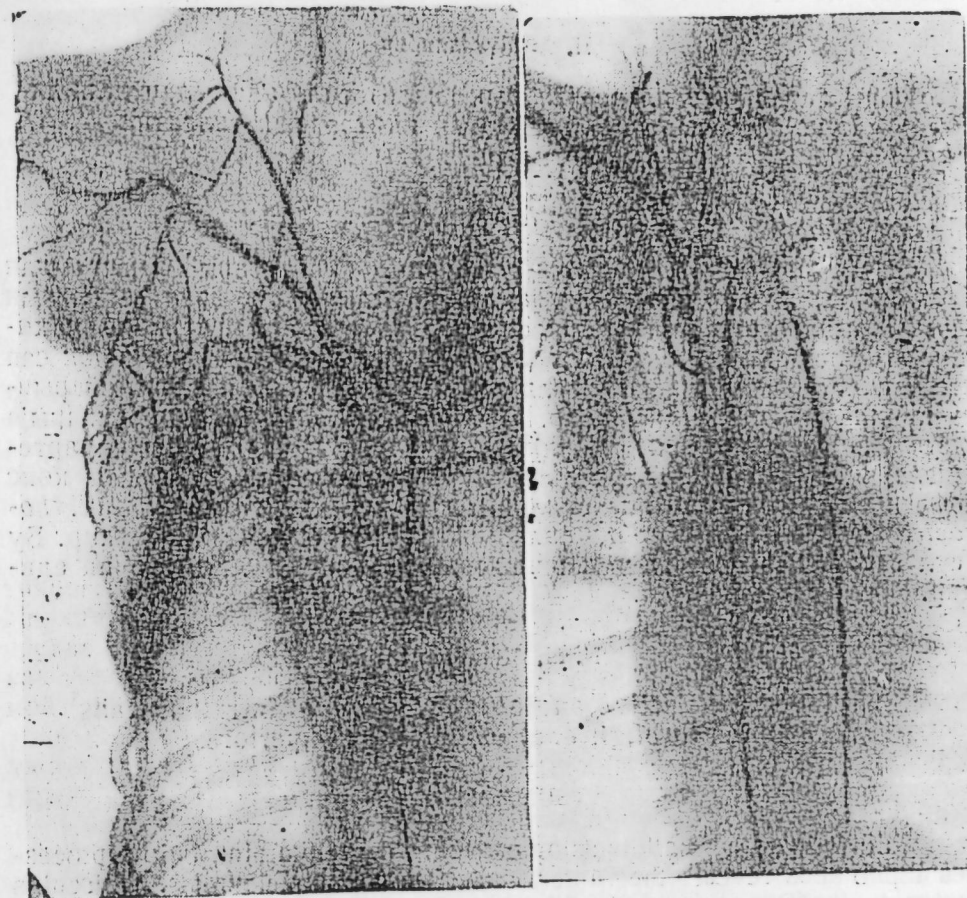


Рис. 3

Рис. 4

На рентгенограмме (рис. 4) выявлена тень внутренней грудной артерии с обеих сторон, тени подключичной, подмышечной и позвоночной артерий с их разветвлениями.

В заключение следует отметить, что преимуществом разработанного метода ангиографии является то, что при помощи произведенного небольшого кожного разреза по белой линии живота и канюлированием обеих верхних надчревных артерий удается выявить тени внутренней грудной артерии как слева, а так и справа. Применение разработанного метода ангиографии внутренних грудных артерий в клинике поможет более точной диагностике заболеваний органов, расположенных в средостении.

Помимо этого, учитывая, что при данном методе одновременно выявляются внутренняя грудная, подключичная и подмышечная артерии с их разветвлениями, ангиографию через верхние надчревные артерии можно применять для диагностики опухоли молочной железы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Марморштейн С., Трехтенберг А., Бидяк И. Контрастное исследование сосудов в торакальной онкологии. Кишинев, 1970. 2. Boijseh E., Renner S. Subclavian and internal mammary angiography in the evaluation of anterior

masses. The American Journal of Roentgenology Radium Therapy and Nuclear Medicine, 3. Arner O., Edholm P., a. Dman P. Percutaneous selective angiography of internal mammary artery. Acta radiol., 1959, 51. 4. Steinberg. Angiocardiographic investigation in differential diagnosis of mediastinal and vascular tumors. J. Internat. Coll. Surg., 1963, 39.

AMN и.м. Н. Нариманова

Поступило 11. II 1974

Н. А. Мутәллибов

### Јухары гарынүстү артеријаларын васитәсилә апарылан дахили көкс гәфәси артеријаларынын икитәрәfli селектив алгиографијасы

ХУЛАСӘ

Гарын Јатағынын ағ хәтти үзәриндә, хәнчәрвары чыхынтыдан 1 см ашағы дәридә кичик бир кәсик апарылыр. Дүз әзәлә Јатағынын өн дивары һәр ики тәрәfdән кәсилир. Дүз әзәлә лифләринин дахилиндә Јерләшән *A. epigastrica Superior* һәр ики тәрәfdән ипәк сап васитәсилә Јарадан Јухарыја галдырылыр. Артеријаларын өн диварында кичик бир кәсик апарылыр. Бу кәсикдән артеријалара Јухарыја доғру 1,5 мм диаметрли канјулја Јеридилир. Бу канјулалардан артеријалара 20 мл 75% уротраст вурулур. Бунун ардынча дәрһал көкс гәфәсинин ренткен шәкли чәкилир. Алынган ренткен шәклиндә *a. thoracica int.* вә *a. Subclavia*, онларын шахәләри ајдын көрүнүр. Бу үсул васитәсилә көкс гәфәси шишләринин хасијјәти дәгиг тәјин едилир.

N. M. Mutalibov

### Simultaneous selective angiography of both Intrathoracails arteries through a. a. epigastricae superiores

SUMMARY

With help of a small incision carried along linea alba below processes hipoideus reveal the anterior leaf of the aponeurosis. Musculus rectus in the Direction of the fibres is dis. After disclosing the disposed behind *a. epigastrica* as the wright so the left is pulled up in the wound between two ligatures and are cannulated. Trough the cannule we introduce 29 ml of 75% urotrast, after what rentgenography was carried out. The roentgenological films reveal a distinct shadow of *a. thoracalis int.* and *a. subclavia* on both sides with their ramifications.

УДК 725. 315

АРХИТЕКТУРА

Ф. Г. МАМЕДОВ

### РУИНЫ СРЕДНЕВЕКОВОЙ МЕЧЕТИ В СЕЛЕНИИ КИРНА

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

В истории зодчества не только Азербайджана, но и переднево-точного региона, видное место занимает ряд памятников архитектуры Нахичеванской АССР. Архитектурная школа, сложившаяся здесь в средневековье, представлена творчеством таких выдающихся зодчих, как Аджеми, сын Абубекра и Ахмед, сын Эйюба ал-Хафиз [1]. В самой Нахичевани и Нахичеванском крае сохранилось немало превосходных произведений архитектурного искусства [2]. Отметим, что мастера Нахичеванской школы рабстали и за пределами родного города [3].

Однако наряду с неоднократно публиковавшимися памятниками, в Нахичеванской АССР выявляются сооружения до сего времени не известные. К ним принадлежит и недавно обнаруженный памятник в с. Кирна. Обследование и предварительный его обмер позволяют предполагать, что он относится к типу центрально-купольных сооружений, на территории Советского Азербайджана ранее не встречавшемуся.

С. Кирна находится на берегу Алинджачая, в сорока километрах от Джульфы. Народное предание связывает его возникновение с именем ахеменидского царя Кира. Достоверность этой легенды более чем сомнительна, но можно предположить, что некогда здесь было довольно крупное поселение. За это говорит система ныне бездействующего древнего водопровода, состоящая из двух параллельно идущих ниток гончарных труб. Обнаруженная на берегу Алинджачая наполовину забитая глиной труба значительно большего диаметра, возможно, также являлась частью этой системы. Неподалеку от селения находится обширное кладбище с множеством надгробий в виде каменных баранов, видимо, относящихся к XV в., времени правления династий Ак-и Кара-коюнлу. Отметим также многочисленные черепки старинной керамической посуды, нередко находимые местными жителями. Факты эти представляют определенный интерес и предстоящее археологическое обследование, возможно, раскроет новые страницы истории края.

Памятник стоит на окраине села и превосходно сбозревается издалека. Вокруг него находятся развалины значительно бо ее поздних,

небольших жилых домов, выстроенных из сырцового кирпича. Прослеживаются также остатки тендирных печей, водоемой и т. д. До нашего времени сохранилась лишь центральная часть сооружения, представляющая собой купольный зал, некогда большого здания, план которого полностью установить не удалось. Это квадратное в плане помещение со стороной 10,5 м, высотой около 9 м и диаметром купола 8,2 м. Следы перекрытий, некогда примыкавших к нему помещений, проходят на высоте 5—5,5 м.

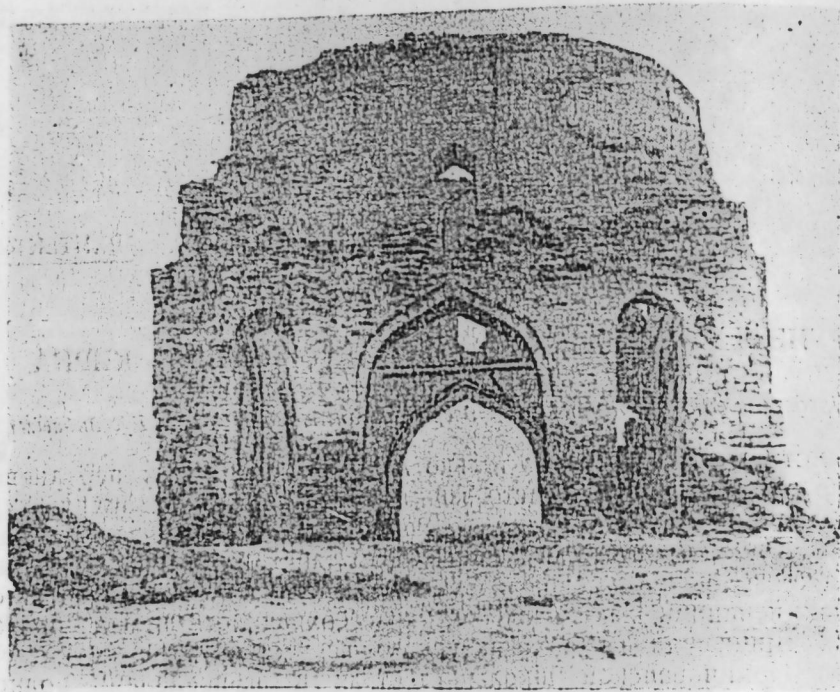


Рис. 1. Нахичеванская АССР, Сел. Кирна. Памятник XII—начала XIII в. Вид с запада.

Здание, видимо, было спроектировано с большим мастерством и даже в нынешнем состоянии сохранило свой внушительный вид. На массивном кубическом объеме покоится, примерно, такого же размера барабан с прорезанными в нем четырьмя стрельчатой формы световыми проемами. Обычная система пирамидок, расположенных вдоль барабана, скрывает конструкцию внутреннего перехода от квадратного плана к опорному кольцу купола. Купол до наших дней не сохранился, и можно лишь предполагать, что он был обычного стрельчатого очертания. Ведущий в зал центральный вход ориентирован на запад и архитектурно трактован тремя стрельчатыми арками, выделяющимися на плоскости стены характером кирпичной кладки, причем, центральная арка значительно шире боковых. О других, некогда примыкавших к залу помещениях, свидетельствуют прослеживающиеся остатки стен.

Интерьер самого зала лаконичен и в то же время не лишен импозантности. На западной стене интерьера расположен центральный вход, который, как уже отмечалось, подчеркнут тремя стрельчатыми арками. В интерьере они вписаны в плоские, прямоугольные обрамления.

На северной стене находятся две крупные и одна небольшая стрельчатые ниши, несложного рисунка со сталактитовым завершением (высота ниш—3 м 35 см, а нишки—90 см). Ниши вписаны в си-

стему обрамляющих их декоративных арок, причем одна находится в центре, а другая несколько смещена. Позднее в этой же нише был пробит входной проем высотой 2 м 25 см.

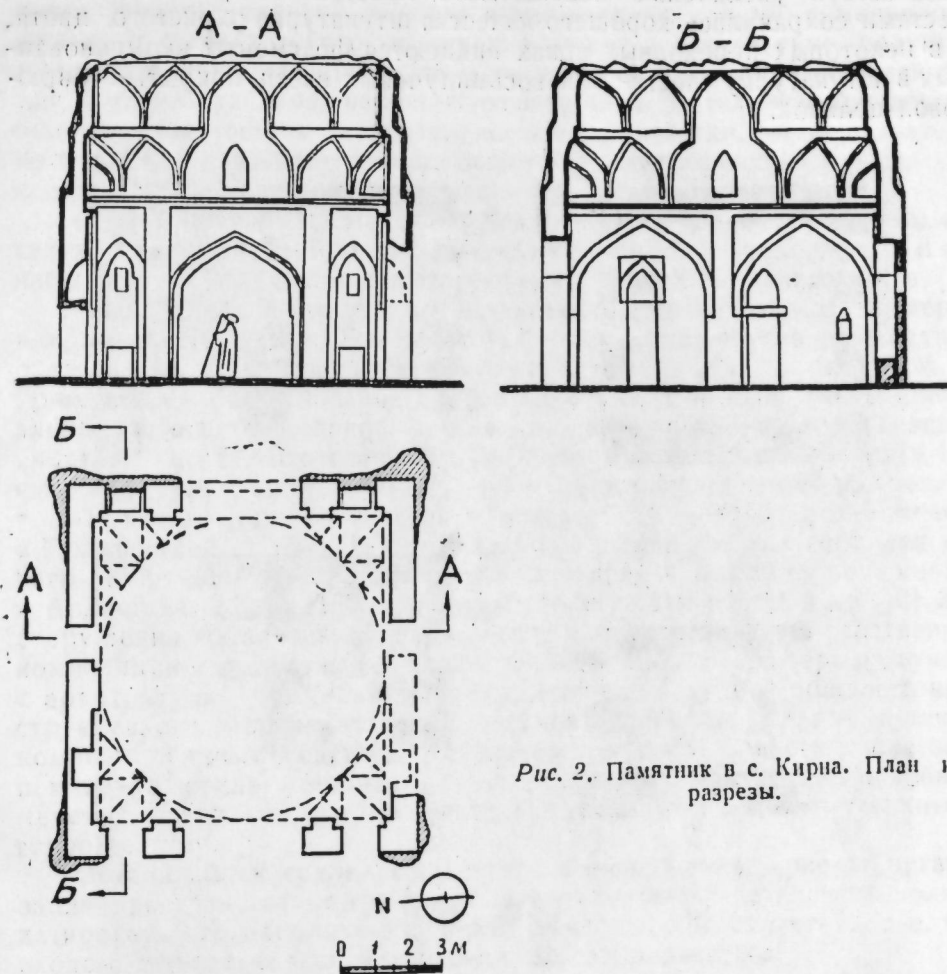


Рис. 2. Памятник в с. Кирна. План и разрезы.

Структура членений восточной стены аналогична западной, но вместо боковых арок здесь размещены ниши. В настоящее время в центре стены находится большой, стрельчатой формы проем, но по словам местных жителей, в свое время здесь также была ниша, внутри которой лежал большой камень с арабоязычной надписью. Судя по описаниям и ориентации стены на Мекку, здесь, видимо, был михраб. К сожалению, ни ниша, ни камень не сохранились. В щелевых плоскостях проема сохранились две небольшие ниши, в которых находятся два более поздних, сложенных из кирпича, постамента.

Южная стена зала почти полностью разрушена, но по немногим сохранившимся деталям, а также со слов местных жителей можно предположить, что архитектурно она была трактована аналогично северной.

На высоте 5 м поверхности стен зала расчленены узенькой кирпичной полочкой—тягой на две части. Верхняя служит переходом от квадратного плана к куполу. Конструктивно этот переход осуществлялся системой трюмов и переходных арок, образовавших восьми-, а затем шестнадцатигранник.

Помимо входных проемов, для освещения зала служили упоминавшиеся световые проемы, расположенные по осям стен, на высоте 5,5 м. По обыкновению верхняя часть проема была сильно скошена, способствуя увеличению освещаемого пространства. На стенах зала местами сохранилась хорошего качества штукатурка охристого цвета, а в некоторых переходных арках виднеются фрагменты вкомпанованных в штукатурку шести- или восьмилучевых звезд, покрытых бирюзовой поливой.

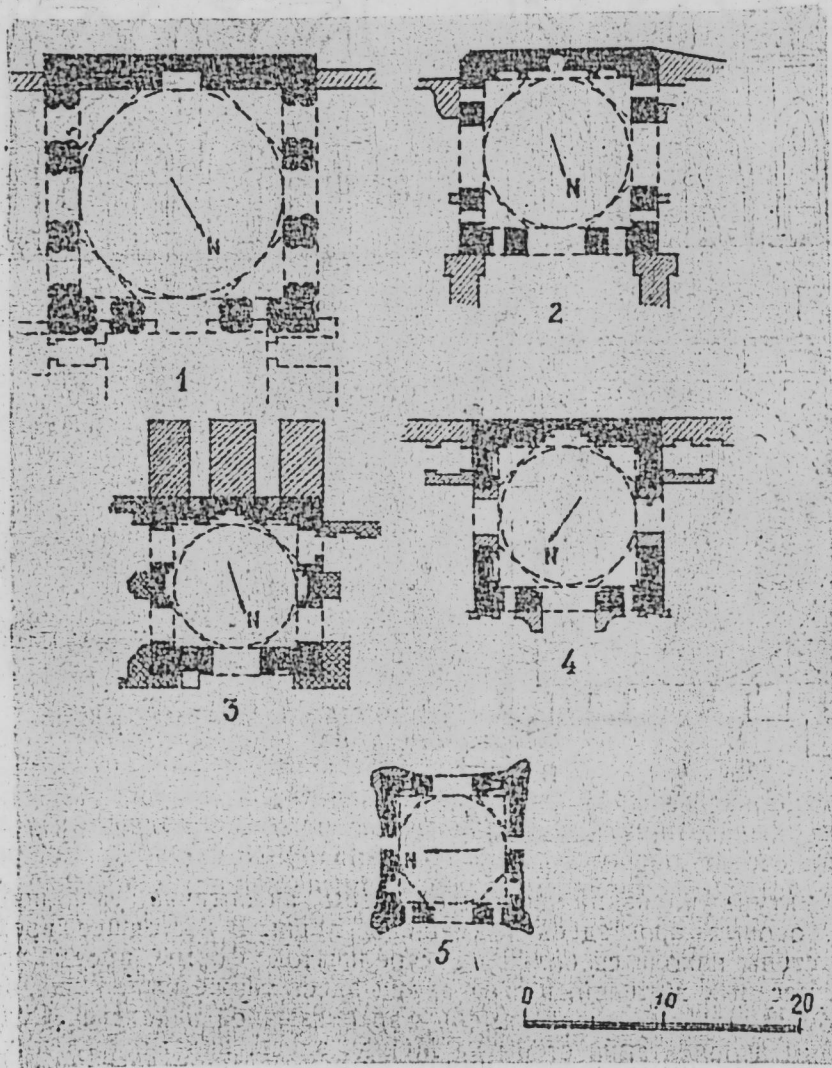


Рис. 3. Планы центральных залов некоторых мечетей типа „чортак-киоск“: 1—главный купольный зал соборной мечети Исфахана (IX в.); 2—зал мечети в Гюльпангане (1105—1118 гг.); 3—зал медресе Хайдарие в Казвине (XII в.); 4—зал мечети в Ардистане (1158—1160 гг.); 5—зал мечети в с. Кириа (XII—нач. XIII вв.).

Сохранившаяся часть сооружения построена в смешанной кирпично-каменной кладке. На высоте до 5 м северная и южная стены сложены из камня прекрасного качества, добывавшегося из карьера неподалеку от села. Камень шел в строительство в виде крупных, чистой тески блоков прямоугольной формы. Для забутовки применялась крупная речная галька. В конструктивно ответственных частях сооружения применен хорошего обжига плиточный кирпич размером 18,5×18,5×4,5 см, а также обрешной—18,5×9,5×4,5 см. Из квадрат-

ного кирпича сложен также барабан и был выведен несохранившийся купол. В кладке стен обнаружены деревянные связи служившие, видимо, своего рода антисейсмическими поясами.

На наружной поверхности южной стены сохранились остатки архитектурных элементов, некогда примыкавшего к нему помещения—фрагмент сталактитового завершения ниши и две плоские полуциркулярные арочки. Интерьер этого помещения, видимо, отличался более богатой отделкой, нежели интерьер зала. Детали его привлекают большим изществом и тщательностью проработки, отсюда это, в частности, к сталактитам ниш. Возможно, что помещение пристроено позднее, поскольку перевязь кладок не обнаружена.

Сохранившаяся часть сооружения своим внешним обликом несколько напоминает большую пятничную мечеть в Нахичевани (XII в.), известную по рисункам и фотографиям конца XIX—начала XX в. [4].

Назначение памятника не установлено, но некоторые его черты напоминают залы древних мечетей, преимущественно северо-западных областей нынешнего Ирана, происхождение которых А. Годар и М. М. Дьяконов не без основания связывают с храмами огня [5]. В специальной литературе подобные мечети известны под наименованием „чортак-киоск“. Это главный купольный зал соборной мечети в Исфагане (предположительно 841 г.) и малый купол этой же мечети, т. н. Гунбад-е Хаки (датирован надписью 1088—1089 гг.); зал мечети в Гюльпангане (1105—1118 гг.); главный купольный зал соборной мечети (1106—1114 гг.) и зал медресе Хайдарие в Казвине; зал мечети в Ардистане (1158—1160 гг.); мечеть в Загаре (1158 г.) и др. [6]. Эти сооружения объединяют сходные черты объемно-пространственной композиции—квадратный в плане большой зал, в некоторых случаях с архитектурно подчеркнутым трехсрочным входом; общность конструктивного решения—система тропсов и переходных арок, а также композиционно-главствующее значение купола. Сопоставление зала памятника, обнаруженного в с. Кириа, с главными залами подобных мечетей, позволяют предположительно отнести его к этому архитектурному типу.

Общий облик сохранившейся части сооружения, приемы организации пространства и трактовка архитектурных деталей позволяют датировать его приблизительно XII—началом XIII столетия, т. е. периодом становления нахичеванской школы зодчества.

Предстоящее изучение памятника позволит не только уточнить и охарактеризовать композиционные особенности его объемно-пространственной структуры, но и попытаться восстановить первоначальный облик, а также установить черты общности с другими произведениями нахичеванского архитектурно-художественного круга.

В заключение отметим, что памятник находится в крайне угрожающем состоянии, почти на грани разрушения, поэтому наряду с дальнейшим исследованием необходимо начать безотлагательные работы по консервации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бретаницкий Л. С. Зодчество Азербайджана XII—XV вв. и его место в архитектуре Переднего Востока. М., 1966, стр. 419—520.
2. Усейнов М. А., Бретаницкий Л. С., Саламзаде А. В. История архитектуры Азербайджана. М., 1963, стр. 85—92; 96—101; 131—137.
3. Усейнов М. А., Бретаницкий Л. С., Саламзаде А. В. История архитектуры Азербайджана, стр. 137—144.
4. Бретаницкий Л. С. Зодчество Азербайджана XII—XV вв. и его место в архитектуре Переднего Востока. М., 1966, стр. 110—111; Jacobsthal E. Mittellaterliche Backsteinbauten zu Nachschewan im Araxeschale. „Deutsche Bauzeitung“, S. A. Berlin, 1899; Sarre F. Denkmäler persischer Baukunst. Berlin, 1901—1910.
5. Дьяконов М. М. Иран. Изобразительное искусство и архитектура. БСЭ. 2-ое изд., т. 18. М.

1953, стр. 429; Godard A. Note sur d'anciennes mosoues de l'Iran (Доклад.) "Иранское искусство и археология" III международный конгресс, 1935. М.—Л., 1939. С. Во-  
ронина В. Л. Архитектура средневекового Ирана. Всеобщая история архитектуры,  
т. 8. М., 1959, стр. 150—151; Godard A. L'art de l'Iran. Paris, 1962, p.p. 340—343.

Поступило 14. XII 1972

Институт архитектуры  
и искусства

Ф. Г. Мамедов

## Кирнэ кэндиндэки намә'лум ме'марлыг абидәси

ХҮЛАСӘ

Бу Јахынларда Нахчыван МССР-ин Кирнэ кэндиндә намә'лум ме'марлыг абидәси ашкар едилмишдир. Бу мараглы ме'марлыг абидәсинин тәдгиги вә илкин өлчүләринин көтүрүлмәси белә бир фәрзиј-јә ирәли сүрмәјә имкан верир ки, һәммин абидә Совет Азәрбајҗанында индијә гәдәр тәсадүф етмәдијимиз ме'марлыг нүмунәсинин мәркәзи һиссәсидир.

Ири һәчмли абидәнин мәркәзи залы өзүнүн бә'зи хүсусијјәтләри илә Иранын шимал-гәрб вилајәтләриндәки гәдим мәсчидләрин мәркәзи залларыны хатырладыр. Бә'зи тәдгигатчылар (А. Годар, М. М. Дјаконов) бу типли абидәләрин мәнбәјини һаглы олараг атәшкаһларла әлагәлән-дирирләр.

Абидәнин ме'марлыг формалары, онун XII—XIII әсрин әввәлләринә, даһа доғрусу Нахчыван ме'марлыг мәктәбинин тәшәккүлү дөврүнә анд олдуғуну мүәјјәнләшдирмәјә имкан верир.

Бу мараглы абидәнин кәләчәкдә мукәммәл тәдгиги һәйван онун композисија хүсусијјәтләрини сәчијјәләндримәјә, еләчә дә әввәлки вәзијјәтини бәрпа етмәјә вә Нахчыван ме'марлыг мәктәбинин дикәр нүмунәләри илә үмуми охшар чәһәтләрини әјднлшдырмаға имкан верәчәкдир.

F. G. Mamedov

## Unknown architectural monument in Kirna village

SUMMARY

Not long ago there has been found an interesting architectural monument in Kirna village, Nakhichevan USSR.

Its inspection and a preliminary measurement allow to suppose it to be the central hall of a big construction appertaining to the type, which has never been found before in the territory of the Soviet Azerbaijan.

Some features of the remaining hall remind halls of ancient mosques, mainly of those in the north-western regions of modern Iran, which origin is ligated by A. Godard and M. M. Dyakonov (and not without reason) with Fire Temples.

The architectural shape permit to date it from the 12th-beginning of the 13th centuries, i.e. from the period of formation of the Nakhichevan architectural school.

The forthcoming study of the monument will permit not only to precise and define its composition peculiarities, but also to try to re-establish its original aspect, and to determine community features with the other works of the Nakhichevan architectural-artistic school.

УДК 781

МУЗЫКА

ФАРУК ХАСАН АММАР

## К ВОПРОСУ О ПРАВИЛАХ, УПРАВЛЯЮЩИХ ЛАДАМИ СОВРЕМЕННОЙ АРАБСКОЙ МУЗЫКИ

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

Вопрос понимания сущности лада до настоящего времени своего полного решения не получил. Как верно заметил Ю. Н. Тюлин<sup>1</sup>, в музыкальной науке не существует международно-единого термина для его определения; наиболее распространенные термины—Tonart, Tonalität, Tonleiter, Torgeschlecht, по смыслу соответствуют понятию не лада, а звукоряда. С точки зрения восточной монодической культуры к смыслу лада значительно ближе понятие Modus, так как оно выражает типовое отношение звуков относительно определенного устоя.

За последние десятилетия в изучении проблемы лада больших успехов достигло теоретическое обоснование его как интонационной системы, а следовательно проявились принципы уточнения понятий лад и звукоряд.

В этом немалая заслуга принадлежит К. Заксу<sup>2</sup>, Б. Асафьеву<sup>3</sup>, В. Беляеву<sup>4</sup>, Ю. Тюлину<sup>5</sup>, Х. Кушнареву<sup>6</sup>, Уз. Гаджибекову<sup>7</sup> и другим.

Согласно положениям, разработанным теоретическим музыковедением, звукоряд представляет систематическое объединение всех тонов, той или иной музыкальной культуры, расположенных в порядке высотности и служащих историческим звуковым запасам, которым данная культура обладает на определенном этапе своего развития. Лад же—исторически сложившийся комплекс звуков, имеющих опорный тон (тонику) и связанных с ним конкретными отношениями. Различие это четко сформулировано Уз. Гаджибековым: „Звукоряд без определенных функциональных отношений занимает положение тоники, то рядом. Когда же одна из ступеней занимает положение тоники, то

<sup>1</sup> Ю. Н. Тюлин. Натуральные и альтерационные лады. М., 1971, стр. 5.

<sup>2</sup> Curt Sachs. The Rise of Music in the Ancient World, East and West, New York, 1943.

<sup>3</sup> Б. В. Асафьев. Музыкальная форма как процесс. Л., 1963.

<sup>4</sup> В. М. Беляев. О музыкальном фольклоре и древней письменности. М., 1971.

<sup>5</sup> Ю. Н. Тюлин. Ук. изд.

<sup>6</sup> Х. С. Кушнарев. Вопросы истории и теории армянской монодической музыки. Л., 1968.

<sup>7</sup> Уз. Гаджибеков. Основы азербайджанской народной музыки. Баку, 1957.

определяется функциональное значение остальных ступеней и звуко-ряд становится ладом<sup>8</sup>.

Однако нам представляется, что понятие лад требует и дальнейшего углубления соответственно характеру той или другой народной культуры, и именно в том направлении, каксе подразумевают внутренние интонационные связи тонов звукоряда не только с тоникой, но и между собой. Представляется необходимым выявление той части законов, управляющих структурой арабских ладов, которые связаны с основными ячейками ладовых звукорядов—тетрахордами. Правила эти—результат длительного исторического процесса развития музыкального мышления народа.

Лад суммирует и как бы „программирует“ в своей организации условия музыкального творчества. Как в каждой монодической культуре, они оказывают непосредственное воздействие на творческую практику; исполняемая и создаваемая народом музыка интуитивно на них опирается.

При анализе народной музыки исследователи выводят и формулируют правила, управляющие ладовой организацией. Звукоряды, к которым не могут быть применены эти правила, нельзя считать народными ладами, и они остаются только звукорядами, даже если условно первую ступень его, от которой ведется отсчет, назвать тоникой.

Формулируемые ниже органические законы, связанные со структурой тетрахордов и управляющие всеми арабскими ладами, основными и побочными, выводятся автором настоящих строк на основе длительного изучения теории арабской музыки, народного музыкального искусства, а также собственной исполнительской практики<sup>9</sup>.

#### Каковы же эти законы?

1. При смежном соединении, тетрахорды лада могут быть соединены лишь посредством большой секунды.
2. Недопустимо больше трех последовательных целых тонов.
3. Отсутствие в ладе трех последовательных малых, нейтральных и увеличенных секунд.
4. Лад не может начинаться с двух малых секунд.
5. Лад никогда не начинается с увеличенной секунды.
6. Недопустим никакой интервал до и после увеличенной секунды, кроме малой секунды.
7. Тетрахорд не может заключать в себе шире увеличенной и уже уменьшенной квинты.

Чтобы наглядно представить, к каким изменениям может привести нарушение любого из указанных правил, напомним звукоряды основных арабских ладов<sup>11</sup>.

Раст

Баяти

Сегак

Аджам

Нахаванд

Курд

Наварар

Имеют свою особенность и обозначения арабских знаков альтерации:

- ♭ (полбемоля) обозначает понижение на  $\frac{1}{4}$  тона,
- ♯ (полдиеза) обозначает повышение на  $\frac{1}{4}$  тона,
- ♯♯ (полтора диеза) обозначает повышение на  $\frac{3}{4}$  тона,
- ♭♭ (полтора бемоля) обозначает понижение на  $\frac{3}{4}$  тона.

Кроме этих знаков, естественно, используются и обычные для европейской музыки знаки альтерации.

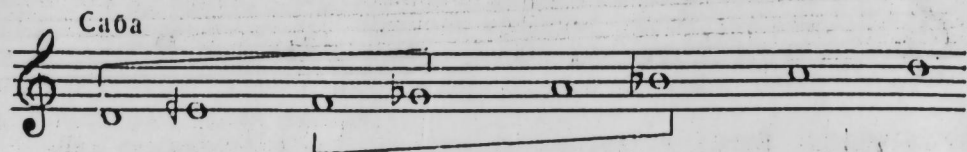
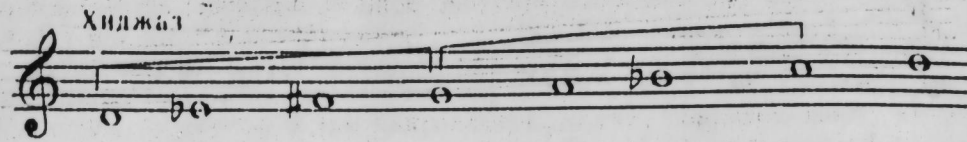
<sup>8</sup> Уз. Гаджибеков. Основы азербайджанской музыки. Баку, 1957.

<sup>9</sup> Следует отметить, что приводимые законы действуют в некоторых других народных восточных музыкальных культурах, например, в азербайджанской, персидской, турецкой и т. д. Это один из многочисленных факторов, подтверждающих исторически сложившиеся родственные черты музыки народов так называемого передне-восточного региона.

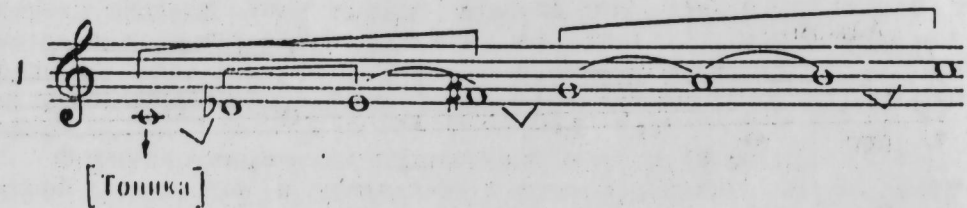
<sup>10</sup> По новейшему исследованию Комитета по исследованиям музыки при Совете искусства, литературы и социальных наук АРЕ, в современной арабской музыке существует пять видов секунд малая ( $\frac{1}{2}$  тона), большая (1 тон), увеличенная ( $1\frac{1}{2}$  тона) и „средняя“ или „нейтральная“ ( $\frac{3}{4}$  тона).

<sup>11</sup> Следующие примеры содержат обозначения, не встречающиеся в европейской теории. Поясним их:

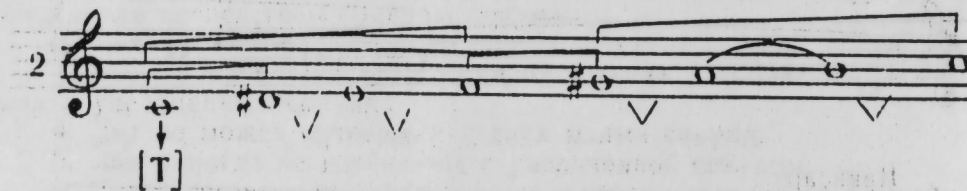
В арабской теории для наглядности применяют следующий тип записи: скобкой сверху  $\frown$  обозначено расстояние в 1 тон между соседними ступенями; скобка снизу  $\smile$  обозначает расстояние в  $\frac{3}{4}$  тона, знаком  $\vee$  и  $\sqcap$  обозначаются соответственно расстояния в  $\frac{1}{2}$  и  $1\frac{1}{2}$  тона.



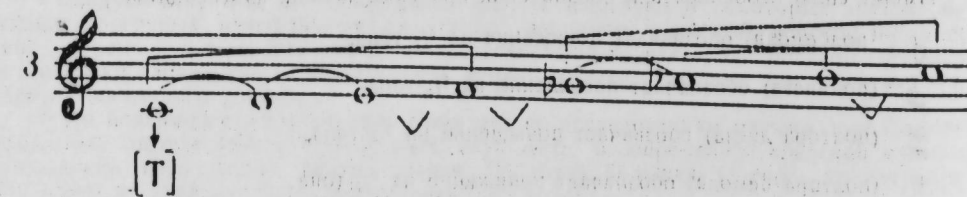
Исходя из выводимых нами законов, следующие звукоряды не могут быть арабскими ладами:



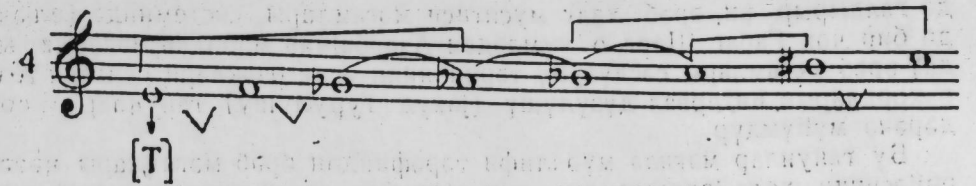
В этом звукоряде нарушен I закон, так как:  
 а) тетрахорды здесь соединены с помощью малой секунды;  
 б) вслед за увеличенной секундой следует большая (нарушен 6 закон)



Здесь также дважды нарушены правила:  
 а) звукоряд начинается с увеличенной секунды (нарушение 5 закона);  
 б) тетрахорды соединены через увеличенную секунду (вопреки I закону);



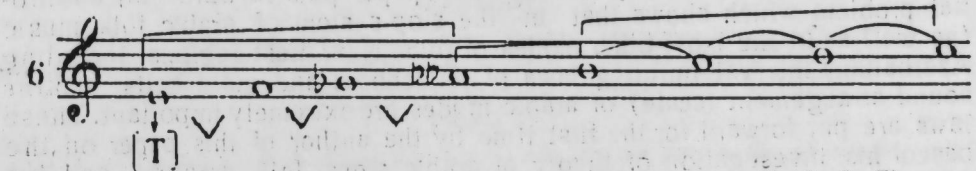
В данном случае тетрахорды соединены через малую секунду (нарушен I закон), а большая секунда предшествует увеличенной. Ввиду нарушения 1 и 6 законов, этот звукоряд не может стать ладом.



В этом звукоряде также дважды нарушены законы 4 и 6: звукоряд начинается двумя малыми секундами и имеется большая секунда до увеличенной.



Четыре последовательных целых тона в этом звукоряде свидетельствуют о нарушении 2 закона, следовательно звукоряд стать ладом не может.



В этом звукоряде четырежды нарушены законы (1, 3, 6, 7): тетрахорды соединены через увеличенную секунду; имеются три последовательные малые секунды; большая секунда следует после увеличенной; первый тетрахорд уже уменьшенной кварты.

Таким образом, нам представляется, что введение в теорию ладообразования арабской музыки указанных выше законов помогает расширению представления о ладе как системе взаимодействия тонов внутри звукоряда — интонационного запаса фольклора на данном историческом этапе его развития.

Концентрируя основные законы строения тетрахордов арабских ладов (они распространены не только на приведенные выше но и на абсолютно все арабские лады, число которых приближается к ста), мы одновременно ставим своей задачей облегчить понимание арабской народной музыки советским музыкантам-теоретикам, изучающим музыку народов Востока.

Институт архитектуры  
и искусства

Поступило 4. I 1974

Фэррух Нэсан Эммар

Мүасир эрәб мусигисин мәгамларыны идарә едән  
гануинлара даир мәсәлә һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгам маһијәтинин нәзәри чәһәтдән әсәсләндирилмәси проблемини тәдқиғатчы ғаршысында мәгам вә сәсдүзүмү истилалларынын фәргләндирилмәси лүзүмуну ирәли сүрүр. Бу проблем К. Закс, Б. Асафјев, В. Белјажев, Ј. Тјулли, Х. Кушнарјов, Ү. Һачыбәјовун бир сыра әсәрләриндә мәгама бүтүн тонларын әсас өзүдән (тон икедан) вә бир-бириндән дахилән (сылылығы олан интенсија системи кнми бәхылмәси сәјәсиндә ајдылашдырылыр. Мәгалә мүәллифи әли вә оларағ бир мәсәлә

дә галдырыр ки, әрәб халг мусигиси мәгамлары системиндә (еләчә дә бир чох Габаг Шәрг, о чүмләдән Азәрбајчан мәһәлли мәгамларыи да) әрәб мәгамлары сәсдүзүмү тәркибинин әсас өзәкләри сајылан тет-рахордларыи интервал дүзүлүшү (јахуд гурулушу) ганунлары сон дәрәчә мүнүмдүр.

Бу ганунлар мәгалә мүәллифи тәрәфиндән әрәб мәгамлары нәзә-ријәсинин, халг јарадычылығыи ејрәнилмәси вә онун өз ифачылыг тәчрүбәси әсасында илк дәфә үзә чыхарылыр.

Farouk Hasan Ammar

### To question about the rules, conducting of mode in Modern Arabic Music

#### SUMMARY

To give theoretical essence of mode the investigator had to differen-  
tiate terms mode and sound arrangement K. Zax, B. Asafiev, V. Belayev,  
Y. Tulin, R. Kusharev, U. Gadjibekov in their works regard mode as  
intonation system where all tunes have interval dependence on basic  
toinc and each other. The author of this paper puts forward an addition-  
al problem which shows that in the stop system of arabic folk music  
(as well as in the most other modes of thme Near East regions including  
Azerbaijan) interval building laws of tetrachords and main cells makins  
sound arrangement (scale) of arabic modes are extremely important. These  
laws are put forward for the first time by the author of this paper on the  
base of his investigation of theory of arabic stops, folk creation, and his  
practice as a performer.

#### МҮНДӘРИЧАТ

##### Ријазин һесаблама

Р. Садырханов. Гејри-хәтти сингулјар интеграл тәликләрини квадра-  
тур үсулу илә тәгриби һәлли . . . . . 3

##### Ријазинјјат

Г. Г. Һачымагомедов. Бир гејри-хәтти сингулјар интеграл тәли-  
клин функционал дүзәлишләрини орталашдырылмасы үсулу илә тәгриби һәлли . . . . . 8  
Ј. Ш. Сәлимов. Лаплас тәлијини үчүн бир сәрһәд мәсәләси һаггында . . . . . 13

##### Физика

Ј. Г. Әсәдов, Һ. Б. Гасымов, Г. Һ. Һүсејнов.  $Cu_{1,93}S$  моно-  
кристиалында гурулуш чеврилмәләри . . . . . 16

##### Електротехника

К. М. Чалјан. Чәрәјан мөһдудлашдыран дроселли һәр фазасы экран-  
ланмыш кенератор чәрәјан өтүрүчүләрини экранларында чәрәјан һесабла-  
масы үсулу . . . . . 22

##### Гејри-үзви кимја

Р. Ј. Әлијев, Ч. Б. Мусажев. Иттриум вә самарнумун һидразинилә  
комплекс бирләшмәләри . . . . . 27

##### Нефт кимјасы

С. М. Әлијев, М. Р. Бајрамов, С. Ә. Әлијев, И. Г. Аллах-  
вердијев, С. Ә. Гулијева. Изопропенилфенол соолигомерләринини  
эпихлорһидринилә епоксидләшмәси . . . . . 31

##### Кимја

С. М. Әлијев, Ш. С. Вәзиров, Н. Ф. Шаһмәмәдова.  
4-этил-а, а дифенилетанын Р-2 катализаторун иштиракы илә деһидроке-  
нләшмәси . . . . . 38

##### Үзви кимја

Д. Ә. Ашуров, Ә. М. Әһмәдов, С. И. Садыгзаде. Аллил  
хлоридини електромимјәви һипохлорлашмасы . . . . . 43

##### Һидрокеолюкија

Ч. М. Сүлейманов, В. А. Лиственгартен, Ј. Г. Мөһдије-  
ва. Худат шәһәри рајонунда III Бақы су кәмәри үчүн су јығымынын истис-  
мары илә әлагәдар грунт суларынын сәвијјә дүшмәсинини прогнозу . . . . . 47

##### Стратиграфија

Л. И. Әлијева. Агчакил мәртәбәси гастропода фаунасынын бәзи јени  
нөвләри (Гәрби Азәрбајчан) . . . . . 52

##### Кеолокија

Ә. Һ. Хәлилов, Н. Т. Һагвердијев, Г. Ә. Әлијев. Тала-  
чај-Мухахчај чајарасы әразинини алт тәбашир чөкүнтүләринини стратиграфијасына  
даир јени мәлуматлар . . . . . 57  
С. Ф. Вәлизадә. Қасдағ јатағы (Бөјүк Гафгазын чәнуб јамачы)  
филилләринидә станини, валлериит (?) вә кобалтин минераллары . . . . . 61



<b>Палеонтологія</b>	
В. М. Харитонов. Дагыстанын бир нечә јени алт маастрихт иносерамлары һаггында . . . . .	68
<b>Торпагшүнәслиг</b>	
Ш. К. Нәсанов. Чәнуб-гәрби Азәрбајҗанын торпаг фондунын структуру	73
<b>Мешәчилик</b>	
Н. Ә. Әлијев, М. Ј. Хәлилов. Азәрбајҗанда гармагвары шанын ареалы вә дәјшиләмәси һаггында јени мә'лумат . . . . .	78
<b>Биофизика</b>	
Н. И. Чәфаров. Мүхтәлиф шәрәитләрә мә'руз галмыш һејвани тохумаларда липидләрин перекисли оксидләшмәсинин өјрәшилмәси . . . . .	84
<b>Һидробиологія</b>	
Н. Б. Бабајев, Х. А. Абдуллајева. Хәзәр дәнизинин фитопланктонунун бә'зи новләринә Артјом нефтинин тә'сиринин експериментал шәрәитдә өјрәшилмәси . . . . .	92
<b>Селексија</b>	
С. Б. Зәјиллов. Губа-Хачмаз зонасы үчүн перспектив ғызылқул сортларынын сечилмәси . . . . .	97
<b>Енергетика</b>	
М. С. Гасымзаде, К. С. Карамов, Д. К. Дворжанки, Е. Ш. Гасымова. Электрокинетик чевиричиләрин әтраф дамарларынын тромбооблитерәдичи хәстәликләринин диагностикасында тәтбиғи . . . . .	100
<b>Тарих</b>	
Ә. Б. Шүкүрзаде. Нәсәнәли ханын бир һөкмү һаггында . . . . .	105
<b>Тибб</b>	
Н. А. Мүтәллибов. Лухары гарыңгусту артеријаларын васитәсилә апарылан дахили көкс гәфәси артеријаларынын икитәрәfli селектив ангиографиясы	109
<b>Ме'марлыг</b>	
Ф. Г. Мәмәдов. Кирнә кәндиндаки намә'лум ме'марлыг абидәси . . . . .	113
<b>Мусиги</b>	
Фәррух Нәсан. Әммар. Мүасир әрәб мусигиси мәгамларынын идарә едән һануилара даир мәсәлә һаггында . . . . .	119

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Вычислительная математика</b>	
Р. С. Садырханов. Приближенное решение методом квадратур нелинейных сингулярных интегральных уравнений с ядром Коши . . . . .	3
<b>Математика</b>	
Г. А. Гаджимагомедов. Приближенное решение одного нелинейного сингулярного интегрального уравнения методом осреднения функциональных поправок	8
Я. Ш. Салимов. Об одной граничной задаче для уравнения Лапласа . . . . .	13
<b>Физика</b>	
Ю. Г. Асадов, Г. Б. Гасымов, Г. Г. Гусейнов. Структурные преобразования в монокристаллическом $Cu_{100}S$ . . . . .	16
<b>Электротехника</b>	
К. М. Чалъян. Методика расчета токов в экранах пофазноэкранированных генераторных токопроводов с токоограничивающими дросселями . . . . .	22
<b>Неорганическая химия</b>	
Р. Я. Алнев, Д. Б. Мусаев. Комплексное соединения иттрия и самария с гидразином . . . . .	27
<b>Нефтехимия</b>	
С. М. Алнев, М. Р. Байрамов, С. А. Алнев, И. К. Аллахвердиев, С. А. Кулнева. Эпоксидация соолигомеров ИЗО-пропилифенолов эпихлоргидрином . . . . .	18
<b>Химия</b>	
С. М. Алнев, Ш. С. Везиров, И. Ф. Шахмамедова. Дегидрирование 4-этил-а,а-дифенилэтана в присутствии катализатора Р-2 . . . . .	38
<b>Органическая химия</b>	
Д. А. Ашуров, А. М. Ахмедов и С. И. Садыкзаде. Электрохимическое гипохлорирование хлористого аллила . . . . .	43
<b>Гидрогеология</b>	
Д. М. Сулейманов, В. А. Лиственгартен, Л. Г. Мехтиева. Прогноз снижения уровней грунтовых вод в районе г. Худата от эксплуатации подзалабора строящегося 3-го бакводопровода . . . . .	47
<b>Стратиграфия</b>	
Л. И. Алнева. Некоторые новые виды гастроподовой фауны Акчагыльского яруса (Западный Азербайджан) . . . . .	52
<b>Геология</b>	
А. Г. Халилов, Н. Т. Ахпердиев, Г. А. Алнев. Новые данные о стратиграфии нижнемеловых отложений междуречья Талачай—Мухахчай (Южный склон Б. Кавказа) . . . . .	57
С. Ф. Велизаде. Станнин, валлеринит и кобальтин в рудах Кандагского месторождения (Южный склон Большого Кавказа) . . . . .	61

	<b>Палеонтология</b>	
В. М. Харитонов. О некоторых новых иноцерамах из нижнемаастрихтских отложений Дагестана		68
	<b>Почвоведение</b>	
Ш. Г. Гасанов. Структура земельного фонда Юго-Западного Азербайджана		73
	<b>Лесоведение</b>	
Акад. Г. А. Алиев, М. Ю. Халилов. Новые данные об ареале и смене сосны ( <i>Pinus hamata</i> Sosn.) в Азербайджане		78
	<b>Биофизика</b>	
А. И. Джафаров. Изучение перекисного окисления липидов тканей животных при различных условиях переживания		84
	<b>Гидробиология</b>	
Г. Б. Бабаев, Х. А. Абдуллаева. Экспериментальные работы по изучению влияния Артемской нефти на некоторые виды фитопланктона Каспийского моря		92
	<b>Селекция</b>	
С. Б. Зеиналов. Отбор перспективных сортов роз для Куба-Хачмасской зоны		97
	<b>Энергетика</b>	
М. С. Касымзаде, К. С. Карамов, Д. К. Дворянкин, Э. Ш. Касумов. Использование электрокинетических преобразователей в диагностике тромбооблитерирующих заболеваний артерий конечностей		100
	<b>История</b>	
Э. Б. Шукюрзаде. Об одном постановлении Гасанали-хана Кубинского		105
	<b>Медицина</b>	
Н. А. Муталибов. Двухсторонняя селективная ангиография внутренней грудной артерии через верхнюю надчревную артерию		109
	<b>Архитектура</b>	
Ф. Г. Мамедов. Руины средневековой мечети в селении Кириа		113
	<b>Музыка</b>	
Фарук Хасан Аммар. К вопросу о правилах управляющих ладами современной арабской музыки		119

Сдано в набор 26/II 1975 г. Подписано к печати 5/IV 1975 г. Формат бумаги 70×108<sup>1/16</sup>. Бум. лист. 4,00. Печ. лист. 11,20. Уч.-изд. лист. 9,3. ФГ 08073. Заказ 55. Тираж 775. Цена 40 коп.

Типография „Красный Восток“ Государственного комитета Совета Министров Азербайджанской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Баку, ул. Ази Асланова, 80.

## 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, работы неприципиальные, 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» публикуется 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 подстроичных сносок, а общим списком (вподбор), 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 указывать 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.

