АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

# МӘ'РУЗӘЛӘР
# ДОКЛАДЫ

ТОМ XXIV ЧИЛД

7

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ НӘШРИЈЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Бакы—1968—Баку

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

# МӘ'РУЗӘЛӘР
# ДОКЛАДЫ

## ТОМ XXIV ҸИЛД

№ 7

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ НӘШРИЈЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
БАКЫ—1968—БАКУ

058734

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
академии наук Киргизской ССР

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Р. Г. Исмайлов (главный редактор), Ш. А. Азизбеков, В. Р. Волобуев, Д. М. Гусейнов, И. А. Гусейнов, М. А. Дадашзаде (зам. главного редактора), М. А. Далин, Ч. М. Джуварлы А. И. Караев, М. А. Кашкай (зам. главного редактора), С. М. Кулиев М. Ф. Нагиев, М. А. Топчибашев, З. И. Халилов, Г. Г. Зейналов (ответственный секретарь).

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

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ
ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

МАТЕМАТИКА

Г. Д. МЕХТИЕВ

# ОЦЕНКИ В КЛАССАХ ОДНОЛИСТНЫХ, ПСЕВДОАНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

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

В настоящей заметке рассматривается класс функций $W(z) = \sum_{k=1}^{\infty} Z^{(k)}(a_k, 0, z)$, однолистных $(F, G)$—псевдоаналитических в области $|z| = r<1$.

Обозначим через $D_r$ класс таких функций.

В теории псевдоаналитических функций доказывается, что любая псевдоаналитическая функция подобна некоторой аналитической функции и обратно.

Из принципа подобия следует, что существует комплекснозначная непрерывная и ограниченная функция

$$S(z) = -\frac{1}{\pi}\iint\limits_{Д_r} \frac{a(t)W(t) + b(t)\overline{W}(t)}{W(t)(t-z)} d\xi d\eta, \tag{1}$$

такая, что $W(z) = l^{S(z)}f(z)$, где $t=\xi+i\eta$, $f(z)$ подобная аналитическая функция.

Здесь предполагается, что порождающая пара $(F, G)$ является последующей для самой себя.

Теорема 1. *Пусть $W(z)\epsilon D_r$. Если комплекснозначная функция $\rho(z) = \frac{a(z)W(z)+b(z)W(z)}{W(z)}$ в круге $D_r$ удовлетворяет условию Гельдера с показателем $\alpha$, коэффициентом $H$, то при $0<r<1$ и $\lambda>0$ имеем оценку:*

$$\frac{1}{2\pi}\int\limits_0^{2\pi} |W(rl^{i\theta})|^{\lambda} |\dot{W}(rl^{i\theta})| d\theta \leqslant \frac{k_2^{\lambda+1}}{r}\sqrt{\frac{2p(1+\lambda)-2}{l}} \times$$

$$\times \sqrt{\frac{M(\sqrt{r})^{2/p}}{1-r}\int_0^r \frac{M(\rho)^{2\lambda+2-\frac{2}{p}}}{\rho}d\rho + K_2^{\lambda+1}(\lambda+1)N(r,\lambda)(M'+CHr^{\alpha})}$$

*где положено* $K_2 = l^{K_1}$, $N(r, \lambda) = \int_0^r \frac{M(\rho)^{\lambda+1}}{\rho}d\rho$

$K_1$—постоянное зависящее только от порождающей пары $(F, G)$, $M'$—верхняя грань $|A| + |B|$ в области $D_r$, $A$, $B$—характеристические коэффициенты порождающей пары $(F,G)$ и, наконец,

$$M(\rho) = \max_{|z|=\rho} |f(z)|$$

Доказательство. Рассмотрим интеграл

$$\frac{1}{2\pi}\int_{|z|=r} |W(z)|^{\lambda}\dot{W}(z)d(F, G)^z, \tag{2}$$

где интеграл понимается в смысле Берса.

По свойству псевдоаналитических функций

$$\dot{W}(z) = W_z - A\overline{W} - B\overline{W} \tag{3}$$

По условию теоремы, в круге $D_r$ $\rho(z)$ удовлетворяет условию Гельдера с показателем $\alpha$ и коэффициентом $H$. Тогда $S(z)$ имеет в $D_r$ непрерывные частные производные $S_z$, $S_{\bar z}$ и существует такая постоянная $C$, зависящая только от $\alpha$, что

$$|S_z(z)| \leqslant CHr^{\alpha},$$

ибо функция $S_z$ удовлетворяет условию Гельдера с показателем $\alpha$ и коэффициентом $CH$.

Очевидно, что

$$W_z = (S_z f(z) + f^1(z))l^{S(z)} \tag{4}$$

Учитывая вышеизложенные рассуждения и подставляя (3), (4) и (2) и переходя к модулю получаем неравенство (1).

Теорема 2. *Если регулярная и однолистная функция* $f(z)$ *удовлетворяет в* $|z| < 1$ *условию*

$$|f(z)| \leqslant \frac{M|z|}{(1-|z|)^{\alpha}},$$

*где* $M$, $\alpha$ *не зависят от* $r$, *и если* $\rho(z) = \frac{a(z)W(z) + b(z)\overline{W(z)}}{W(z)}$ *удовлетворяет в круге* $D_r$ *условию Гельдера с показателем* $\alpha$ *и коэффициентом* $H$, *то при* $0<r<1$ *имеем оценку:*

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} |\dot{W}(rl^{i\theta})|\,d\theta \leqslant \frac{K_2M^*}{(1-r)^{\alpha}} \quad \alpha>1,$$

*где положено* $M^* = M_1 + \frac{M(1-r)(M^1+CHr^{\alpha})}{\alpha-1}$, $K_2 = l^{K_1}$ *и* $M_1$ *зависит только от* $M$, $\alpha$.



Чтобы доказать теорему, достаточно рассмотреть следующий интеграл:

$$\frac{1}{2\pi}\int_{|z|=r} \dot{W}(z)d(F, G)z \tag{5}$$

и повторить рассуждения, изложенные выше приведенной теоремы.

Аналогично доказываются следующие теоремы.

Теорема 3. *Для функции* $\dot{W}(z)\epsilon D_r$ *при* $\lambda>0$ *и* $0<r<1$ *имеем оценку*

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} |W(rl^{i\theta})|^{\lambda}d\theta \leqslant K_2^{\lambda}\lambda\int_0^r \frac{M(\rho)^{\lambda}}{\rho}d\rho,$$

*где положено* $M(\rho) = \max_{|z|=\rho} |f(z)|$, $K_2 = l^{K_1}$.

Теорема 4. *Для функций, принадлежащих классу* $D_r$ *имеем оценку:*

$$|a_n| \leqslant KK_2 ln$$

где $K$, $K_2$—положительные постоянные, зависящие только от порождающей пары $(F, G)$.

Теорема 5. *Для функций, принадлежащих классу* $D_r$ *имеем оценку*

$$\Big|\,|a_{n+1}| - |a_n|\,\Big| \leqslant l^{n\alpha+1}KK_2\left(\frac{M}{\alpha-1} + M^*\right),$$

*где* $K, K_2$—*положительные постоянные, зависящие от порождающей пары* $(F, G)$ *и*

$$M^* = M_1 + \frac{M(1-r)(M'+CHr^{\alpha})}{\alpha-1}, \quad \alpha>1$$

Автор выражает свою признательность доц. Я. А. Исмайлову за руководство и постоянное внимание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bers. L. Theory of pseudo—analytic function, lectur notes (mimeographed) New York University, 1953. 2. Голузин Г. М. Геометрическая теория функций комплексного переменного. „Наука", 1966. 3. Векуа И. Н. Обобщенные аналитические функции. Физматгиз, 1959. 4. Курант Р. Уравнения с частными производными. „Мир", 1964. 5. Положий Г. Н. Обобщение теории аналитических функций комплексного переменного. Изд. Киевского ун-та, 1965. 6. Лаврентьев М. А. и Шабат Б. В. Методы теории функций комплексного переменного. „Наука". 1965.

*Институт математики и механики* *Поступило 5.V 1967*

Г. Д. Меһдијев

**Бирвәрәгли псевдоаналитик функсијалар синфиндә бә'зи бәрабәрсизликләр**

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә $|z| = r<1$ даирәсиндә бирвәрәгли $(F, G)$ псевдоаналитик функсијаларына бахылмыш вә онлар һаггында бир сыра теоремләр исбат олунмушдур.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

МАТЕМАТИКА

Я. Р. КЕРИМОВ

# ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРА И РАЗЛОЖЕНИЕ ПО СОБСТВЕННЫМ ФУНКЦИЯМ НЕСАМОСОПРЯЖЕННОГО СИНГУЛЯРНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ОПЕРАТОРА ВТОРОГО ПОРЯДКА С ОПЕРАТОРНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

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

1. Обозначим через $H_\alpha$ множество всех вектор-функций $f(x)$ со значениями из $l_2$ и для которых интеграл

$$<f, f> = \int_0^\infty (f(x), f(x)) l^{-\alpha x} dx \tag{1}$$

сходится. Здесь $\alpha$—неотрицательное постоянное число. Введя в множестве $H_\alpha$ очевидное скалярное произведение мы превратим его в гильбертово пространство.

Обозначим через $T$ диагональную матрицу бесконечного порядка с диагональными элементами вида $l_j(l_j+1)$, где все $l_j$—целые числа.

Предположим, что

а) матричная функция $q(x) = \{q_{kj}(x)\}$ $(ki = 1\overline{\infty})$; при каждом $x$ из $[0, \infty]$ дает вполне непрерывный оператор в $l_2$, $q_{kj}(x) = q_{j,k}(x)$—комплексные функции и

$$\int_0^\infty \| q(x) \| l^{\varepsilon x} dx < \infty (\varepsilon > 0); \tag{2}$$

б) $T$ дает ограниченный оператор в $l_2$.

Рассмотрим в $H_0$ граничную задачу, порожденную уравнением

$$-y'' + \frac{1}{x^2} Ty + q(x)y = sy \tag{3}$$

и граничным условием в нуле

$$y(0) = 0. \tag{4}$$

В данной работе в предположениях а) и б) изучена структура спектра граничной задачи (3)—(4) и найден вид разложения по ее собственным функциям. При $T=0$ получается граничная задача без особенностей в нуле, рассмотренной в работе [1] автора. Там приведены некоторые ссылки к работам, посвященным подобным операторам. Поэтому мы здесь их не приводим. Заметим, что граничные задачи, порожденные конечной или бесконечной системой уравнений с особенностью в нуле, ранее рассмотрены в работах М. Г. Гасымова [2, 3, 4] при других предположениях на $T$ и $q(x)$.



2. **О спектре граничной задачи (3)—(4).** Положим

$$R_j(x, t, \lambda) = \frac{\pi}{2i} \begin{cases} \sqrt{xt} J_{l_j+1/2}(\lambda x) H^{(1)}_{l_j+1/2}(\lambda t), & t > x \\ \sqrt{xt} J_{l_j+1/2}(\lambda t) H^{(1)}_{l_j+1/2}(\lambda x), & t < x, \end{cases} \tag{5}$$

где $\lambda = \sqrt{s}$ и $Jm\lambda > 0$. Обозначим через $A(x, t, \lambda)$ ядро резольвенты граничной задачи (3)—(4) в случае, когда $q(x) \equiv 0$. Нетрудно заметить, что $A(x, t, \lambda)$—диагональная матричная функция с диагональными элементами вида $R_j(x, t, \lambda)$ и, что число $s = \lambda^2$ является собственным значением граничной задачи (3)—(4) тогда и только тогда, когда однородное уравнение

$$f(x) = -\int_0^\infty A(x, t, \lambda) q(t) f(t) dt \tag{6}$$

имеет ненулевое решение $f(x)$ из $H_0$. Поэтому изучение дискретного спектра $N$ граничной задачи (3)—(4) сводится к исследованию уравнения (6). Очевидно, что $H_0 \subset H_\varepsilon$. Поэтому множество $N$ является подмножеством множества $M$ точек, в которых однородное уравнение (6) имеет отличное от нуля решение из $H_\varepsilon$.

Имеют место следующие утверждения.

Лемма 1. *Интегральный оператор с ядром $A(x, t, \lambda)q(t)$ является вполне непрерывным оператором в пространстве $H_\varepsilon$ если только $Jm\lambda > -\varepsilon/2$.*

Эта лемма показывает, что уравнение (6) можно рассмотреть при всех $\lambda$ из области $D_\varepsilon = \{\lambda;\ Jm\lambda > -\varepsilon/2\}$.

Лемма 2. *Для достаточно больших $\lambda$ из области $D_\varepsilon$ однородное уравнение (6) имеет только нулевое решение из $H_\varepsilon$.*

С помощью этих двух лемм можно доказать следующее предположение.

Теорема 1. *Пусть выполнены условия а) и в). Тогда имеют место следующие утверждения.*

1. *Множество $M$ ограничено в области и его предельные точки могут находиться только на прямой $Jm\lambda = -\varepsilon/2$;*

2. *На действительной оси $\lambda$ граничная задача (3)—(4) не имеет дискретных собственных значений;*

3. *Подмножество множества $M$ в верхней полуплоскости совпадает с множеством $N$ дискретного спектра граничной задачи (3)—(4), следовательно, граничная задача (3)—(4) имеет конечное число дискретных собственных значений;*

4. *На действительной оси $\lambda$ лежит конечное число точек из $M$, так называемые спектральные особенности граничной задачи (3)—(4).*

3. **О решении задачи теории рассеяния уравнения (3).** Обозначим через $U_0(x, \lambda)$ диагональную матрицу бесконечного порядка с диагональными элементами вида $i^{-l}\sqrt{\frac{x}{\lambda}} J_{l_j+1/2}(\lambda x)$. Если матричная функция $U(x, \lambda)$ удовлетворяет интегральному уравнению

$$U(x, \lambda) = U_0(x, \lambda) - \int_0^\infty A(x, t, \lambda) q(t) U(t, \lambda) dt, \tag{7}$$

то она удовлетворяет также дифференциальному уравнению (3) и граничному условию (4) и называется решением задачи теории рассеяния (з. т. р.). Имеет место

Теорема 2. *Решение $U(x, \lambda)$ уравнения (7) является аналитической функцией $\lambda$ в полуплоскости $D_\varepsilon$, за исключением, быть может, счетного множества $M$ из теоремы 1, в точках которого $U(x, \lambda)$ имеет полюсы конечной кратности. Квадраты точек $\lambda_1, \ldots, \lambda_k$ из $M$, лежащих в верхней полуплоскости, являются собственными значениями граничной задачи (3)—(4), а точки $\mu_1, \ldots, \mu_p$ из $M$, лежащие на действительной оси—спектральными особенностями. В окрестностях точек $\lambda_j$ и $\mu_j$ функция $U(x, \lambda)$ разлагается в ряд Лорана*

$$U(x, \lambda) = \frac{U_{0,j}(x)}{(\lambda^2-\lambda_j^2)^{m_j}} + \ldots + \frac{U_{m_j-1,j}(x)}{(\lambda^2-\lambda_j^2)} + U_j(x, \lambda) \tag{8}$$

и

$$U(x, \lambda) = \frac{v_{0,j}(x)}{(\lambda-\mu_j)^{n_j}} + \ldots + \frac{U_{n_j-1,j}(x)}{\lambda-\mu_j} v_j(x, \lambda) \tag{9}$$

соответственно. Здесь $U_j(x, \lambda)$ и $v_j(x, \lambda)$ соответственно являются аналитическими функциями в точках $\lambda_j$ и $\mu_j$, $U_{0,j}(x), \ldots, U_{m_j-1,j}(x)$—цепочка из собственных и присоединенных функций задачи (4)—(5), а нормы матриц $v_{0,j}(x), \ldots, v_{n_j-1,j}(x)$ не лежат в $L_2(0, \infty)$, но имеют регуляризованные интегралы в смысле работы [4]. Матрицы $U_{s,j}(x)$, $s=0, \ldots, m_j-1$, $j=1, \ldots, k$ и $v_{s,i}(x)$, $s=0, \ldots, m_j-1$, $j=1, \ldots, p$ имеют конечное число линейно независимых столбцов.

Из интегрального уравнения (7) непосредственно вытекает

Теорема 3. *Для больших действительных значений $\lambda$ и при всех $x$ из $[0, \infty]$ имеет место неравенство*

$$\| U(x, \lambda) \| \leqslant \frac{C}{|\lambda|}. \tag{10}$$

В дальнейшем понадобится следующая

Теорема 4. *Уравнение (8) разрешимо при $\lambda$—0.*

4. О ядре $B(x, t, \lambda)$ резольвенты граничной задачи (4)—(5). Нетрудно убедиться, что ядро $B(x, t, \lambda)$ удовлетворяет следующему интегральному уравнению

$$B(x, t, \lambda) = A(x, t, \lambda) - \int_0^\infty A(x, \xi, \lambda) q(\xi) B(\xi, t, \lambda) d\xi, \tag{11}$$

Из первого утверждения теоремы 1 непосредственно вытекает следующая

Теорема 5. *Пусть выполнены условия а) и в). Тогда ядро $B(x, t, \lambda)$ резольвенты граничной задачи (3)—(4) является аналитической функцией $\lambda$ в области $D_\varepsilon$, за исключением точек множества $M$, в которых она имеет полюсы конечного порядка. Если $Jm\lambda>0$ и $\lambda$ отлично от $\lambda_1, \ldots, \lambda_k$, то функция $B(x, t, \lambda)$—ядро типа Карлемана, т. е.*

$$\int_0^\infty \| B(x, t, \lambda) \|^2 dt < \infty \tag{12}$$

*при каждом $x$.*



Из этой теоремы следует, что в точках $\lambda_1^2, \ldots, \lambda_k^2$ и $\mu_1, \ldots, \mu_p$ функция Грина разлагается в ряд Лорана. Обозначим ее главные части в окрестности этих точек через $B_j^{(1)}(x, t, \lambda)$, $j=1, \ldots, k$ и $B_j^{(2)}(x, t, \lambda)$, $j=1, \ldots, p$ соответственно. Можно показать, что они выражаются через главные части решения задачи теории рассеяния $U(x, \lambda)$ в соответствующих точках. Однако точные формулы для них мы здесь не приводим. Теперь сформулируем теорему об интегральном представлении ядра $B(x, t, \lambda)$.

Предварительно введем обозначение. Среди $\mu_1, \ldots, \mu_p$ могут быть симметричные относительно нуля. Предположим, что обозначение введено, так что такие точки находятся в начале и в конце цепочки $\mu_1, \ldots, \mu_p$; при этом $\mu_1 = -\mu_p, \ldots, \mu_{p_1} = \mu_{p-p_1+1}$, $\mu_1, \ldots, \mu_{p_1}$ меньше нуля, а $\mu_{p_1+1}, \ldots, \mu_p$ больше нуля.

Теорема 6. *Пусть выполнены условия а) и в). Тогда ядро $B(x, t, \lambda)$ представляется в следующем виде:*

$$B(x, t, \lambda) = \sum_{j=1}^{k} B_j^{(1)}(x, t, \lambda) + \sum_{j=1}^{p_1} B_j^{(2)}(x, t, \lambda) + \int_\Gamma \frac{u(x, s)\, u(t, s)}{s^2\lambda^2} s^2 ds. \tag{13}$$

Здесь $\Gamma$—контур, образованный подотрезками полуоси $s \geqslant 0$ и полуокружностями малого радиуса с центрами в точках $\mu_{p_1+1}, \ldots, \mu_p$ в верхней полуплоскости и с центрами в точках $-\mu_{p_1+1}, \ldots, -\mu_p$, в нижней полуплоскости, причем последний интеграл в формуле (13) сходится в операторной норме в $l_2$ равномерно по $x$ и $t$ из $[0, \infty]$.

Из формулы (13) обычным методом можно получить разложение вектор-функций из плотного в $H_0$ множества по собственным функциям граничной задачи (3)—(4).

Из (13) непосредственно вытекает, что положительная часть действительной оси $S$ совпадает с непрерывным спектром граничной задачи (3)—(4).

Автор выражает благодарность руководителю доктору физико-математических наук М. Г. Гасымову за постановку задачи и советы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Керимов Я. Р. „ДАН Азерб. ССР", 1938. 2. Гасымов М. Г. „ДАН СССР", 1965, т. 165, № 2. 3. Гасымов М. Г. „ДАН Азерб. ССР", 1956, № 10. 4. Гасымов М. Г. „ДАН СССР", 1968.

*Институт математики и механики*

*Поступило 10.VIII 1967*

Ј. Р. Кәримов

**Өз-өзүнә гошма олмајан ики тәртибли оператор әмсаллы сингулјар диференсиал операторун спектринин тәдгиги вә мәхсуси функсијаларына көрә ајрылышы**

ХҮЛАСӘ

Тәдгигатда $T$ вә $q(x)$ операторларынын үзәринә бә'зи шәртләр гојмагла бу

$$-y'' + \frac{1}{x^2} Ty + q(x)y = 5y \qquad 0 \leqslant x < \infty$$

$$y(0) = 0$$

сәрһәд мәсәләсинин сонлу сајда мәхсуси әдәдинин олмасы исбат едилмиш вә онун мәхсуси функсијаларына көрә ајрылышынын ачыг ифадәси тапылмышдыр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

МЕХАНИКА

К. С. АХВЕРДИЕВ, А. К. НИКИТИН

# О НЕСТАЦИОНАРНОМ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОМ ТЕЧЕНИИ ВЯЗКОГО ГАЗА В КРУГЛОЙ ТРУБЕ

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

В данной работе приводится решение задачи о нестационарном течении вязкого газа в круглой трубе в предположении, что процесс неизотермический. При помощи интегральных преобразований Ханкеля и Лапласа определяется поле скоростей, давлений и температур для линеаризованной задачи, которая получается в результате отбрасывания членов, содержащих малые параметры $\varepsilon = r_0/l$, $\varepsilon_1 = (\gamma - 1)M^2$ где $r_0$—радиус трубы $l$—длина трубы, $\gamma = C_p/C_v$ $M$—число Маха.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Рассмотрим неустановившееся течение вязкого газа в длинной круглой трубе постоянного сечения, возникающее из состояния покоя. Как известно, в такой постановке задача сводится к совместному решению уравнения Навье—Стокса

$$\rho\frac{d\bar{v}}{dt} = \rho\bar{F} - \operatorname{grad}\left(P + \frac{2}{3}\mu\operatorname{div}\bar{v}\right) + 2\operatorname{div}(\mu\cdot\dot{s}) \qquad (1,1)$$

неразрывности

$$\frac{\partial\rho}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho\bar{v}) = 0 \qquad (1,2)$$

уравнения состояния

$$P = \rho RT \qquad (1,3)$$

и уравнения баланса тепла

$$IC_p\rho\frac{dT}{dt} = \frac{dP}{dt} + 2\mu\dot{S}^2 - \frac{2}{3}\mu(\operatorname{div}\bar{v})^2 + IC_p\operatorname{div}(\lambda\operatorname{grad}T) \qquad (1,4)$$

при граничных и начальных условиях:

$\bar{v} = 0$ при $r = r_0$,

$T = T^*(z)$ при $r = r_0$,

$P = P_1^*$ при $z = 0$, $P = P_1^{**}$ при $z = l$,



$$\bar{v} = 0,\ \rho = \rho_1^*(z),\ P = P_1(z),\ T = T_1(z) \text{ при } t = 0, \qquad (1,5)$$

где $\rho_1^*, P_1, T_1(z)$—заданные функции.

К данным уравнениям надо добавить зависимость коэффициента вязкости газа от температуры. Эта зависимость, как известно, для малых скоростей может быть представлена формулой.

$$\frac{\mu}{\mu_*} = \frac{T}{T_*}. \qquad (1,6)$$

Здесь $\bar{v}$—вектор скорости частиц газа,
$\mu$—динамический коэффициент вязкости,
$\lambda = \frac{\mu C_p}{\sigma}$—коэффициент теплопроводности,
$\mu_*$—характерная вязкость,
$T$—абсолютная температура,
$T_*$—характерная температура газа,
$\rho$—плотность газа,
$\dot{S}$—тензор скоростей деформаций,
$R$—газовая постоянная,
$C_p$—удельная теплоемкость газа при постоянном давлении,
$I$—механический эквивалент тепла,
$\sigma$—число Прандля.

Будем предполагать процесс осесимметричным.

Перейдем к безразмерным переменным по формулам:

$$r' = r_0\cdot r,\ z' = l\cdot z,\ \mu' = \mu_*\cdot\mu,\ T' = T_*\cdot T,\ P^* = \rho^* RT^*,\ \rho' = \rho^*\cdot\rho,\ V_r' = \frac{r_0}{l}UV_r,$$

$$V_z' = UV_z,\ P_1 = P^*P. \quad t' = t_1 t$$

Здесь величины со штрифом представляют размерные переменные, $U$—средняя скорость газа.

В цилиндрической системе координат $(r, \varphi, z)$ получим безразмерные уравнения.

$$\varepsilon R_e\rho\frac{\partial V_r}{\partial t} + \varepsilon^2 R_e\rho\left(V_r\frac{\partial V_r}{\partial r} + V_z\frac{\partial V_r}{\partial z}\right) = -A\frac{\partial P}{\partial r} + \varepsilon\frac{\partial\mu}{\partial r}\left(\frac{4}{3}\frac{\partial V_r}{\partial r} - \frac{2}{3}\frac{V_r}{r} - \frac{2}{3}\frac{\partial V_z}{\partial z}\right) + \varepsilon\mu\left(\frac{4}{3}\frac{\partial^2 V_r}{\partial r^2} + \frac{4}{3r}\frac{\partial V_r}{\partial r} - \frac{4}{3}\frac{V_r}{r^2} + \frac{1}{3}\frac{\partial^2 V_z}{\partial r\partial z}\right) + \varepsilon^3\mu\frac{\partial^2 V_r}{\partial z^2} + \varepsilon\frac{\partial\mu}{\partial z}\frac{\partial V_z}{\partial r} + \varepsilon^3\frac{\partial\mu}{\partial z}\frac{\partial V_r}{\partial z},$$

$$R_e\rho\frac{\partial V_z}{\partial t} + \varepsilon R_e\rho\left(V_r\frac{\partial V_z}{\partial r} + V_z\frac{\partial V_z}{\partial z}\right) = -A_1\frac{\partial P}{\partial z} - \varepsilon^2\frac{\partial\mu}{\partial z}\left(\frac{2}{3}\frac{\partial V_r}{\partial r} + \frac{2}{3}\frac{V_r}{r} - \frac{4}{3}\frac{\partial V_z}{\partial z}\right) + \varepsilon^2\mu\left(\frac{1}{3}\frac{\partial^2 V_r}{\partial r\partial z} + \frac{1}{3r}\frac{\partial V_r}{\partial z} + \frac{4}{3}\frac{\partial^2 V_z}{\partial z^2}\right) + \mu\frac{\partial^2 V_z}{\partial r^2} + \frac{\mu}{r}\frac{\partial V_z}{\partial r} + \frac{\partial\rho}{\partial r}\frac{\partial V_z}{\partial r} + \varepsilon^2\frac{\partial\mu}{\partial r}\frac{\partial V_r}{\partial z}, \qquad (1,7)$$

$$P = T\rho,\ \mu = T,\ r\frac{\partial\rho}{\partial t} + \varepsilon\frac{\partial}{\partial r}(r\rho V_r) + \varepsilon\frac{\partial}{\partial z}(r\rho V_z) = 0,$$

$$R_e\rho\frac{\partial T}{\partial t} + R_e\varepsilon\rho\left(V_r\frac{\partial T}{\partial r} + V_z\frac{\partial T}{\partial z}\right) = \frac{R_e(\gamma - 1)}{\gamma}\frac{\partial P}{\partial t} + \frac{R_e(\gamma - 1)}{\gamma}\times$$

$$\times \varepsilon\left(V_r\frac{\partial P}{\partial r}+V_z\frac{\partial P}{\partial z}\right)+\varepsilon^2\varepsilon_1\mu\left[\frac{4}{3}\left(\frac{\partial V_r}{\partial r}\right)^2+\frac{4}{3}\left(\frac{V_r}{r}\right)^2+\frac{4}{3}\left(\frac{\partial V_z}{\partial z}\right)^2+\right.$$

$$\left.+2\frac{\partial V_z}{\partial r}\frac{\partial V_r}{\partial z}-\frac{4}{3}\frac{V_r}{r}\frac{\partial V_r}{\partial r}-\frac{4}{3}\frac{\partial V_r}{\partial r}\frac{\partial V_z}{\partial z}-\frac{4}{3}\frac{\partial V_z}{\partial z}\frac{v_r}{r}\right]+\varepsilon_1\mu\left(\frac{\partial V_z}{\partial r}\right)^2+$$

$$+\varepsilon_1\varepsilon^4\mu\left(\frac{\partial V_r}{\partial z}\right)^2+\frac{1}{\sigma}\left(\frac{\partial\rho}{\partial r}\frac{\partial T}{\partial r}+\frac{\mu}{r}\frac{\partial T}{\partial r}+\mu\frac{\partial^2 T}{\partial r^2}\right)+\frac{\varepsilon^2}{\sigma}\left(\frac{\partial\mu}{\partial z}\frac{\partial T}{\partial z}+\mu\frac{\partial^2 T}{\partial z^2}\right).$$

Граничные и начальные условия при этом запишутся в такой форме:

$$\begin{aligned}
&V_r=0,\ V_z=0,\ T=T^*_{(1)} \text{ при } r=1,\\
&V_r=0,\ V_z\text{—ограниченная функция при } r=0,\\
&P=P_1^* \text{ при } z=0,\ P=P_1^{**} \text{ при } z=1;\\
&V_r=0,\ V_z=0,\\
&\rho=\rho_1(z),\ P=P_1(z),\ T=T_1(z) \text{ при } t=0.
\end{aligned}\qquad (1,8)$$

Здесь $A=R_e/M^2$, $A_1=\frac{R_e}{M^2}\cdot\varepsilon$, $M^2=\frac{u^2\rho^*}{\gamma P^*}$, $(\gamma-1)M^2=u^2/IC_pT_*$,

$$R_e=\rho^* u r_0/\mu_*,\quad \gamma=C_p/C_V.$$

Пренебрегая в уравнениях (1, 7) членами, содержащими $\varepsilon$ и $\varepsilon_1$, получим следующую линеаризованную систему уравнений:

$$\frac{\partial P}{\partial r}=0,\qquad \frac{\partial\rho}{\partial t}=0,$$

$$R_e\rho\frac{\partial V_z}{\partial t}=-A_1\frac{\partial P}{\partial z}+\mu\frac{\partial^2 V_z}{\partial r^2}+\frac{\mu}{r}\frac{\partial V_z}{\partial r}+\frac{\partial\mu}{\partial r}\frac{\partial V_z}{\partial r},\qquad (1,9)$$

$$P=T\rho,\ \rho=T,$$

$$R_e\rho\frac{\partial T}{\partial t}=\frac{R_e(\gamma-1)}{\gamma}\frac{\partial P}{\partial t}+\frac{1}{\sigma}\left(\frac{\partial\mu}{\partial r}\frac{\partial T}{\partial r}+\frac{\mu}{r}\frac{\partial T}{\partial r}+\mu\frac{\partial^2 T}{\partial r^2}\right).$$

А граничные и начальные условия (1,8) останутся без изменения.

## РЕШЕНИЕ ЛИНЕАРИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ

Найдем решение системы уравнений (1, 9) удовлетворяющее начальным и граничным условиям (1, 8).

Из первого и второго уравнений системы (1, 9) следует, что

$$P=\varphi(z,t),\ \rho=\varphi_1(z,r).\qquad (2,1)$$

Последнее уравнение системы (1,9) легко преобразуется к следующему виду:

$$\frac{\partial}{\partial r}\left(rT\frac{\partial T}{\partial r}\right)=\frac{R_e\sigma}{\gamma}\rho\frac{\partial T}{\partial t}r.\qquad (2,2)$$

После двухкратного интегрирования с учетом (2, 1) получим:

$$T^2=\frac{R_e\sigma}{2\gamma}\frac{\partial P}{\partial t}(r^2-1)+T^{*2}(z),\qquad (2,3)$$

отсюда имеем:

$$P^2=\frac{R_e\sigma}{2\gamma}\rho^2\frac{\partial P}{\partial t}(r^2-1)+\rho^2T^{*2}(z).\qquad (2,4)$$

Из соотношений (2, 1), (2, 3) и (2, 4) следует, что

$$P=\varphi(z),\ \rho=\varphi_1(z),\ T=T^*(z).\qquad (2,5)$$



Применяя к третьему уравнению системы (1, 9) преобразование Лапласа и пользуясь начальными условиями (1, 8) на основании формул (2, 5) получим следующее выражение:

$$sR_e\varphi_1(z)Z=-A_1\varphi'(z)+T^*(z)\left(\frac{\partial^2 Z}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial Z}{\partial r}\right),\qquad (2,6)$$

где

$$Z=s\int_0^\infty V_z e^{-st}dt.$$

Применим к уравнению (2, 6) преобразование Ханкеля[2] по $r$ с конечными пределами. Для этого умножим его на $rI_0(\xi_j r)$ и проинтегрируем по $r$ от 0 до 1.

Здесь $\xi_j$—корень уравнения $J_0(\xi_j)=0$.

Введя обозначение $Z_0=\int_0^1 rZJ_0(\xi_j r)dr$, с учетом граничных условий (1, 8) получим уравнение:

$$sR_e\varphi_1(z)Z_0=-A_1\varphi'(z)\cdot\frac{1}{\xi_j}I_1(\xi_j)-\xi_j^2Z_0T^*(z).\qquad (2,7)$$

Разрешая уравнение (2,7) относительно $Z_0$, получим:

$$Z_0=-\frac{A_1\varphi^1(z)J_1(\xi_j)}{\xi_j R_e\varphi_1(z)}\cdot\frac{1}{s-a},\qquad (2,8)$$

где $a=-\xi_j^2T^*(z)/R_e\varphi_1(z)$.

Пользуясь формулой обращения для преобразования Ханкеля, найдем:

$$Z=-\frac{2A_1\varphi'(z)}{R_e\varphi_1(z)}\sum_j\frac{J(r\xi_j)}{\xi_jJ_1(\xi_j)}\cdot\frac{1}{s-a}.\qquad (2,9)$$

Применяя к (2, 9) формулу обращения для преобразования Лапласа [3], окончательно получим:

$$V_z=\frac{2A_1\varphi'(z)}{T^*(z)}\sum_j\frac{J_0(r\xi_j)}{\xi_j^3I_1(\xi_j)}\left[e^{\frac{-\xi_j^2T^*(z)t}{R_e\varphi_1(z)}}-1\right]\qquad (2,10)$$

Найдем массовый секундный расход газа в произвольном сечении трубы. Имеем:

$$Q=\frac{4\pi A_1r_0^2u\rho_*\varphi'\left(\frac{z}{e}\right)\varphi_1\left(\frac{z}{e}\right)}{T^*\left(\frac{z}{e}\right)}\sum_j\frac{\left[e^{\frac{-\xi_j^2\frac{t}{t_1}T^*\left(\frac{z}{l}\right)}{R_e\varphi_1\left(\frac{z}{l}\right)}}-1\right]}{\xi_j^4}.$$

## ЛИТЕРАТУРА

1. Снедон И. Преобразование Фурье. ИЛ., 1955. 2. Прудников А. П., Диткин В. А. Справочник по операционному исчислению. Высшая школа, 1965.

*Институт математики и механики*

*Поступило 14. XII 1967*

К. С. Ахвердијев, А. К. Никитин

## Изотермик олмајан өзлү газын даирәви боруда гәрарлашмамыш һәрәкәтинә даир

### ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә изотермик олмајан өзлү газын даирәви боруда гәрарлашмамыш һәрәкәтинә бахылмышдыр: $\varepsilon = r_0/l$ вә $\varepsilon_1 = (\gamma^{-1})M^2$ ($r_0$—борунун радиусу, $l$—борунун узунлуғу, $M$—Мах әдәдидир). Кичик параметрләри нәзәрә алынмајан хәттиләшдирилмиш мәсәлә үчүн Ханкел вә Лаплас интеграл чеврилмәси васитәсилә сүр'әтләрин, кәркинликләр вә температурларын пајланмасы тә'јин олунур.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

М. А. ГУЛИЕВ

# К ПРИБЛИЖЕННОМУ РЕШЕНИЮ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ЗАДАЧИ О ТЕЧЕНИИ ЖИДКОСТИ В МНОГОСЛОЙНОЙ СРЕДЕ, РАЗДЕЛЯЕМОЙ ЛОКАЛЬНО-ПРОНИЦАЕМЫМИ ЗОНАМИ

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

При решении задач о течении жидкости в пласте со слабопроницаемой кровлей часто предполагалось, что давление, поддерживаемое над перемычкой кровли пласта является постоянным [2, 4, 5, 6]. Предположение о постоянстве давления, поддерживаемого над перемычкой, хотя облегчает решение задачи, но может, в некоторых случаях, ограничить практическую применяемость полученных результатов. Поэтому немаловажное значение приобретает вопрос отбрасывания этого ограничения.

Пусть имеются два пласта с коэффициентами $k_1$ и $k_2$, которые разделяются локально-проницаемыми зонами шириной $(b_2 - b_1)$ и $(b_4 - b_3)$. Параметры верхнего пласта снабжены индексом 1, а нижнего индексом 2. Перемычка между пластами с локально-проницаемыми зонами имеет коэффициент проницаемости $k_{г2}$ и мощность $b_{г2}$. Далее полагаем, что и кровля верхнего пласта с параметрами $k_{г1}$ и $b_{г1}$ имеет локально-проницаемую зону шириною $(a_2 - a_1)$. Подошва нижнего пласта непроницаема. Оба пласта имеют контур питания с постоянным давлением $P_н$. На „забое" галереи верхнего пласта поддерживается постоянное давление $P_э$, а в нижнем пласте откачки нет.

Точное решение этой задачи связано с интегрированием дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка при сложных граничных условиях. Ниже она решается с применением приближенных методов [3] и электрического моделирования [1].

Пусть закон распределения в верхнем пласте имеет вид

$$P_1 = P_н - (P_н - A_1)\left(1 - \frac{x}{l}\right) + (P_э - A_1)\left(1 - \frac{x^2}{l^2}\right), \tag{1}$$

который удовлетворяет граничным условиям

$$\begin{aligned} P_1 &= P_н \text{ при } x = l, \\ P_1 &= P_э \text{ при } x = 0. \end{aligned} \tag{2}$$

$l$—расстояние между эксплуатационной и нагнетательной галереями.

В нижнем пласте закон распределения давления описывается уравнением

$$P_2 = P_н - (P_н - A_2)\left(1 - \frac{x^2}{l^2}\right), \tag{3}$$

удовлетворяющим условиям

$$P_2 = P_н \text{ при } x = l, \tag{4}$$

$$\frac{dP_2}{dx} = 0 \text{ при } x = 0.$$

Для определения расходов, приходящихся на единицу длины контуров питания в верхнем и нижнем пластах и эксплуатационной галереи, нужно исходить из (1) и (3).

Тогда

$$Q_{1н} = \frac{k_1 \cdot h_1}{\mu} \cdot \left[\frac{P_н - A_1}{l} - \frac{2 \cdot (P_э - A_1)}{l}\right], \tag{5}$$

$$Q_{2н} = \frac{k_2 \cdot h_2}{\mu} \cdot \frac{2 \cdot (P_н - A_2)}{l}, \tag{6}$$

$$Q_{1э} = \frac{k_1 \cdot h_1}{\mu} \cdot \frac{P_н - A_1}{l}. \tag{7}$$

Количество жидкости, перетекающей через локально-проницаемую зону верхнего пласта, определяем

$$Q_{1у} = \frac{k_{г1}}{\mu \cdot b_{г1}} \cdot \left[(P_0 - P_э)(a_2 - a_1) - \frac{(P_н - A_1)(a_2^2 - a_1^2)}{2 \cdot l} + \frac{(P_э - A_1)(a_2^3 - a_1^3)}{3 \cdot l^2}\right], \tag{8}$$

где $P_0$—постоянное давление, поддерживаемое над локально-проницаемой зоной верхнего пласта.

Переток жидкости между пластами находим

$$Q_{2у} = \frac{k_{г2}}{\mu \cdot b_{г2}} \cdot \left[(A_2 - P_э)(b_2 - b_1 + b_4 - b_3) - \frac{(P_н - A_1)(b_2^2 - b_1^2 + b_4^2 - b_3^2)}{2 \cdot l} + \frac{(P_н - A_2 + P_э - A_1)(b_2^3 - b_1^3 + b_4^3 - b_3^3)}{3 \cdot l^2}\right]. \tag{9}$$

Так как

$$Q_{1э} - Q_{1н} = Q_{1у} + Q_{2у} \tag{10}$$

и

$$Q_{2у} = Q_{2н}, \tag{11}$$

то из (6) и (9) имеем

$$A_2 = \frac{2P_н - \alpha_2^2 \cdot l \cdot \left[\frac{(P_н + P_э - A_1)(b_2^3 - b_1^3 - b_4^3 + b_3^3)}{3l^2} - \frac{(P_н - A_1)(b_2^2 - b_1^2 + b_4^2 - b_3^2)}{2 \cdot l} - P_э(b_2 - b_1 + b_4 - b_3)\right]}{2 + \alpha_2^2 \cdot l \cdot (b_2 - b_1 + b_4 - b_3) - \frac{\alpha_2^2(b_2^3 - b_1^3 + b_4^3 - b_3^3)}{3 \cdot l}}, \tag{12}$$



а также из (5), (7), (8) и (9) получаем

$$A_1 = \frac{P_0 \cdot \alpha_1^2 \cdot l \cdot (a_2 - a_1) - \frac{\alpha_1^2 \cdot (a_2^3 - a_1^3)}{3 \cdot l} - \frac{\alpha_1^2 \cdot (a_2^2 - a_1^2)}{2} - 2 - \frac{\alpha_{1,2}^2 \cdot (b_2^2 - b_1^2 + b_4^2 - b_3^2)}{2} + \frac{-P_0 \cdot D + P_н \cdot E}{+ \frac{\alpha_{1,2}^2 \cdot (b_2^3 - b_1^3 + b_4^3 - b_3^3)}{3l} - B}, \tag{13}$$

где

$$\alpha_2^2 = \frac{k_{г2}}{k_2 \cdot b_{г2} \cdot h_2}, \quad \alpha_1^2 = \frac{k_{г1}}{k_1 \cdot b_{г1} \cdot h_1} \quad \text{и} \quad \alpha_{1,2}^2 = \frac{k_{г2}}{k_1 \cdot h_1 \cdot b_{г2}}, \tag{14}$$

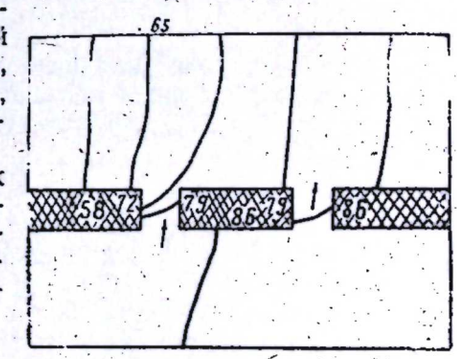
$$B = \frac{[3l^2 \cdot \alpha_{1,2}^2 \cdot (b_2 - b_1 + b_4 - b_3) + \alpha_{1,2}^2(b_2^3 - b_1^3 + b_4^3 - b_3^3)] \times}{3l \cdot \left[\frac{12l}{\alpha_2^2} + (b_2 - b_1 + b_4 - b_3)6l^2 - \frac{\times 2 \cdot (b_2^3 - b_1^3 + b_4^3 - b_3^3) - 3l \cdot (b_2^2 - b_1^2 + b_4^2 - b_3^2)}{-2 \cdot (b_2^3 - b_1^3 + b_4^3 - b_3^3)}\right.} \tag{15}$$

$$D = \alpha_{1,2}^2 \cdot l \cdot (a_2 - a_1) - \frac{\alpha_1^2 \cdot (a_2^3 - a_1^3)}{3l} + 2 - \frac{(b_2^3 - b_1^3 + b_4^3 - b_3^3)\alpha_{1,2}^2}{3l} + \alpha_{1,2}^2 \cdot l \cdot (b_2 - b_1 + b_4 - b_3) + 2\alpha_2^2 \cdot C \cdot (b_2^3 - b_1^3 + b_4^3 - b_3^3) - 6 \cdot \alpha_2^2 \cdot C \cdot l^2 \cdot (b_2 - b_1 + b_4 - b_3), \tag{16}$$

$$E = \frac{\alpha_{1,2}^2 \cdot (b_2^3 - b_1^3 + b_4^3 - b_3^3)}{3 \cdot l} - \frac{\alpha_1^2 \cdot (a_2^2 - a_1^2)}{2} - \frac{\alpha_{1,2}^2(b_2^2 - b_1^2 + b_4^2 - b_3^2)}{2} + 12 \cdot C \cdot l - 2\alpha_2^2 \cdot C \cdot (b_2^3 - b_1^3 + b_4^3 - b_3^3) + 3 \cdot \alpha_2^2 \cdot l \cdot C \cdot (b_2^2 - b_1^2 + b_4^2 - b_3^2), \tag{17}$$

$$C = \frac{3l^2 \cdot \alpha_{1,2}^2 \cdot (b_2 - b_1 + b_4 - b_3) - \alpha_{1,2}^2(b_2^3 - b_1^3 + b_4^3 - b_3^3)}{3l \cdot [12l + 6l^2 \cdot \alpha_2^2 \cdot (b_2 - b_1 + b_4 - b)_3 - 2\alpha_2^2(b_2^3 - b_1^3 + b_4^3 - b_3^3)]}. \tag{18}$$

Полученные выше формулы позволяют определить давление в любой точке верхнего и нижнего пластов, а также количество жидкости, перетекающей через локально-проницаемые зоны.




Отметим, что из выведенных нами формул можно получить решения для многих частных случаев. Например, если кровля верхнего пласта непроницаема, то получаем (см. рисунок).

$$Q_{1у} = 0,$$



п58734
Центральная научная

$$A_1 = \frac{P_н \cdot E - P_э \cdot D}{\dfrac{\alpha_2^2 \cdot (b_2^3 - b_1^3 + b_4^3 - b_3^3)}{3l} - 2 - \dfrac{\alpha_{1,2}^2 \cdot (b_2^2 - b_1^2 + b_4^2 - b_3^2) - B}{2}}, \quad (19)$$

где принято, что $k_{Г1} = 0$ и $\alpha_1^2 = 0$. При этом $B$, $C$, $Q_{2у}$ и $A_2$ остаются прежними. Если же между пластами имеется несколько зон, то переток определяется в виде

$$Q_{2у} = \frac{b_{Г2}}{\mu \cdot b_{Г2}} \cdot \left[ (A_2 - P_э) \sum_{n=1}^{i} (b_{2n} - b_{2n-1}) - \frac{P_н - A_1}{2l} \sum_{n=1}^{i} (b_{2n}^2 - b_{2n-1}^2) + \right.$$

$$\left. + \frac{(P_н - A_2 + P_э - A_1)}{3 \cdot l_2} \sum_{n=1}^{i} (b_{2n}^3 - b_{2n-1}^3) \right], \quad (20)$$

где $n = 1, 2, 3, \ldots, i$.

Вышеописанная задача также решена нами с применением методов моделирования [1] при

$P_э = 50$ *атм*, $P_н = 90$ *атм*, $l = 33$ *м*, $h_1 = 12$ *м*, $b_{Г2} = 3$ *м*, $h_2 = 9$ *м*, $\frac{k_{Г2}}{k_2} = 1 : 8{,}5$, $\alpha_2^2 = 0{,}0043$ $м^{-2}$ $\alpha_{1,2}^2 = 0{,}014$ $м^{-2}$, $b_1 = 9$ *м*, $b_2 = 12$ *м*,

$$b_3 = 21 \text{ м}, \quad b_4 = 24 \text{ м},$$

Результаты представлены на рисунке в виде эквипотенциальных линий.

Сравнение результатов численных расчетов по полученным формулам с результатами моделирования, показало их хорошее совпадение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волынский Б. А., Бухман В. Е. Модели для решения краевых задач Физматгиз. 1960. 2. Гулиев М. А. Электрическое моделирование нестационарных двухмерных осесимметричных полей. „Изв. АН Азерб. ССР., серия физ.-техн. и матем. наук", 1965, № 2, стр. 93. 3. Гусейн-заде М. А. Особенности движения жидкости в неоднородном пласте. Изд. „Недра". 1965. 4. Гусейн-заде М. А., Хуань Коу Жень. АНХ, 1961, № 4. 5. Гусейнов Г. П., Вагабова Н. Р. Переток из одного горизонта в другой через проницаемые перемычки в процессе разработки нефтяных месторождений. Труды АзНИИ по добыче нефти, вып. VII. Баку 1958. 6. Мусаев М. А. Течение жидкости к скважине в пласте с частично-проницаемой кровлей. „Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-техн. и матем. наук", 1965, № 6, стр. 116.

*Институт кибернетики*

*Поступило 8. XII 1967*

М. А. Гулијев

## Локал кечиричи зоналарла ајрылан чохтәбәгәли мүһитдә маје ахыны һаггында мәсәләнин тәгриби һәлли вә електрик моделләнмәсинә даир

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә чохтәбәгәли мүһитдә маје ахынынын тәдгиги илә әлагәдар олан мәсәләләрдән бәһс едилир. Лајларын истәнилән нөгтәләриндә тәзјиги тапмаг үчүн (12) вә (13) дүстурлары чыхарылмыш, локал кечиричи зоналардан ахан мајенин мигдарыны мүәјјән етмәк үчүн (8) вә (9) дүстурлары һасил едилмишдир. Електрик моделләшдирмә методунун тәтбиги илә алынмыш нәтичәләр 1-чи шәкилдә көстәрилмишдир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

А. Б. ГАБИБОВ, А. Б. ЦАТУРЯНЦ

# К ИССЛЕДОВАНИЮ ВЯЗКОСТИ НЕФТЕЙ ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ И ТЕМПЕРАТУРАХ

*(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР С. М. Кулиевым)*

Среди комплекса параметров и зависимостей, характеризующих физико-химические термодинамические свойства пластовых жидкостей и газов, необходимых при проектировании и анализе разработки месторождений нефти и газа, важное место занимает вязкость пластовых флюидов.

В литературе [1, 2, 3, 4, 5 и др.] имеются многочисленные исследования по вязкости нефтей, однако полученные результаты относятся к давлениям и температурам, не превышающим соответственно 300 *ат* и 100°С.

В связи с развитием глубокого бурения непрерывно возрастают значения пластовых давлений и температур и указанные данные по вязкости нефтей уже не могут удовлетворить нужды проектирования и анализа разработки газонефтяных месторождений.

В настоящей работе дается краткое описание сконструированной экспериментальной установки (ее тарировка, результаты исследования одной нефти), позволяющей определять вязкость пластовой нефти при давлениях до 1600 *ат* и температурах 250°С.

Экспериментальная установка, основанная на методе падающего груза, представлена на рис. 1. Основной частью экспериментальной установки является вискозиметрическая трубка (*20*) с внутренним диаметром 8,2 *мм*, изготовленная из качественной стали с полированной внутренней поверхностью. Груз (*13*) представляет собой хромированный полый цилиндр с полусферическими концами. Всего было изготовлено пять грузов различного диаметра и веса, позволяющих проводить исследования вязкости в пределах 0,5—220 *сп*.

В опытах измеряется время прохождения цилиндрического груза в исследуемой среде отрезка длины трубки между двумя электроиндукционными катушками, установленными на расстоянии 250 *мм* друг от друга. Верхняя индукционная катушка, с прохождения которой начинается отсчет времени, находится на расстоянии 191 *мм* от конца сердечника электромагнита (*5*), удерживающего груз в верхнем положении. Импульсы от электроиндукционных катушек, возникающие,

при прохождении груза, передаются через электронный усилитель на электрический секундомер, измеряющий время с точностью 0,01 *сек*.

Тарировка вискозиметра проводилась с помощью рео-вискозиметра Гепплера, в качестве тарировочных жидкостей применялись авиационный бензин, керосин, машинное масло и их различные смеси с диапазоном изменения вязкости от 0,5 до 220 *сп*.

Как указанно выше тарировка проводилась с пятью грузами. Для груза $d = 8{,}05$ *мм*, употреблявшегося для диапазона вязкостей 0,5 — 11 *сп*, полученная в результате тарировки расчетная формула имеет вид:

$$\eta = 0{,}00\,177\,638\tau(\rho_г - \rho_ж) - 0{,}329\,892, \qquad (1)$$

где $\eta$ — динамическая вязкость, *сп*,

$\tau$ — время падения груза, *сек*

$\rho_г$ и $\rho_ж$ — плотности соответственно груза ($\rho_г = 5{,}033$ *г/см*$^3$) и жидкости.

Погрешность выражения (1) составляет в среднем 1,4%.

Ниже приводятся результаты экспериментального исследования вязкости нефти Сураханского месторождения—раздела СД продуктивной толщи. Удельный вес нефти 0,8143 *г/см*$^3$, вязкость при 20°С и 1 *ат* $\eta = 1{,}7950$ *сп*.

Исследование проводилось при давлениях до 1000 *ат* и температурах до 240°С.

Давление создавалось с помощью жидкостного насоса высокого давления и измерялось манометром класса точности 0,5. Температура создавалась двухсекционным регулируемым электронагревателем (*18*) и измерялась ртутным термометром с точностью до *0,1*°С.

При вычислении вязкости по выражению (1) необходимо знать плотность исследуемой нефти при данных значениях температуры и давления. Плотность вычислялась на основании данных о коэффициенте теплового расширения нефти и ее сжимаемости, заимствованных из работ [6, 7].

Полученные экспериментальные данные представлены на рис. 2 и 3 в виде изобар и построенных на их основании изотерм изменения вязкости.

Анализ полученных данных показывает, что характер изменения вязкости от температуры одинаков как при низких, так и при высоких давлениях—сначала примерно до 150°С, наблюдается резкое уменьшение вязкости с увеличением температуры, а затем изменение вязкости значительно замедляется и при температурах выше 200°С влияние температуры при всех давлениях становится незначительным.

Из рис. 2, 3 видно, что чем выше давление, тем резче изменение вязкости с температурой.

Известно, что чем выше начальная вязкость (напр., при температуре 20°С), тем резче изменение вязкости с изменением температуры. С этим и связано значительно более резкое изменение вязкости от температуры по изобарам, отвечающим высоким давлениям; получается четкая закономерность: чем выше давление, тем резче уменьшение вязкости от температуры.

В литературе [5] имеется график, определяющий изменение вязкости дегазированных нефтей, приходящееся на одну атмосферу изменения давления в функции начальной вязкости. Из сказанного ясно, что указанный график построен в предположении, что удельное изменение вязкости от давления не зависит от самого давления и целиком определяется начальным значением вязкости. По полученным авторами данным, представленным на рис. 3 видно, что это положение справедливо только для сравнительно невысоких давлений.



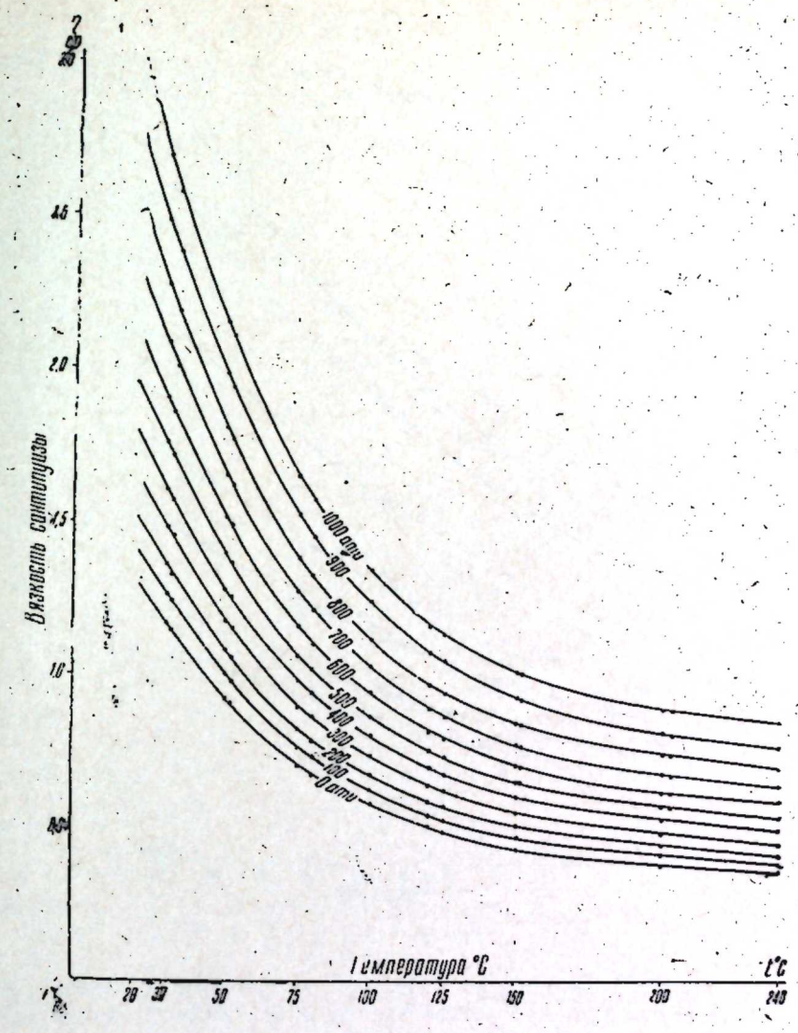



*Рис. 2.*

Для исследованной нефти зависимость вязкости от давления прямолинейна для давления лишь примерно до 500 *ат*, а дальше интенсивность роста вязкости от давления возрастает с ростом последнего, что особенно заметно при низких температурах.

Из рис. 2 и 3 видно, что влияние давления на рост вязкости тем больше, чем ниже температура, причем влияние температуры здесь исключительно большое.

Обычно считалось, что влияние давления на вязкость жидкостей, в частности, нефтей значительно меньше, чем влияние температуры, так что влияние последнего можно пренебречь по сравнению с влиянием температуры. Полученные результаты показывают, что это неверно для высоких давлений, особенно при высоких температурах, где влияние давления превышает влияние температуры.

Сравнивая влияние давления и температуры на вязкость отметим, что если влияние последней на вязкость при больших температурах

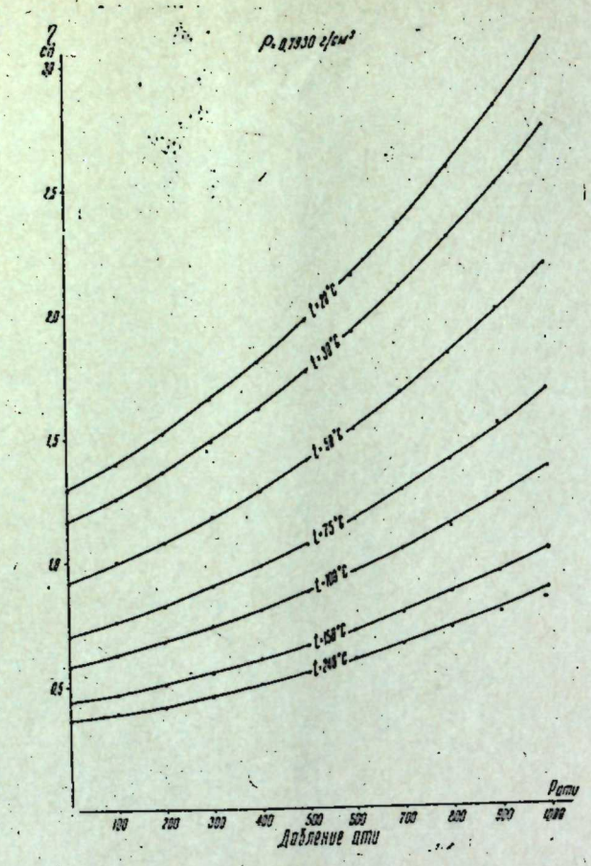



*Рис. 3.*

(более 150—200°С) постепенно исчезает, то влияние давления непрерывно возрастает, при этом возрастает и интенсивность роста вязкости от давления.

На описанной экспериментальной установке будут проведены исследования вязкости также газонасыщенных нефтей. С этой целью в схеме установки предусмотрена батарея сосудов для дожимки газа. Специальная полость в верхней части вискозиметра объемом в три раза большим объема измерительной части вискозиметра позволит газонасыщенную нефть готовить непосредственно в вискозиметрическом автоклаве.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Факеев В. М. Докторская дисс. Ин-т нефти АН СССР, М., 1950. 2. Цатурянц А. Б., Мурадов А. А. „Изв. АН Азерб. ССР", № 1, 1959. 3. Халилов Х. М. „Изв. АН Азерб. ССР", № 10, 1952. 4. Маскет М. Физические основы технологии добычи нефти. Гостоптехиздат, 1953. 5. Карлтон Билл. Petroleum Technology march, 1946. 6. Виноградов К. В., Рошаль С. Е. Труды АзНИИ, вып. 17. 1959. 7. Рыбак Б. М. Анализ нефти и нефтепродуктов. Гостоптехиздат, 1952.

*Институт проблем глубинных нефтегазовых месторождений*

*Поступило 22. VII 1967*

А. Б. Һәбибов, А. Б. Сатурјанс

# Јүксәк тәзјиг вә температур тә'сириндән нефт өзлүлүјүнүн дәјишмәсинә даир

## ХҮЛАСӘ

Институт проблем глубинных
нефтегазовых месторождений

Поступило 22. VII 1967

А. Б. Һәбибов, А. Б. Сатурјанс

## Јүксәк тәзјиг вә температур тә'сириндән нефт өзлүлүјүнүн дәјишмәсинә даир

### ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә газсыз вә газла доҹдурулмуш нефтләрин јүксәк тәзјиг ә температур шәраитиндә өзлүлүјүнү тәдгиг етмәк үчүн јарадылмыш ксперименталгурғу тәсвир едилмишдир. Ејни заманда нефт өзлүлүнүн тәзјиг (1000 *атм*-ә гәдәр) вә температур (240°С-јә гәдәр) тә'сириндән дәјишмәсинә даир тәчрүби тәдгигатын нәтичәләри верилмишдир. Мүәјјән едилмишдир ки, нефт өзлүлүју тәзјигдән асылы олараг һәмијјәтли дәрәчәдә артыр. Һәмчинин температур азалдыгча өзлүлүүн тәзјиг тә'сириндән даһа чидди артмасы да изаһ едилмишдир. Тәзјиг артдыгча, онун тә'сириндән өзлүлүјүн артма интенсивлији чохалыр.

Бундан башга, температурун өзлүлүјә тә'сир характери өјрәнилмишдир. Алчаг температурда олдуғу кими, јүксәк температурда да өзлүлүк температур тә'сириндән азалыр. Лакин бу азалма әввәлчә кәскин олур, сонра исә тәхминән 150—200°С-дән башлајараг, демәк олар ки, тәчрүби әһәмијјәтини итирир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

ХИМИЯ

Р. Г. ИСМАЙЛОВ, С. М. АЛИЕВ, Н. И. ГУСЕЙНОВ, Р. И. ГУСЕЙНОВ

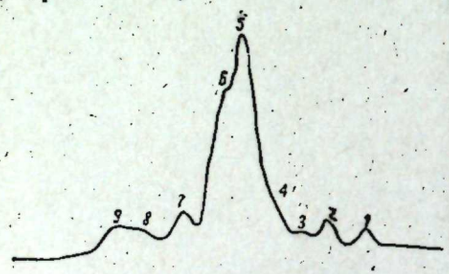
# ДЕГИДРИРОВАНИЕ ИЗОПРОПИЛЭТИЛМЕТАКСИЛОЛА

В развитии ранее выполненных работ [1—6] по дегидрированию диэтил-, диизопропил- и этилизопропилзамещенных бензола и толуола, нами было изучено дегидрирование изопропилэтилметаксилола в „кипящем" слое катализатора „стирол-контакт". Полученные результаты приводятся в настоящем сообщении.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Изопропилэтилметаксилол, полученный алкилированием этилметаксилола (этилметаксилол в свою очередь был синтезирован также алкилированием метаксилола этиленом над алюмосиликатами) пропиленом в присутствии синтетических алюмосиликатов имел следующие константы: т. кип. 228—232°С, $n_Д^{20}$ — 1,5046; $d_4^{20}$ — 0,8792; изомерный состав (по данным спектрального анализа) 1, 2, 3, 4 — 24,0%; 1, 2, 3, 5—35,3%; 1, 3, 5, 6—40,7%.

Опыты по дегидрированию проводились на лабораторной установке в „кипящем" слое катализатора „стирол-контакт". Сырье, полученные газообразные и жидкие продукты исследовались на хромотографе „Перкин-Елмер" с колонкой из нержавеющей стали (длина 2 *м*), заполненной хромосорбом, пропитанным апиезоном. Температура в колонке поддерживалась 180 и 200°С. Скорость газоносителя — гелия — 3—3,5 *л в/ч*. Катализаторы подвергались четкой ректификации в вакууме и анализировались на общую ненасыщенность по ацетатнортутной методике [7].




*1—9*—изопропилэтилметаксилол.

Хроматограммы изопропилэтилметаксилола приводятся на рисунке.

Исходя из количества основных пиков (*9*) на хромотограмме изопропилэтиметаксилола и учитывая результаты спектрального анализа, можно предположить наличие в сырье главным образом следующих изомеров: 1, 2, 3, 4 — 1,3-диметил-6-этил-, 2-изопропил-, 1,3-диметил-2-этил-, 6-изопропил-бензол.



1, 2, 3, 5-1,3-диметил-5-этил-2 изопропил-, 1,3-диметил-5-изопропил-6-этил-, 1,3-диметил-4-изопропил-5-этилбензол (образование последних двух изомеров в процессе гетерогеннокаталитического алкилирования этилметаксилола пропиленом над алюмосиликатами стерически затруднено), 1, 3, 5, 6,-1,3- диметил—4-изопропил-6-этил-бензол.

Не исключено наличие в сырье также небольших количеств продуктов изомеризации указанных выше тетраалкилбензолов. Если учитывать активирующее действие заместителей и роль пространственных факторов в реакции алкилирования изомеров этилметаксилола пропиленом, то наибольшая вероятность образования 1,3-диметил-4-изопропил-6-этил- и 1,3-диметил-2-этил-5-изопропилбензола очевидна.

Таблица 1

**Дегидрирование изопропилэтилметаксилола в „кипящем" слое катализатора „стирол-контакт"**

(Скорость подачи сырья—0,2 $ч^{-1}$, молярное соотношение сырье : водяной пар—1 : 18, продолжительность опыта—1 *ч*)

| Показатели | № опытов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Температура опыта, °С | 525 | 550 | 575 | 600 | 625 |
| Катализат: | | | | | |
| Выход на сырье, вес. % | 91,0 | 89,0 | 88,0 | 85,0 | 60,1 |
| $n_Д^{20}$ | 1,5060 | 1,5075 | 1,5090 | 1,5140 | 1,5240 |
| $d_4^{20}$ | 0,8800 | 0,8814 | 0,8819 | 0,8886 | 0,9082 |
| Ненасыщенность, %* | 10,80 | 18,10 | 22,86 | 34,00 | 48,25 |
| Газообразные продукты; выход на сырье, вес. % | 0,64 | 1,16 | 2,86 | 7,26 | 20,90 |
| Состав в объемн. %: | | | | | |
| $CO_2$ | 9,3 | 10,1 | 12,20 | 12,5 | 13,8 |
| CO | 0,0 | 0,0 | 0,0 | Следы | Следы |
| $C_n H_{2n}$ | 1,6 | 3,8 | 2,8 | 3,0 | 2,1 |
| $C_n H_{2n+2}$ | 89,1 | 86,90 | 85,0 | 9,5 | 7,10 |
| $H_2$ | | | | 75,0 | 77,0 |
| Удельный вес газа | 0,3360 | 0,3410 | 0,3395 | 0,3453 | 0,3480 |

* Ненасыщенность дегидрогенизата, состоящего из изопропенилвинилметаксилола принята 200%.

Опыты по дегидрированию изопропилэтилметаксилола проводились при постоянной скорости подачи сырья—0,2$ч^{-1}$, молярном соотношении сырье : водяной пар—1 : 18, в интервале температур 500—650°С.

Характеристика продуктов реакции дана в табл. 1. Начало дегидрирования изопропилэтилметаксилола соответствует температуре 500—510°С (ненасыщенность ~4—5%). При температуре 525°С полученный дегидрогенизат характеризуется общей насыщенностью 10,9%. Газ состоит из 89,1% водорода и 9,3% углекислоты. По мере повышения температуры до 600°С ненасыщенность дегидрогенизата растет до 34% и полученный газ содержит до 3% олефинов. Увеличение температуры еще на 25°С усиливает реакцию дегидрирования, в результате чего непредельность полученного продукта достигает 48,3%. Одновременно усиливается коксообразование и конверсия отложившихся на катализаторе кокса в углекислоту.

Применение более высоких температур (650°С и выше) не улучшает показатели процесса. Данные хроматографического анализа дегидрогенизата показали, что дегидрирование изопропильной и этильной групп сопутствует крекингу исходного и полученного в ходе процесса алкенил-ароматических соединений. Содержание продуктов крекинга с увеличением температуры и при 650°С достигает ~20%.

Надо полагать, что значительная часть изопропилэтилметаксилола наряду с дегидрированием и крекингом дегидроциклизуется с образованием нафталиновых, индан- и инденовых соединений. Последние из-за их повышенной температуры кипения не удалось обнаружить в принятых нами условиях хроматографического анализа.

Данные ректификации дегидрогенизатов приводятся в табл. 2.

Таблица 2

**Ректификация продуктов дегидрирования изопропилэтилметаксилола при остаточном давлении 5 *мм* рт. ст.**

| Пределы кипения фракции, °С | Опыт 1 | | Опыт 2 | | Опыт 3 | | Опыт 4 | | Опыт 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Выход фракций, вес. % | $n_D^{20}$ | Выход фракции, вес. % | $n_D^{20}$ | Выход фракции, вес. % | $n_D^{20}$ | Выход фракции, вес. % | $n_D^{20}$ | Выход фракции, вес. % | $n_D^{20}$ |
| Н. к. | 76 | | 75 | | 72 | | 71 | | 68 | |
| до—75 | — | — | — | — | 0,20 | 1,5072 | 0,41 | 1,5095 | 0,96 | 1,5130 |
| 75—80 | 0,20 | 1,5050 | 0,57 | 1,5065 | 1,97 | 1,5075 | 2,06 | 1,5100 | 5,00 | 1,5160 |
| 80—85 | 2,36 | 1,5060 | 3,40 | 1,5060 | 5,38 | 1,5075 | 6,00 | 1,5105 | 9,24 | 1,5165 |
| 85—90 | 32,58 | 1,5065 | 31,80 | 1,5068 | 38,80 | 1,5075 | 38,40 | 1,5110 | 20,38 | 1,5165 |
| 90—95 | 56,40 | 1,5068 | 57,72 | 1,5070 | 35,50 | 1,5082 | 29,03 | 1,5130 | 26,95 | 1,5182 |
| 95—100 | 6,70 | 1,5120 | 7,72 | 1,5125 | 11,30 | 1,5120 | 15,10 | 1,5170 | 11,55 | 1,5225 |
| 100—105 | — | — | — | — | 4,85 | 1,5175 | 4,10 | 1,5240 | 11,55 | 1,5300 |
| 105—К. О. | — | — | — | — | — | — | 2,72 | 1,5340 | 9,47 | 1,5420 |
| К. О. °С | 98 | | 100 | | 105 | | 108 | | 110 | |
| Общ. выход фракции, % | 98,24 | | 98,21 | | 98,0 | | 97,82 | | 93,70 | |
| Остаток | 0,76 | Не видно | 0,79 | Не видно | 0,80 | Тверд. | 1,09 | Тверд. | 3,80 | Тверд |
| Потери | 1,0 | | 1,00 | | 1,2 | | 1,09 | | 1,10 | |

Как видно, четкой ректификацией из дегидрогенизата в вакууме можно выделить до 21% изопропенилвинилметаксилольных фракций, выкипающих в интервале 100—110°С с $n_D^{20}$—1,5300—1,5420. Повторной четкой ректификацией смеси указанных фракцией можно выделить продукт с температурой кипения 105—110°С/5 *мм рт. ст.* $n_D^{20}$—1,5360, непредельность 63,4%.

Для сравнения изучалось дегидрирование этилметаксилола изопропилметаксилола, их эквимолярной смеси и изопропилэтилметаксилола при 550 и 625°С. Полученные данные показали, что повышенная скорость дегидрирования изопропильной группы по сравнению с этильной сохраняется и в смесях этилметаксилола и изопропилметаксилола, а также и в изопропилэтилметаксилоле.

## Выводы

1. Исследовано дегидрирование изопропилэтилметаксилола в „кипящем" слое катализатора „стирол-контакт".

2. Изучено влияние температуры при постоянной скорости подачи сырья—0,2 $ч^{1}$ и соотношении сырье : водяной пар—1 : 18 *моль* на выход изопропенилвинилметаксилолов.

3. Установлено, что легкость дегидрирования изопропильной группы по сравнению с этильной сохраняется в смесях этилметаксилола и изопропилметаксилола, а также и в изопропилэтилметаксилоле.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев С. М. Автореферат дисс. на соискание уч. ст. доктора хим. наук. Баку, 1965. 2. Мамедалиев Ю. Г., Мамедалиев Г. М., Алиев С. М., Гусейнов Н. И. „ДАН Азерб, ССР", 1963, т. XIX, № 1. 3. Исмайлов Р. Г., Алиев С. М., Мамедалиев Г. М., Гусейнов Н. И., Везиров Ш. С., АНХ № 1, 34, 1967. 4. Исмайлов Р. Г., Алиев С. М., Гусейнов Н. И., Мамедалиев Г. М. „ДАН Азерб. ССР", 1967, №11. 5. Исмайлов Р. Г., Алиев С. М., Гусейнов Н. И., Гусейнов Р. И. „Азерб. хим. жур.", 1967, № 6. 6. Исмайлов Р. Г., Алиев С. М., Гусейнов Н. И., Гусейнов Р. И. „ДАН Азерб. ССР", 1968, № 11. 7. Под ред. Г. Клайна „Аналитическая химия полимеров", т. I, 282—284. ИЛ., 1963.

*Институт нефтехимических процессов*

*Поступило 11. XII 1967*

**Р. Һ. Исмајылов, С. М. Әлијев, Н. И. Һүсејнов, Р. И. Һүсејнов**

## Изопропилетилметаксилолун деһидрокенләшдирилмәси

### ХҮЛАСӘ

Стирол контакт катализаторунун иштиракы илә „гајнар" лај системиндә изопропилетилметаксилолун деһидрокенләшдирилмәси тәдгиг едилмишдир.

Изопропилвинилметаксилолун чыхымына мәһсулун верилмә сүр'әти — $0{,}2^{-1}$, сујун мәһсула көрә мигдары—1 : 18 *мол* вә температурун тә'сири өјрәнилмишдир.

Мүәјјән едилмишдир ки, изопропил групунун етил групуна көрә асанлыгла деһидрокенләшмәси етилметаксилол вә изопропилметаксилол гарышығында, еләчә дә етилизопропилметаксилолда өз гүввәсини сахламышдыр.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

ХИМИЯ

Я. Н. НАСИРОВ, М. И. ЗАРГАРОВА, М. М. АКПЕРОВ

# ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИСТЕМЫ GeTe—GaTe

*(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ф. Нагиевым)*

Исследованию систем типа $A^{IV}B^{VI}$—$A^{III}B^{VI}$ (где $A^{IV}$=Ge, Sn, Pb, $A^{III}$=Ga, In, Te, $B^{VI}$=S, Se, Te) посвящено мало работ [1—6]. Изучая диаграммы состояния (построенные на основе термического, микроструктурного и рентгеноструктурного анализов), авторы установили, что растворимость GaTe и InTe в теллуриде свинца значительно меньше, чем в теллуриде олова в связи с большей концентрацией „вакансий" из-под олова в SnTe, чем из-под свинца в PbTe. Причем, в сплавах богатых SnTe и PbTe, вакансии из-под Sn и Pb заполняются атомами Ga и In соответственно [1].

В системе GeTe—InTe [3] твердые растворы образуются на основе исходных компонентов, а в интервале концентрации от 8 до 75 мол.% закаленные образцы имеют кристаллическую решетку типа NaCl, что на наш взгляд, обусловлено дефектностью решетки GeTe, приводящей как к заполнению пустых мест из-под Ge, так и образованию твердых растворов при малых замещениях германия галлием, а также возможностью образования нового тройного соединения.

В работе [4] отмечается, что предел растворимости InTe в PbTe от 0,3 до 1 вес.%. Однако, на кривых зависимостей электропроводности и термоэдс от состава наблюдается максимум и минимум при содержании 50 мол.% InTe [5]. Подобные отступления в зависимости свойства от состава еще раз подтверждают возможность образования нового соединения, примерного состава $PbInTe_2$. Такое сопоставление результатов известных работ по исследованным системам типа $A^{IV}B^{VI}$—$A^{III}B^{VI}$, а также обнаружение новой кристаллической структуры для сплавов состава от 8 до 75 мол.% InTe в системе GeTe—InTe, экстремумы на кривых зависимости физических свойств сплавов системы PbTe—InTe и SnTe—InTe, относящиеся к составу 50 мол.% InTe дает полное основание предположить об образовании тройных соединений.

Настоящая работа посвящена исследованию диаграммы состояния и термоэлектрических свойств сплавов в системе GeTe—GaTe. Установлено, что растворимость GaTe в теллуриде германия не более 10 мол.%, а растворимость GeTe в монотеллуриде галлия порядка ~2 мол.%



(рис. 1). В системе обнаружены соединения химического состава $GeGaTe_2$ и $GeGa_2Te_3$*.

Не менее интересными, на наш взгляд, являются исследования влияния малых замещений германия галлием на термоэлектрические

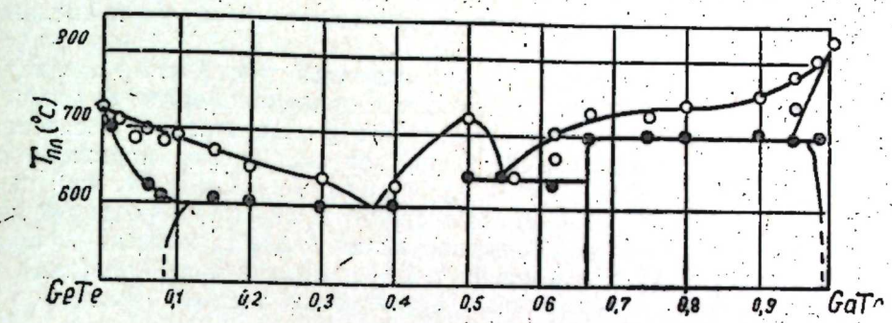



*Рис. 1.* Диаграмма состояния системы GeTe—GaTe

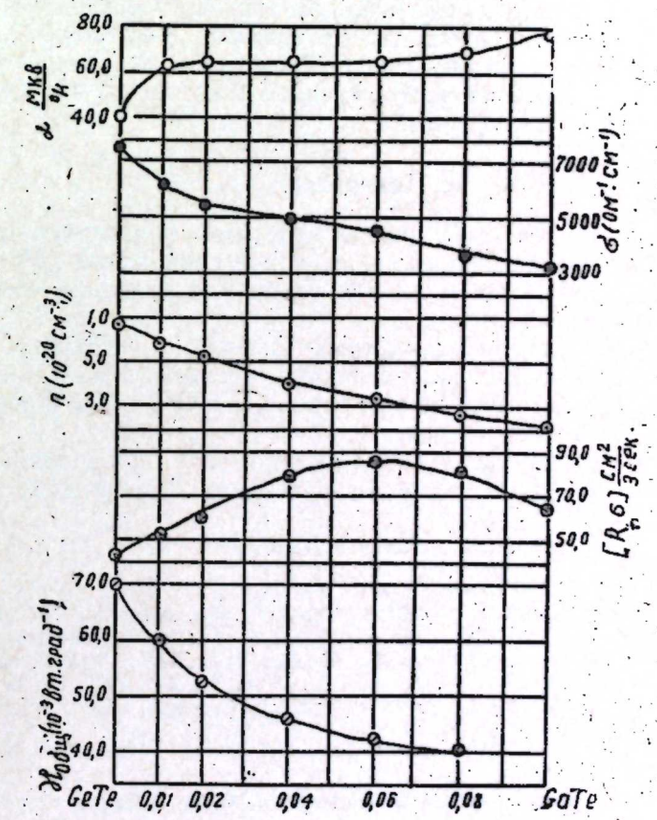



*Рис. 2.* Зависимость термоэдс, электропроводности, теплопроводности, концентрации и подвижности носителей от состава при комнатной температуре.

свойства GeTe, который обладает дефектностью кристаллической решетки („вакансиями" из-под германия при образовании) и сложностью

*) В системе GeTe—InTe и GeTe—GaTe обнаружены соединения типа Ge(In, Ga)$Te_2$ и Ge(In, Ga)$_2Te_3$.

зонной структуры (наличием двухвалентных зон с носителями, имеющими различные эффективные массы плотности состояний, „легкими“ и „тяжелыми“ дырками).

Зависимости термоэдс, электропроводности, теплопроводности, концентрации и подвижности носителей тока от состава (содержание GaTe в сплаве до 10 мол.%) при комнатной температуре приведены на рис. 2.

Термоэдс с увеличением содержания GaTe в сплаве до 1 мол.% растет значительно, оставаясь практически постоянной до 8 мол./%, а затем растет слабо. Электропроводность и концентрация носителей тока по составу уменьшаются, тогда как холловская подвижность обнаруживает максимум на сплавах состава $Ge_{0,94}Ga_{0,06}Te$, что, по-видимому, обусловлено наличием сложного процесса. При содержании GaTe в сплавах до ~6 мол.% варьирующим является процесс „заполнения“ вакансий из-под германия в GeTe (залечивания решетки), а при больших его содержаниях — образования твердых растворов с „новыми“ дефектами.

Общая теплопроводность (измеренная) по составу уменьшается, что обусловлено, видимо, увеличением теплового сопротивления кристаллической решетки GeTe. Как показывают результаты наших исследований и [5], растворимость GaTe в GeTe меньше, чем в SnTe, что обусловлено меньшей концентрацией вакансий из-под германия в GeTe, чем-из под олова в SnTe.

## Выводы

1. В системе GeTe—GaTe твердые растворы образуются при содержании GaTe в сплаве ~ до 10 мол.% и при содержании GeTe—не более 2 мол.%, причем GaTe в GeTe растворяется меньше, чем в SnTe и больше, чем в PbTe.
2. Обнаружены соединения состава $GeGaTe_2$ и $GeGa_2Te_3$.
3. При малых замещениях германия галлием предполагается как „заполнение“ пустых мест из-под германия в GeTe, так и образование твердых растворов замещения.
4. Сложная структура зон GeTe сохраняется при наличии в сплаве GaTe до 8 мол.%, что видно на температурных зависимостях термоэдс.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Rosenberg A., Grierson R., Woolley J. C., Nicolic P., „Trans. Metallurg. Soc.“, 1964, 230, №2, 342—350. 2. Wald F., Rosenberg A., „J. Phys. and chem. Sol.“, 1965, 26, №7, 1087—1091, 3. Woolley J. C., „Electrochemical Soc.“, 1965. 112, № 9, 906 908. 4. Nichus E., Nicke H., „Ann. Physik“, 1966, 7, B 17, № 1—2, 77—78. 5. Beleites E., Nieke H., „Ann. Physik“, 1966, 18, № 5—6, 258—267. 6. Насиров Я. Н., Алиджанов М. А. „ДАН Азерб. ССР“, 1968.

*Институт физики*

*Поступило 8. VII 1967*

**Ј. Н. Нәсиров, М. И. Зәркәрова, М. М. Әкбәров**

## GeTe—GaTe системиндә термоелектрик хассәләринин тәдгиги

ХҮЛАСӘ

GeTe—GaTe системинин һал диаграмы тәдгиг едилмиш вә көстәрилмишдир ки, GeTe-ун керманиум теллуриддә һәллолма саһәси 10 *мол.* %-дән артыг дејилдир. GeTe-ун һәллолма областы исә чәми 2—4 *мол* %-ә чатыр. Тәдгиг едилмиш системдә ики: $GeGaTe_2$ вә $GeGa_2Te_3$ кими бирләшмәләр мүшаһидә олунмушдур. Системин бүтүн хәлитәләри үчүн отаг температурунда термо Е. Һ. Г. вә електрикке чирмә әмсалы өјрәнилмишдир.

Мәгаләдә GeTe-а јахын бәрк мәһлулларда Е. Һ. Г.-нин, електрикке чирмәнин, истиликкечирмәнин јүкдашыјычыларын сыхлығынын вә јүрүклүлүјүнүн тәркибдән асылылығы верилмишдир. Тә'јин едилмишдир ки, һәмин мәһлулларда GeTe-а хас олан мүрәккәб золаг гурулушу сахланылыр. Мәһлулда GaTe-ун мигдары 8 *мол*%-ә гәдәр олур. Ејни заманда, GeTe-да керманиума аид бош јерләрин тутулмасы вә һәмчинин бәрк мәһлулун әмәлә кәлмәси кими мүрәккәб просес мөвчуддур.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. М. КУЛИЕВ, М. А. САЛИМОВ, Н. С. КЯЗИМОВА, Э. А. АГАЕВА, Т. Ю. ИСКЕНДЕРОВА

# СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ НЕКОТОРЫХ АРИЛОКСИАРИЛТИОСИЛАНОВ

Настоящая работа является продолжением наших исследований по получению некоторых арилоксиарилтиосиланов. Этот класс соединений охватывает малоизученную группу смешанных эфиров орто- и тиоортокремневых кислот общей формулы $(ArO)_nSi\ (SAr_1)_{4-n}$.

В результате предыдущих исследований нами было установлено, что эти соединения образуются при взаимодействии алкилтиофенолята натрия с арилоксихлорсиланами по общей схеме:

$$(4-n)Ar_1SNa+(ArO)_nSiCl_{4-n}\rightarrow(ArO)_nSi\ (SAr_1)_{4-n}+(4-n)NaCl$$

В предлагаемой работе рассматривается ряд новых представителей арилоксиарилтиосиланов, получаемых по вышеуказанной реакции на основе фенола, о-крезола, п-трет. бутилфенола и 2,5-диметилтиофенола. Эти эфиры получены по способу, предложенному нами ранее в одной из предыдущих статей. 2,5-диметилтиофенол был синтезирован

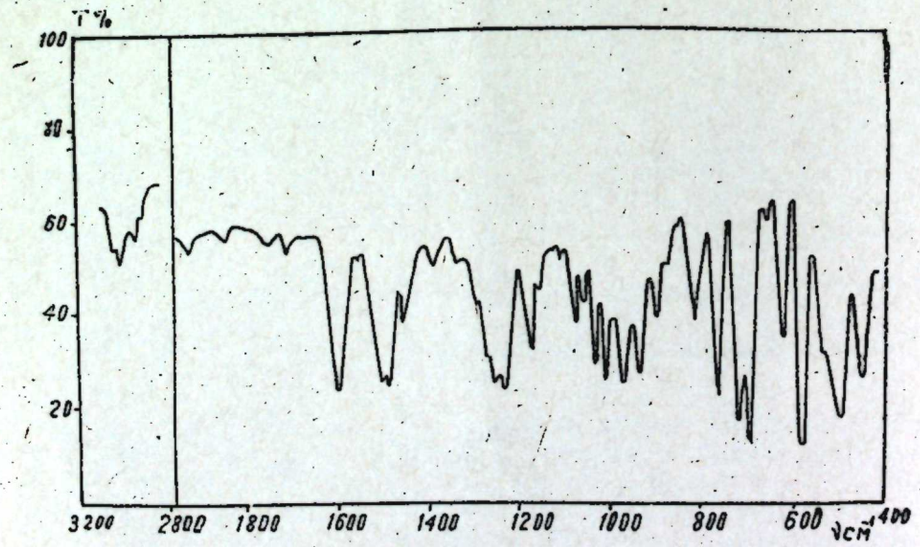



Рис. 1.



восстановлением 2,5-диметил-бензолсульфохлорида цинком в кислой среде [1] и имел следующие константы—т. кип. 110°С (25 *мм*), $n_d^{20}=1{,}5705$. $d_4^{20}=1{,}0313$.

Таким образом были получены:
три-фенокси-(2,5-диметилфенилтио)-силан (I),
ди-фенокси-ди (2,5-диметилфенилтио)-силан (II),
ди-(2-метилфенокси)-ди-(2,5-диметилфенилтио)-силан (III),

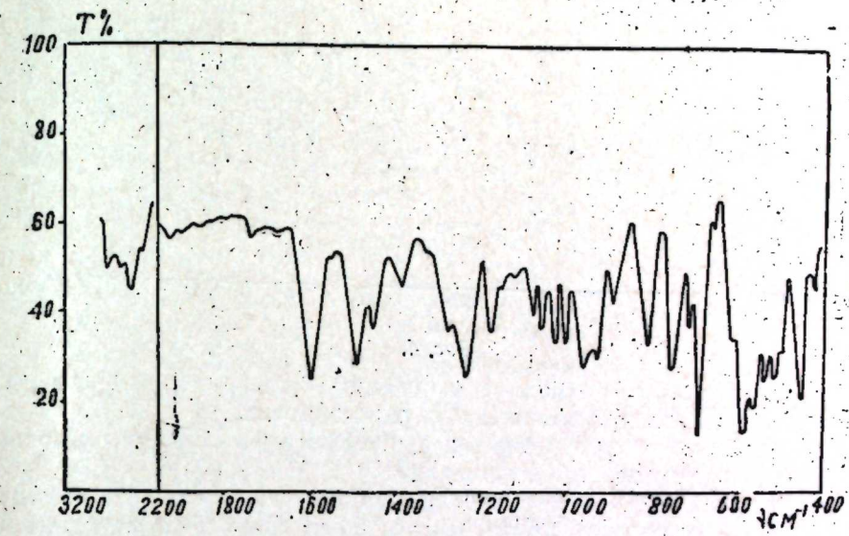



Рис. 2.

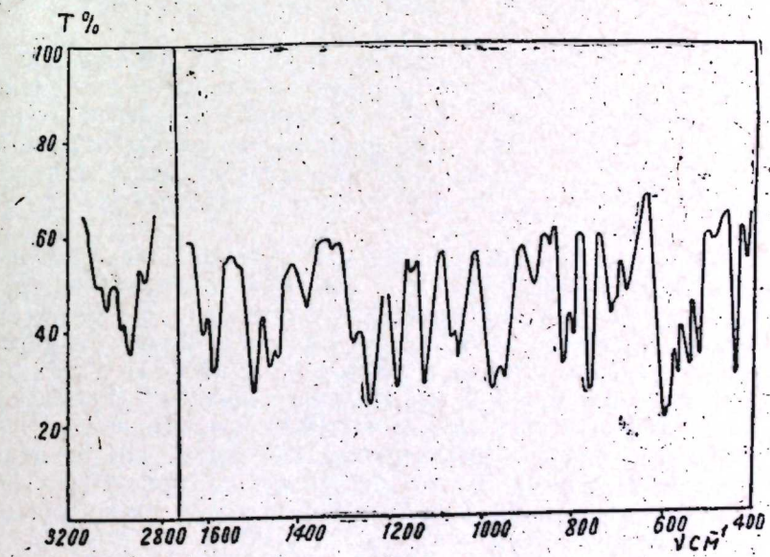



Рис. 3.

три-(трет. бутилфенокси)-(2,5-диметилфенилтио)-силан (IV).

Их свойства приведены в таблице.

Эти эфиры, подобно ранее полученным представителям арилоксиарилтиосиланов, оказались термически весьма устойчивыми соединениями и перегонялись в вакууме без признаков разложения. Они

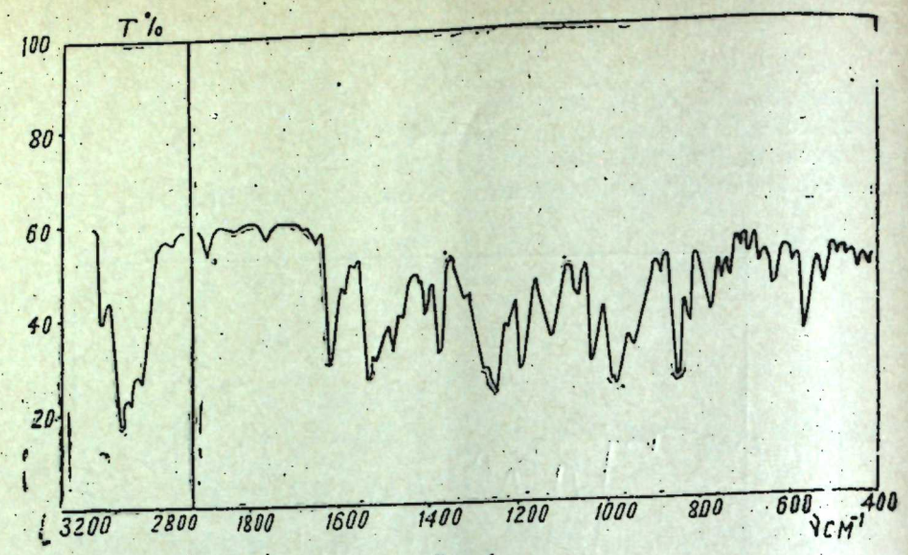



*Рис. 4.*

представляют собой бесцветные маслянистые жидкости, хорошо растворимые в различных органических растворителях.

Для изучения структуры вновь синтезированных эфиров снимались их инфракрасные спектры поглощения.

Так как исследуемые соединения при обычных условиях находятся в жидком состоянии, то их спектры были сняты без растворителя, что и позволило исключить его влияние. Колебательные спектры указанных эфиров изучались в области 400—4000 $см^{-1}$ на приборе ИКС-14.

При исследовании спектров соединений I, II, III наблюдается ряд полос в районе 3070—2855 $см^{-1}$, которые обусловлены валентными колебаниями ароматического и алифатического С—Н связей. А полосы 1458 и 1378 $см^{-1}$ относятся к деформационным колебаниям метильной группы [2, 3]. Для соединения IV также наблюдается ряд полос в области 3030—2857 $см^{-1}$, которые можно интерпретировать вышеупомянутым способом.

Изучая спектр соединения IV, в первую очередь следует обратить внимание на участок 1600—700 $см^{-1}$, где полосы метильной группы обнаруживают расщепление. Например, в месте полосы 1458 $см^{-1}$ мы обнаруживаем две полосы—1462 и 1451 $см^{-1}$, подобным образом полоса 1378 $см^{-1}$ расщепляется на полосы 1365 и 1394 $см^{-1}$. Это явление описано в литературе [6] и объясняется наличием разветвленной алкильной группы, в данном случае трет-бутильной группы.

Ароматические кольца в рассматриваемой области, как и следовало ожидать, обнаруживают интенсивные полосы при 1590—1600 и 1490 $см^{-1}$. У соединения III первая из этих полос расщеплена на две— 1600 и 1580 $см^{-1}$.

Появление второй полосы при 1680 $см^{-1}$, которая должна быть активной в спектре комбинационного рассеяния, объясняется снятием запрета, налагаемого на нее.

У вещества I в районе деформационных колебаний ароматических С—Н связей имеются полосы при 751 и 707 $см^{-1}$, характеризующие фенокси-группу.

Для бензольного кольца, замещенного в положении 1, 2, 5, в спектре обнаруживаются полосы при 809 и 894 $см^{-1}$ [7].



Физико-химическая характеристика синтезированных эфиров

| № пп | Наименование продуктов | Формула | Т. кип. (мм рт. ст.) | $n_D^{20}$ | $d_4^{20}$ | Молекулярная рефракция | | Элементарный состав | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | вычисл. | | | | | найд. | | | | | | |
| | | | | | | вычисл. | найд. | C | H | Si | S | C | H | Si | S |
| I | Три-фенокси-(2,5-ди-метилфенилтио)-силан | $(C_6H_5O)_3Si-\left(S-C_6H_3\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right)$ | 217,5—219 (0,2) | 1,5920 | 1,1654 | 128,81 | 128,71 | 70,32 | 5,40 | 6,32 | 7,22 | 70,61 | 5,25 | 6,65 | 6,69 |
| II | Ди-фенокси-ди-(2,5-диметилфенил-тио)-силан | $(C_6H_5O)_2Si-\left(S-C_6H_3\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right)_2$ | 245—246 (0,6) | 1,6094 | 1,1633 | 145,86 | 145,67 | 68,86 | 5,73 | 5,75 | 13,13 | 69,11 | 5,89 | 5,45 | 12,85 |
| III | Ди-(о-крезокси)ди-(2,5-ди-метилфенил-тио)-силан | $(O-CH_3-C_6H_4O)_2-Si-\left(-C_6H_3\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right)_2$ | 235—237 (0,2) | 1,6056 | 1,1441 | 155,12 | 155,47 | 69,82 | 6,20 | 5,44 | 12,42 | 69,93 | 6,37 | 5,40 | 12,18 |
| IV | Три-(трет. бутилфе-нокси)-(2,5-диме-тилфенил-тио)-силан | $(тр.-C_4H_9-C_6H_4O)_3-Si-\left(S-C_6H_3\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right)$ | 275—276 (0,5) | $1,5528^{23}$ | $1,0610^{20}$ | — | — | 74,51 | 7,83 | 5,23 | 4,58 | 74,07 | 7,61 | 5,01 | 4,95 |

Нетрудно проследить, что те же полосы наблюдаются и в спектре соединения II.

У вещества III в этом районе наблюдается ряд полос, относящихся к 1,2 и 1, 2, 5 замещенному бензолу (750, 806 и 874 $см^{-1}$).

Соответственно у вещества IV наблюдаются полосы, обусловленные 1, 4 и 1, 2, 5 замещенным бензолом (833, 809, 864 $см^{-1}$).

Группа полос в области 1239—1230 $см^{-1}$, несомненно, обусловлена валентными колебаниями >Сар.—0 [8].

В соответствии с приписываемой структурой в спектрах найдена полоса поглощения при 1055 $см^{-1}$, что указывает на непосредственную связь атома кремния с кислородом [2, 3].

В области 650—660 $см^{-1}$ наблюдается слабая полоса поглощения, которую по имеющимся в литературе данным [4] можно приписать связи C—S.

Большой интерес представляет область 400—700 $см^{-1}$. На основании сравнительного изучения полученных спектров, а также сведений, имеющихся в литературе [4, 5], присутствие полосы в области 440—450 $см^{-1}$ обусловлено связью Si—S и дает возможность сделать заключение о том, что синтезированные соединения содержат тиоэфирные группы.

Полосы, наблюдаемые в области 617—625 и 490—500 $см^{-1}$ могут быть отнесены к колебаниям фрагмента C—S—Si.

## Выводы

1. Впервые синтезированы 4 новых смешанных эфира типа арилоксиарилтиосилана.
2. Структура полученных соединений определена ИК-спектроскопическим методом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиев А. М., Гусейнов К. З. ЖорХ, 1967, № 1. 2. Корешков А. П., Михайленко Ю. Я., Якимович Г. Ф. ЖФХ, 28, 537, 1954. 3. Корешков А. П., Михайленко Ю. Я., Якимович Г. Ф., ЖАХ 9, 208, 1954. 4. Rimpler M. Chem. Berichte, 1966, № 5, стр. 1523. 5. Abel E. W. J. Chem. Soc. London, 1960, 4406. 6. Вест В. Применение спектроскопии в химии. ИЛ., 1959 стр. 289. 7. Вест В. Применение спектроскопии в химии. ИЛ., 1959, стр. 320. 8. Салимов М. А., Эриванская Л. А. и Шуйкин Н. И. „Азерб. хим. жур.", 1961, № 4, стр. 93.

*Институт химии присадок* *Поступило 20. VII 1967*

Э. М. Гулијев, М. А. Сәлимов, Н. С. Казымова, Е. А. Аҝајева, Т. Ј. Искәндәрова

## Бә'зи ароксиарилтиосиланларын алынмасы вә онларын спектрләринин өјрәнилмәси

## ХҮЛАСӘ

Арилоксихлорсиланларын 2,5-диметилтиофенолун натриум дузу илә реаксијасы нәтичәсиндә 4 ј е'ни гарышыг ефир алынмыш, онларын спектрләри чәкилмиш вә әтрафлы өјрәнилмишдир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

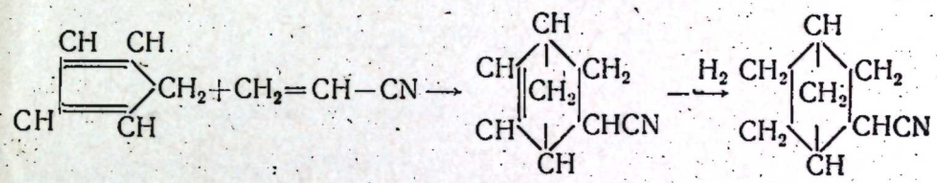
ТОМ XXIV № 7 1968

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

С. Д. МЕХТИЕВ, Р. А. БАБАХАНОВ, Э. Э. ГАЙДАРОВА, М. Р. МУСАЕВ, А. Р. МУСАЕВА

# СИНТЕЗ АРИЛЗАМЕЩЕНЫХ ЦИАННОРБОРНАНА

Цианнорборнан или 2-цианбицикло-(2, 2, 1) гептан впервые был описан Альдером с сотрудниками [1]. Он был получен гидрированием продукта конденсации циклопентадиена с нитрилом акриловой кислоты—цианнорборнана по следующей схеме:




В дальнейшем по этой схеме были синтезированы и охарактеризованы другие производные норборнана с функциональными группами OH, —COOH, $-CH_2OH$, $-C\overset{O}{\underset{H}{}}$ и т. д. [2].

Что же касается синтеза алкил и арилпроизводных норборнана, то в литературе почти отсутствуют сведения по данному вопросу. Исключение составляет работа А. Ф. Платэ с сотрудниками по синтезу метилнорборнана, осуществленному по вышеприведенной схеме, т. е. конденсацией циклопентадиена с пропиленом с последующим гидрированием полученного аддукта [3].

Нами в настоящее время проводятся систематические исследования по химии цианнорборнана с целью получения эффективных препаратов, могущих найти применение в различных областях органического синтеза.

Настоящее сообщение посвящено получению арилзамещенных цианнорборнана реакцией конденсации 2-циан-бицикло (2, 2, 1) гептена с ароматическими углеводородами в присутствии хлористого алюминия.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве продуктов конденсации использованы свежеперегнанные ароматические углеводороды—бензол, толуол, этилбензол, орто-, мета- и пара-ксилолы и изопропилбензол, физико-химические константы

которых хорошо совпадали с литературными. Цианнорборнан получен конденсацией циклопентадиена с акрилонитрилом по реакции Дильса и Альдера [5] и имел т. кип. 82—86/11 *мм* рт. ст. $n_D^{20}$ 1,4878, $d_4^{20}$ 1,0072, по литературным данным т. кип. 80—85 при 11 *мм* рт. ст. $n_D^{25}$ 1,4876, $d_{25}^{25}$ 1,0066.

Опыты проводились в трехгорлой стеклянной колбе, снабженной обратным холодильником, капельной воронкой и механической мешалкой. В колбу загружался исходный ароматический углеводород и безводный $AlCl_3$. Затем в течение получаса при непрерывном перемешивании подавался цианнорборнан. При этом замечалось образование и исчезновение белого хлопьевидного осадка, по-видимому, комплексного соединения. По мере введения цианнорборнана температура поднималась до 60°С. После введения всего количества взятого нитрила перемешивание продолжалось еще полчаса, в течение которого температура вновь достигала комнатной. Затем продукты реакции обрабатывались 8—9%-ной соляной кислотой, промывались водой и сушились над сульфатом натрия.

После отгонки непрореагированного ароматического углеводорода, остаток перегонялся под вакуумом и при соответствующей температуре отбиралась целевая фракция.

При проведении конденсации было подробно изучено влияние переменных параметров реакции и количества катализатора на выход соответствующих арилзамещенных цианнорборнана. Необходимо отметить, что наиболее подробно реакция исследовалась на примере бензола и цианнорборнана.

Результаты этих опытов суммированы в табл. 1.

Таблица 1

**Результаты опытов по конденсации бензола цианнорборнаном**

| № пп | Взято в реакцию | | | | Получены, г | | | | | Выход бензолцианнорборнана (% вес. от теории) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | аддукт, г | бензол, г | к-тор, г | мольные соот. аддукт : к-тор : бензол | катализат (после промывки) | бензолцианнорборнан | возвратный: бензол | возвратный: цианнорборнан | Остаток | |
| 4 | 17,0 | 21,3 | 28,6 | 1:1, 5:2 | | | | | | |
| 1 | 17,0 | 45,6 | 28,6 | 1:1, 5:4 | 35,5 | 50,8 | 35,9 | — | 12,53 | 63,6 |
| 9 | 17,0 | 66,9 | 28,6 | 1:1, 5:6 | 56,2 | 36,4 | 47,9 | — | 6,78 | 71,1 |
| 5 | 17,0 | 88,2 | 28,6 | 1:1, 5:8 | 86,0 | 27,0 | 67,5 | — | 2,26 | 82,3 |
| 10 | 17,0 | 45,6 | 15,20 | 1:0, 8:4 | 43,4 | 34,3 | 43,0 | 6,12 | 7,38 | 53,0 |
| 7 | 17,0 | 45,6 | 20,95 | 1:1, 1:4 | 67,8 | 33,2 | 53,3 | — | 3,24 | 79,9 |
| 8 | 17,0 | 45,6 | 32,38 | 1:1, 7:4 | 77,45 | 19,70 | 62,2 | — | 5,69 | 54,1 |
| 11 | 16,0 | 50,5 | 20,95 | 1:1, 1:4,5 | 49,7 | 44,9 | 38,5 | — | 5,03 | 79,1 |
| 12 | 17,0 | 55,7 | 20,95 | 1:1, 1:5 | 55,95 | 42,10 | 45,9 | — | 3,15 | 85,4 |
| *24 | 17,0 | 55,7 | 20,95 | 1:1, 1:5 | 60,6 | 35,5 | 52,8 | — | 4,79 | 76,0 |

* Температура концентрации—20—22°С.

Как видно из данных таблицы, максимальный выход фенилзамещенного цианнорборнана получается при температуре реакции 60°С, соотношении бензол : аддукт : $AlCl_3$ = 5 : 1; 1 : 1 и продолжительности опыта 1 *ч*.

При этом выход продукта конденсации приближается к теоретическому и составляет 85,4%.

При других условиях реакции, как это видно из данных таблицы, выход фенилцианнорборнана значительно ниже, что, по-видимому, объясняется изменением направления реакции в сторону образования побочных продуктов.



В дальнейшем, с целью получения других арилзамещенных цианнорборнана исследованная реакция была распространена на производные бензола, причем опыты ставились в оптимальных условиях, найденных для бензола.

В табл. 2 приведены выхода соответствующих арилзамещенных цианнорборнана, а также физико-химические константы синтезированных соединений. Последние, судя по литературным данным, описываются и характеризуются впервые.

Таблица 2

**Физико-химические константы арилзамещенных цианнорборнана**

| Наименование | Выход цианнорборнил ароматич. углеводородов, % от теории | $n_D^{20}$ | $d_4^{20}$ | $MR_D$ найд. | $MR_D$ вычисл. | Элементарный анализ C | H | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2-циан 5-фенилбицикло (2,2,1) гептан | 85,4 | 1,5515 | 1,06968 | 58,80 | 59,31 | 84,39 | 7,94 | 6,94 |
| 2-циан 5-толлилбицикло (2,2,1) гептан | 79,8 | 1,5510 | 1,0577 | 63,55 | 63,96 | — | — | — |
| 2-циан 5-(*о*-ксилил) бицикло (2,2,1) гептан | 80,89 | 1,5470 | 1,0445 | 68,31 | 68,31 | — | — | — |
| 2-циан 5-(*м*-ксилил) бицикло (2,2,1) гептан | 84,00 | 1,5465 | 1,0445 | 68,26 | . | — | — | — |
| 2-циан 5-(*п*-ксилил) бицикло (2,2,1) гептан | 73,11 | 2,4565 | 1,0468 | 68,11 | . | 84,6 | 8,23 | 7,17 |
| 2-циан 5-(этилфенил) бицикло (2,2,1) гептан* | 82,0 | 1,5450 | 1,038 | 68,53 | 68,614 | — | — | — |
| 2-циан 5-(кумил) бицикло (2,2,1) гептан* | 81,7 | 1,5435 | 1,0298 | 73,20 | 73,26 | 83,0 | 8,37 | 8,63 |

* Температура конденсации 0—3°С.

Следует отметить, что более подробное исследование структуры этих соединений совершенными методами анализа и нахождения путей их использования в органическом синтезе будет опубликовано в одном из последующих сообщений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Alder K., Humbach K., Reubre R. Ber. 91, 1958, № 7, 15, 16. 2. Онишенко А. С. Диеновый синтез. Изд. АН СССР, М., 1963. 3. Беликова Н. А., Березкин А. Г., Платэ А. Ф. ЖОХ, № 9, т. XXXII, 2942, 1962. Синтез эндо- и экзо-2 метилбицикло (2, 2, 1) гептанов. 4. Мехтиев С. Д., Бабаханов Р. А., Гайдарова Э. Э., Мусаев М. Р. и Мусаева А. Р. Авторское свид. № 187748,66, СССР. 5. Bruson. Amer. chem. Soc. 64, 2457, 1942.

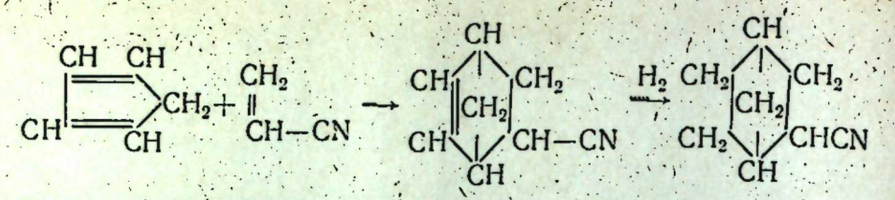
*ИНХП* *Поступило 26.VI 1967*

**С. Ч. Меһдијев, Р. Ә. Бабаханов, Е. Е. Һејдәрова, М. Р. Мусајев, Ә. Р. Мусајева**

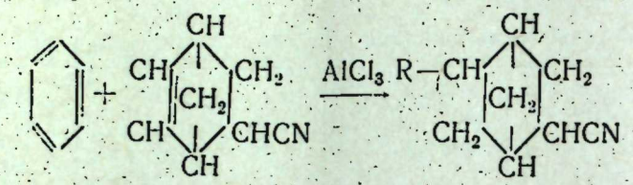
## Сианнорборнанын арилтөрәмәләринин синтези

### ХҮЛАСӘ

Сианнорборнанын арилтөрәмәләри бу вахта гәдәр синтез едилмәмишдир. Сианнорборнаны исә биринчи дәфә Алдер ашағыдакы схем үзрә алмышдыр:



Бу реаксијада аралыг мәһсулу олан сианнорборнан ароматик карбоһидрокенләрлә $AlCl_3$ иштиракы илә конденсләшдириләрәк сианнорборнанын арилтөрәмәләри синтез едилмишдир. Реаксија ашағыдакы кими кетмишдир:



$R$ — мүвафиг ароматик карбоһидрокендир. Бизим тәрәфимиздән исә $R$ кими бензол, толуол, орто-, мета- вә параксилоллар, етилбензол вә изопропилбензол көтүрүләрәк, сианнорборнанын мүвафиг төрәмәләри алынмышдыр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

ГЕОЛОГИЯ

И. Н. ПАЛЛЕР

# ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУР НИЖНЕГО ОТДЕЛА ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ ЛОКБАТАН-КЕРГЕЗСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ЗОНЫ

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

Антиклинальные складки Западно-Апшеронской тектонической зоны (Локбатанская, Путинская, Кушханинская и Кергезская) характеризуются асимметричным строением, что отчетливо видно на структурной карте (рис. 1) по кровле VIII гор. (стратиграфический аналог НКП).

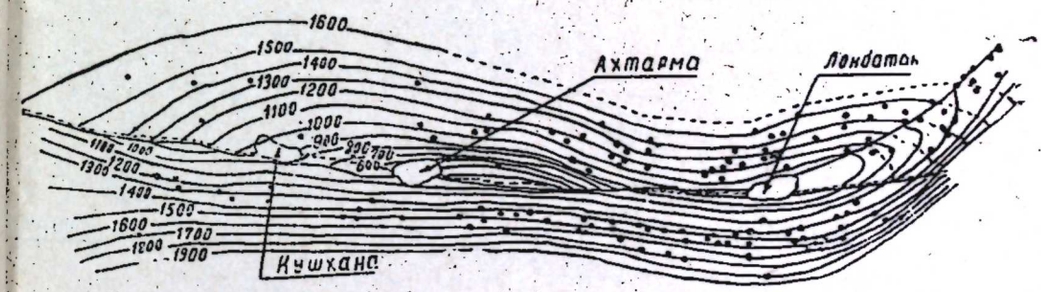



*Рис. 1.* Локбатан, Пута, Кушхана, Кергез. Структурная карта по кровле VIII горизонта. Составил И. Н. Паллер.

К началу накопления осадков продуктивной толщи здесь же намечались некоторые поднятия, о чем свидетельствуют как наличие неровностей дна бассейна перед отложением продуктивной толщи, так и несогласное залегание низов продуктивной толщи на подстилающих ее отложениях.

Дальнейшее формирование складок этой антиклинальной зоны происходило в тесной связи с накоплением осадков.

Для детального изучения формирования структур нижнего отдела продуктивной толщи была построена серия палеоструктурных карт по подошве VIII и НКГ горизонтов[1].

[1] Ввиду небольшого объема статьи нами приводится лишь одна карта.

Самой нижней стратиграфической единицей продуктивной толщи в исследуемом районе является кирмакинская свита, но ввиду недостаточных данных подобные карты по этой свите не строились. Эти карты со всей очевидностью показывают, как по мере накопления осадков продуктивной толщи происходило развитие и дальнейшее переформирование структур.

Само же переформирование структур улавливается по изменению положения осей, изменению углов падения пластов на крыльях, миграции сводов отдельных поднятий при сопоставлении этих карт в стратиграфической последовательности.

Рассмотрение карт по подошве VIII и НКГ горизонтов выявляет весьма интересную картину развития структур примерно от времени их образования и до наших дней.

Палеоструктурные карты по подошве VIII горизонта были нами построены на конец времени образования НКГ гор., балаханской свиты и продуктивной толщи, а по подошве НКГ горизонта на конец времени свиты „перерыва", балаханской свиты и продуктивной толщи. Отметим, что для восстановления структуры подошвы этих горизонтов на конец времени продуктивной толщи нам пришлось построить на палеопрофилях „воздушные" складки, т. к. верхи продуктивной толщи на сводах рассматриваемых структур размыты примерно на 800—1000 *м*. Структура подошвы VIII горизонта к концу времени образования НКГ горизонта представляла собой пологую складку. Угол падения северного крыла Локбатанской складки составлял 4°12′, а южного—7°36′. К этому времени углы падения для Путинской складки оказались соответственно равными 4°38′ и 12°12′. Высота складки не превышала 70—100 *м* (рис. 2).

К моменту образования балаханской свиты над подошвой VIII горизонта уже находился довольно мощный слой осадкой (550—600 *м*).

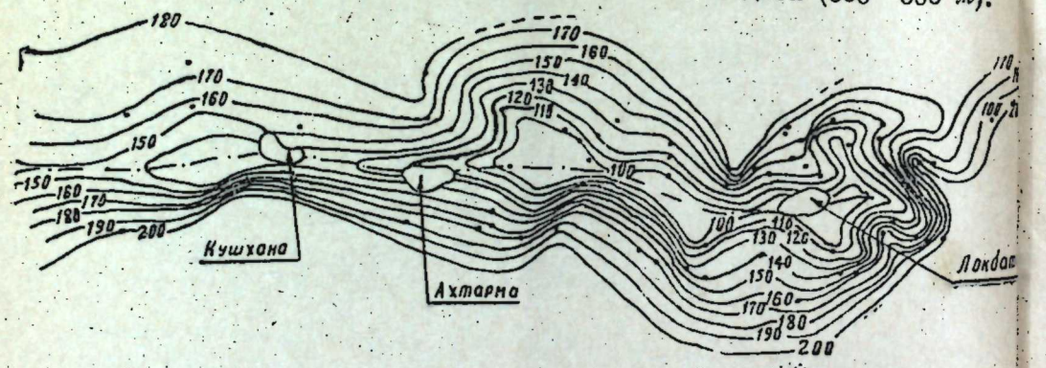



*Рис. 2.* Локбатан, Пута, Кашхана, Кергез. Палеоструктурная карта по подошве VIII горизонта к концу времени образования НКГ горизонта. Составил И. Н. Паллер.

Антиклинальный характер структуры выражен был отчетливо, о чем свидетельствует возросшая крутизна углов падения крыльев.

К концу этого времени северное крыло Локбатана стало круче (12°38′), а угол падения южного крыла уже составлял 18°18′. На площади Пута величина угла падения северного крыла оказалась равной 10°, а южного—31°48′.

К концу образования всего комплекса осадков продуктивной толщи свод Локбатанской складки оказался смещенным на северо-восток примерно на 650—700 *м*, а свод путинской структуры относительно предыдущего палеосвода—на 400 *м* в юго-западном направлении.



Соответственно с этим изменилось положение осей рассматриваемых складок. Мощность осадков над подошвой VIII горизонта достигла 1400—1500 *м*.

Структура подошвы VIII гор. к концу времени образования продуктивной толщи имела ярко выраженный антиклинальный характер с углами падения северного крыла в 30°30′ и южного 23°48′ (площадь Локбатан), т. е. северное крыло к концу этого времени оказалось несколько круче южного. По Путинской складке угол падения северного крыла составлял 18°35′, а наклон южного крыла достиг своего максимального значения—44°12′.

То же самое мы наблюдаем и по палеоструктурным картам подошвы НКГ горизонта.

Здесь также увеличивается крутизна углов падения крыльев складок по мере накопления осадков продуктивной толщи.

Помимо рассмотрения изменения углов падения складок в период накопления осадков продуктивной толщи нами подсчитана и скорость пликативной дислокации VIII и НКГ горизонтов в разное время в условиях направленного погружения слоев.

Эта скорость ($V$) измеряется в угловых минутах на 1 *м* мощности накопившихся осадков и показывает, какой наклон претерпело положение того или иного горизонта данного участка при образовании одного метра отложившихся осадков. Данные, полученные из подсчета, приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

**Скорость пликативной дислокации под VIII гор. в разное время в условиях направленного погружения**

| Площади | Крылья | К концу НКГ | К концу балаханск. свиты | К концу ПТ |
|---|---|---|---|---|
| Локбатан | Северн. | 0,11 | 0,09 | 0,12 |
| | Южное | 0,22 | 0,14 | 0,13 |
| Пута | Северн. | 0,14 | 0,07 | 0,07 |
| | Южное | 0,36 | 0,24 | 0,18 |

Таблица 2

**То же по подошве НКГ**

| Площади | Крылья | К концу свиты „перерыва" | К концу балахан. свиты | К концу ПТ |
|---|---|---|---|---|
| Локбатан | Северн. | 0,13 | 0,13 | 0,13 |
| | Южное | 0,37 | 0,19 | 0,19 |
| Пута | Северн. | 0,14 | 0,10 | 0,05 |
| | Южное | 0,41 | 0,32 | 0,21 |

Как видно из этих таблиц, максимальные скорости пликативной дислокации по VIII и НКГ горизонтам имеем до конца времени отложения НКГ и свиты „перерыва". За исключением северного крыла Локбатанской складки по мере накопления осадков эта скорость уменьшается и к концу „продуктивного" века она сократилась в 2—3 раза.

Интересно, что южные крылья структур имели большую скорость пликативной дислокации, нежели северные. Эти движения, происходящие внутри отдельных тектонических блоков, несомненно, являются унаследованными от глубинного регионального разлома (разрыва—сдвига), поскольку рассматриваемые нами складки, как это полагает

В. А. Горин, являются приразломными, т. е. такими, образование которых обусловлено движениями по разломам на глубине [1]. По построенным палеоструктурным картам можно определить время образования разрыва.

Основное осевое нарушение (см. рис. 1) на построенных нами палеоструктурных картах не улавливается и поэтому время его образования следует отнести к периоду интенсивной апшеронской складчатости[2].

В соответствии с отмеченной последовательностью образования типов деформации, можно высказать предположение о том, что до апшеронской орогенической фазы в рассматриваемом нами районе все оформившиеся к тому времени структуры характеризовались дислокациями только пликативного характера. В последующем развитии тектонических деформаций образования основного осевого нарушения связано с верхнеплиоценовой геотектонической фазой, обусловленной образованием мощных высококомпетентных апшеронских известняков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сутанов А. Д., Горин В. А. Продуктивная толща западного борта Южно Каспийской впадины. Азернешр, 1963. 2. Тамразян Г. П. Тектоническое развитие Прикарадагского района Апшеронского полуострова и перспективы поисков новых нефтегазовых залежей. „Уч. зап. АГУ, серия геол.-географ.", 1962, № 5—6.

*Азерб. филиал ВНИИГАЗ*

*Поступило 13. I 1967*

**И. Н. Паллер**

## Лөкбатан-Коркөз гырышыг зонасы мәһсулдар гатын алт шө'бәсиндә гырышыгларын формалашмасы хүсусијјәтләри

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Мәһсулдар гатын VIII вә КҮК һоризонтларынын дабанынын мүхтәлиф стратиграфик ваһидләринин сону үчүн дүзәлдилмиш палеоструктур хәритәләриндә әсасән Лөкбатан-Коркөз гырышыг зонасынын формалашмасы мәсәләсинә бахылмышдыр.

Стратиграфик ваһидләр үзрә бу хәритәләр ардычыл мүгајисә олундугда охларын јерләринин дәјишмәси, ганадларда лајларын бучагларынын јатмасы, ајры-ајры галхымларын тағларынын дәјишмәси, онларда гырышыгларын јенидән формалашмасы ајдын көрүнүр.

Лајларын јатма истигамәти үзрә ајры-ајры гырышыгларда пликатиф дислокасијаларын сүр'әти һесабланмышдыр. Ајдын олмушдур ки, чөкүнтүләр тәдричән јығылдыгда бу сүр'әт азалыр.

Дүзәлдилмиш палеоструктур хәритәләр көстәрир ки, әсас позғунлуг хәттинин әмәлә кәлмәсини Абшерон гырышыглары әсринә аид етмәк лазымдыр.

[2] Разрывы, возможно, существовали, но, имея незначительные амплитуды, они могли нами при построениях не улавливаться.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

КРИСТАЛЛОГРАФИЯ

**Ч. Д. ДЖАФАРОВ**

# ШТРИХОВКИ НА ГРАНЯХ КРИСТАЛЛОВ МАГНЕТИТА

*(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. А. Кашкаем)*

Магнетиты с характерными штриховками на гранях ромбододекаэдра и октаэдра из Дашкесанского месторождения детально были изучены М. А. Кашкаем [2] химически, рентгенометрически и другими физико-химическими методами. Нами изучались своеобразные штриховки роста и растворения. На основании микроскопических исследований на гранях кристаллов магнетита удалось выявить 8 типов штриховок, относящихся к ромбододекаэдрическим и октаэдрическим габитусным формам.

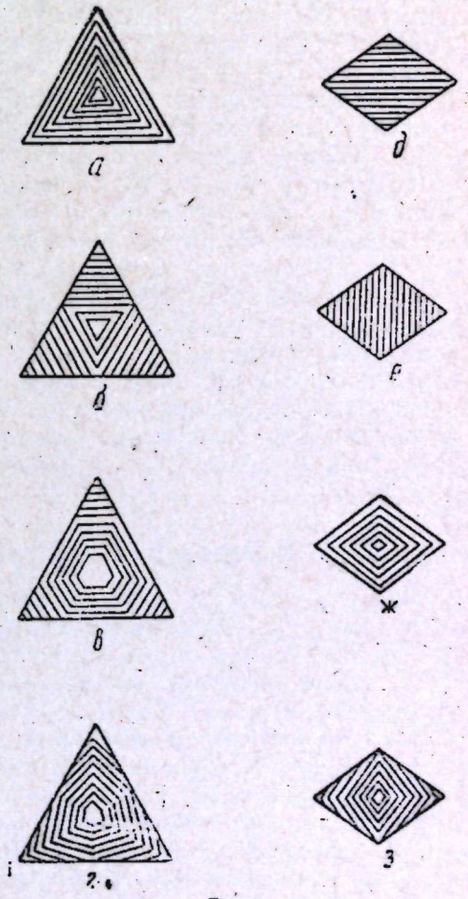



Рис.

### Штриховка на гранях {111}

1. Трехугольная штриховка бывает двух типов: а) прямопараллельная штриховка образуется в том случае, когда ступеньки роста идут параллельно ребрам граней {111} (рисунок *а*); б) обратнопараллельная штриховка образуется в том случае, когда ступеньки роста идут параллельно ребрам граней {100}(рисунок, *б*). Как в случае *а*, так и в случае *б* ступеньки роста спускаются от центра грани к периферии в трех направлениях.

2. Шестиугольная а) „гексагональная" штриховка состоит как бы из комбинации двух ранее описанных трехугольных прямо- и обратнопараллельных штриховок. В этом случае ступеньки роста спускаются от центра к ребрам граней {111} и {100} в шести направлениях (рису-

нок *в*); б) „дитригональная“ штриховка параллельна шести ребрам граней {135}. В этом случае ступеньки попарно спускаются от центра грани к периферии в шести направлениях (рисунок, *г*).

### Штриховка на гранях {110}

3. Прямолинейная а) штриховка, параллельная ребрам граней {110}. В этом случае отмечаются ступеньки роста, спускающиеся от центра грани в двух перпендикулярных длинной диагонали направлениях (рисунок, *д*); б) штриховка, параллельная ребрам граней {100}. В этом случае отмечаются ступеньки роста, спускающиеся от центра грани в двух перпендикулярных короткой диагонали направлениях (рисунок, *е*).

4. Многосторонняя а) штриховка, параллельная четырем ребрам граней {110}. В этом случае ступеньки роста спускаются от центра грани к периферии в четырех направлениях (рисунок, *ж*); б) штриховка, параллельная четырем ребрам граней {135}. В этом случае ступеньки роста спускаются от центра грани к периферии в четырех направлениях. Эту форму штриховки условно можно было бы назвать „копьевидной“ (рисунок, *з*).

В появлении вышеописанных типов штриховок наблюдаются некоторые закономерности. Интересной особенностью в появлении штриховки является то, что на кристаллах магнетита из всех участков Дашкесанского месторождения, имеющих определенную габитусную форму ({110} или {111}) во всех случаях наблюдается тонкая штриховка, высота ступенек роста в которых измеряется несколькими микронами.

Если в комбинации встречается несколько простых форм, то интенсивной штриховкой обычно покрыта грань, которая имеет медленную, а грань с гладкой поверхностью—быструю скорость роста. Иными словами, в процессе роста грань с гладкой поверхностью проявляет тенденцию к постепенному исчезновению.

Штриховки на гранях ромбо-додекаэдров и октаэдров как бы взаимно дополняют друг друга. Если встречаются кристаллы, состоящие из комбинаций таких простых форм как {110} и {111}, и грань {110} покрыта прямолинейной штриховкой, идущей параллельно длинной диагонали, то грань {111} обязательно имеет трехугольную прямопараллельную штриховку. Если же грань {111} покрыта трехугольной обратнопараллельной штриховкой, то на грани {110} отмечается штриховка, идущая параллельно короткой диагонали. Штриховка на грани {110} типа 4 случая „б“ встречается со штриховкой типа 2 случая „б“ грани {111} и т. д.

### О рифовой скульптуре на гранях магнетита

Внешнее сходство такой скульптуры с атоллами коралловых рифов позволило Э. В. Бартощинскому [1] назвать ее „рифовой“. Подобная скульптура нами обнаружена на гранях {110} кристалла магнетита. Этот кристалл состоит из равномерно развитых комбинаций таких простых форм, как {135} и {110}. Грани {135} покрыты характерной для этой грани обыкновенной грубой штриховкой, образовавшейся вследствие интенсивного растворения плоскости {135}. Грани {110} плоские, блестящие, визуально кажущиеся гладкими. При большом увеличении под микроскопом на поверхности этих граней обнаруживаются обособленные положительные системы правильных колец. Эти кольца аналогичны описанным для граней кристаллов алмаза [1].



Исследование показало, что образование штриховок типа „а“, „д“, „б“, „е“ связано с ростом кристаллических индивидов, а типа „в“, „ж“, „г“, „з“, и „рифовые“ скульптуры—с растворением. Причем, появление „рифовых“ скульптур происходит в той среде, где недосыщение минералообразующих растворов незначительно.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бартошинский Э. В. О новой скульптуре на гранях алмаза. Минер. сборн. Львовского геол. общества, № 11, 1957. 2. Кашкай М. А. Петрология и металлогения Дашкесана. „Недра“. М., 1965.

*Институт геологии*

*Поступило 30. X 1967*

**Ч. Ч. Чәфәров**

## Магнетит кристаллары үзәриндә олан чизкиләр һаггында

### ХҮЛАСӘ

Тәдгигатлар нәтичәсиндә магнетит кристалларынын {111} вә {110} үзләриндә 8 тип чизки гејд олунур. Бунлардан 4 типи бөјүмә, 4-ү исә һәллолма илә әлагәләндирилир.

{110} вә {531} бәсит формаларынын комбинасијаларындан ибарәт олан кристалын {110} үзләриндә мәрчан рифләринин атолларыны хатырладан һејкәлвары формалара тәсадүф едилир ки; онларын да там дојмамыш мәһлуллар илә әлагәдар олдуғу көстәрилир.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Х. М. ШЕЙДАЕВА-КУЛИЕВА

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОФАУНЫ АКЧАГЫЛЬСКОГО ЯРУСА СЕВЕРНОГО БОРТА КУРИНСКОЙ ДЕПРЕССИИ

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

Отложения акчагыльского яруса северного борта куринской депрессии охарактеризованы более чем 70 видами остракод и небольшим количеством фораминифер.

Остракоды представлены главным образом двумя семействами: *Cypridae* и *Cytheridae* и следующими родами: *Caspiocypris*, *Candona*, *Leptocythere*, *Ilyocypris*, *Loxoconcha*, *Trachyleberis*, *Candoniella*, *Caspiolla*, *Lonocypris*, *Limnocythere*.

Самыми многочисленными в акчагыльских отложениях являются представители родов *Leptocythere* и *Loxoconcha*.

Представители рода *Cytherissa* бедны в видовом отношении, но многочисленны по количеству экземпляров и в отдельных горизонтах превалируют над остальными остракодами и приурочены к солоноватоводным бассейнам.

Представители рода *Cyprideis* встречаются по всему разрезу и корреляционного значения не имеют. Роды же *Trachylebris*, *Caspiolla*, *Limnocythere* представлены двумя—тремя видами. Самым распространенным родом в акчагыле является *Candona*, насчитывающий около 15 видов. Что касается всех остальных родов, то они представлены единичными видами, некоторые из которых встречаются в большом количестве экземпляров.

Фораминиферы, находящиеся в коренном залегании, относятся к родам *Cibicides*, *Cassidulinita*, *Bolivina*, *Streblus*, *Quinqueliculina*, *Nonion*, *Discorbis*, *Eldhidium*, *Buliminella*.

Представители рода *Streblus*, с единичным видом *Streblus beccarii* (Linne) прослеживаются по всему разрезу и стратиграфического значения не имеют.

Представители же рода *Cassidulinita* встречается в большом количестве экземпляров, но представлены только лишь одним видом *Cassidulinita prima* Suz. *Quinqueloculina* встречается в большом количестве экземпляров, но представлен немногочисленными видами. Остальные роды представлены единичными видами.

В низах акчагыла присутствуют переотложенные фораминиферы из меловых, палеогеновых и неогеновых отложений.

Изучение фаун остракод и фораминифер акчагыльских отложений показало определенную закономерность в изменении морфологии их.

В глубоководных осадках раковинки остракод и фораминифер мелкие, тонкостенные, хрупкие и гладкие, а раковинки тех же видов, встречающихся в мелководных осадках, крупные, толстостенные, скульптированные. Кроме того, комплекс фауны мелководных осадков представлен намного богаче, чем в глубоководных.

Кроме остракод и фораминифер в отложениях акчагыльского яруса в большом количестве встречаются остатки известковистых водорослей *Ovulites renata* Liv., имеющие также корреляционное значение. Детальное исследование микрофауны из различных фаций акчагыльского яруса указанной области дало нам возможность произвести двухчленное расчленение (нижний, верхний).

В нижнем подъярусе в коренном залегании встречаются мелкие раковины фораминифер из родов *Cassidulinita*, *Cibicides*, *Quinqueloculina*, *Bolivina* и почти отсутствуют остракоды видов рода *Leptocythere*.

Верхний подъярус характеризуется наличием многочисленных видов рода *Leptocythere*, появляются единичные раковины рода вида *Trachyleberis dendrobora* Suz., здесь встречаются многочисленные виды рода *Candona*, *Loxoconcha* и единичные виды родов *Limnocythere*, *Candoniella*, *Liventalina*.

В массовом количестве встречаются *Cytherissa naphtatscholana* (Liv.) *и Caspicypris candida* (Liv.), которые имеют широкое вертикальное распространение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ализаде К. А. Акчагыльский ярус Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, 1954. 2. Ализаде А. А. Акчагыл Туркменистана. т. I Гостоптехиздат, 1961. 3. Гофман Е. А. Экология современных и новакаспийских остракод Каспийского моря „Наука", 1966.

*Институт геологии*

*Поступило 21. IV 1967*

Х. М. Шејдајева-Гулијева

## Күр депрессијасынын шимал бортунда инкишаф тапмыш Аґчакил мәртәбәсинин үмуми микрофауністик характеристикасы

ХҮЛАСӘ

Күр депрессијасынын шимал ганадында мүхтәлиф фасијаларда инкишаф етмиш Аґчакил мәртәбәсинин микрофаунасынын дәгиг өјрәнилмәси һәмин чөкүнтүләри ики јарыммәртәбәјә бөлмәјә имкан вермишдир.

Алт јарыммәртәбә фораминиферадан—*Cassidulinita*, *Cibicides*, *Quinqueloculina*, *Bolivina* чинсләринин нөвләри илә характеризә олунур. Бу јарыммәртәбәдә остракодадан *Leptocythere* чинсинин нөвләри дә тапылмышдыр.

Үст јарыммәртәбә күлли мигдарда *Leptocythere* чинсинин нөвләри илә характеризә олунур. Бундан башга, һәмин јарыммәртәбә *Candona*, *Loxoconcha* нөвләринин чинсләри илә зәнкиндир. Бурада тәк-тәк *Trachyleberis dendropora* (Suz.) *Limnocythere*, *Candoniella*, *Liventalina* чинсләринин нүмајәндәләринә дә раст кәлмәк олур.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

ЛИТОЛОГИЯ

Р. Г. СУЛТАНОВ, Я. А. ГАДЖИЕВ

# К УСЛОВИЯМ СЕДИМЕНТАЦИИ ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ЮГО-ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ МАЛОГО КАВКАЗА

*(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. Ц. Султановым)*

Континентально четвертичные отложения юго-восточного склона М. Кавказа выражаются в основном аллювио-пролювиальными, делювио-элювиальными и эоловыми осадками общей мощностью от нескольких сантиметров до несколько десятков метров, которые постепенно уменьшаются с низменных областей к горным зонам с выделением в них местами 2—3 литологических перерывов. Все эти отложения аккумулировались на неровностях рельефа и в зависимости от изменения условий физико-географической среды в сортирующихся обломочных образованиях частое развитие получают пелиты в виде линз или пластовых пачек.

Разновидность пелитовых отложений по их литологическому составу представляет некоторую возможность выявлять климатическую обстановку их условий накопления, как-то образование группы гидрослюд связывается с относительно слабым химическим разложением минералов в холодных полусухих климатических условиях, при более или менее продолжительных периодах промерзания почв, в то время как группа каолинитов обусловлена усилением химического выветривания во влажных климатических условиях при наличии свободного стока [1] воды и отсутствии длительных засушливых периодов.

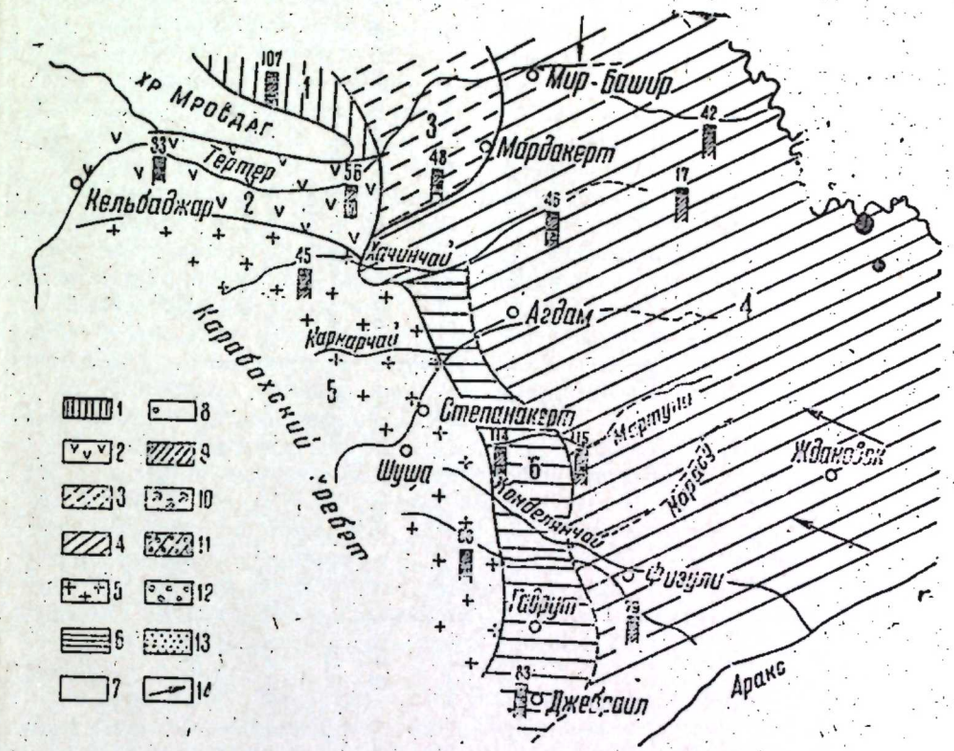
В морфологически резко выраженном высокогорье (1800—2000 *м* и более) современный почвенный покров подстилается делювием, элювием незначительных мощностей (часто размытых) или же коренными породами мезокайнозоя.

В среднегорье и низкогорье в зависимости от морфологического строения рельефа широко распространен почвенный покров (чернозем) до 0,5—3,0 *м*, который перекрывает лессовидно-суглинистые отложения различных мощностей до 2—7 *м* на платообразных возвышенностях и 0,2—0,7 *м* на склонах.

Непосредственно в подошве горной зоны на границе с примыкающей равниной, под небольшой современной толщей серозема (0,1—0,5 *м*) или буроватой почвы мощность лессовидных суглинков с прослоями аллювиально-галечно-песчаных отложений (0,1—0,3 *м*) достигает 2—12 *м*.



На основе литологической изученности лессовидно-глинистых пород на юго-восточном склоне М. Кавказа представляется возможность выделять районы с отдельными провинциями и различными фракциями (глина гидрослюдистая, суглинки каолинито-гидрослюдистые и др.), так или иначе связанные с климатической зональностью* (рисунок, таблица).




Литологическая карта голоцена:

*1*—каолинито-хлидолитовая фракция; *2*—гидрослюдисто-песчано-глинистая фракция; *3*—каолинито-песчано-хлидолитовая фракция; *4*—гидрослюдисто-хлидолитовая фракция; *5*—каолинито-песчано-глинистая фракция; *6*—гидрослюдисто-бейдолито-песчано-хлидолитовая фракция; *7*—высокогорье; *8*—обнажения; *9*—глины, суглинки; *10*—погребенная почва; *11*—супесь; *12*—обломочный материал; *13*—пески; *14*—направления ветров

1 район—высокогорья, характеризуются очень холодными климатическими условиями, где под современным почвенным покровом (*М*—0,1—0,3 *м*) с альпийской луговой растительностью проходит маломощный делювий, элювий или коренные мезокайнозойские вулканогенно-осадочные породы.

Во II районе с холодным климатом выделяются следующие провинции: 1. Хлидолито-каолинитовая с содержанием карбонатов в пределах от 5,9 до 29,2% местами до 69,6%, что объясняется выходами здесь известняковых отложений мезозоя. Мощность рыхлых образований под черноземом на чехле коренных пород колеблется от 2 до 5 *м*.

В тальвеговых частях почти широтных долин подпочвенный слой (*М*—0,2—0,3 *м*) обычно сложен каолинито-глинистыми светло-желты-

* Климатическая зональность разработана при непосредственной консультации Э. М. Шихлинского и А. Д. Эйюбова.

| № пп | Группы | Провинции | Число анализов | Гранулометрический состав, % | | | | Песчаная фракц. | Карбонатность, % | | | Фракции глинистых пород | Климат | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 0,25 | 0,25—0,1 | 0,1—0,01 | 0,01 | | от | до | средн. | | тип | подтип |
| 1 | I | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Очень холодный | — |
| 2 | II | 1 | 3 | 13,2 | 31,7 | 34,7 | 20,4 | 44,9 | 5,9 | 29,2 | 16,8 | Хлидолит-каолинит. | Холодный | Значит.влажный |
| 3 | | 2 | 12 | 18,88 | 28,03 | 24,45 | 28,64 | 46,91 | 0,2 | 38,0 | 16,22 | Песчано-глин. гидрослюдист. | | Полувлажн. |
| 4 | | 3 | 5 | 18,16 | 22,56 | 27,56 | 31,72 | 40,72 | 18,0 | 35,1 | 28,22 | Хлидолит, каолинит | | Холодный влажный |
| 5 | III | 4 | 31 | 18,63 | 25,50 | 29,04 | 26,83 | 44,13 | 0 | 35,8 | 20,75 | Холодный гидрослюд. | Умеренный | Полусухой |
| 6 | | 5 | 12 | 25,96 | 25,29 | 21,22 | 27,53 | 51,25 | 0 | 60,4 | 17,25 | Песч. глин. каолинит, монт. | | Значит.влажный |
| 7 | | 6 | 5 | 12,15 | 28,50 | 33,42 | 25,90 | 40,65 | 6,6 | 27,0 | 12,79 | Песч. хлидолит. гидрослюд. бейделитов | | Полувлажный |



ми отложениями аллювиального и делювиального облика в хлидолитовой фракции (таблица) и характеризуется относительным похолоданием и увлажнением климатических условий.

2. Песчано-хлидолито-глинисто-гидрослюдистая, которая охватывает центральную часть долины Тертерчая вплоть до Кельбаджара.

В западной части провинции отложения голоцена, перекрывающие коренные породы, представлены преимущественно осыпями, обвалами и оползнями делювия в виде нагромождения не окатанных угловатых валунов, щебня, песка и др. местами с прослоями ленточного сложения гидрослюдистой супеси, серого цвета общей мощностью 5—7 *м* и более, карбонатность в этой части низкая—от 1,1 до 14%.

У с. Чайкенда на западной границе провинции распространены лессовидно-суглинковые породы, которые носят флювиогляциальный характер песчаных разностей, постепенно вклинивающихся на восток.

В восточной части отложения состоят из гидрослюдисто-каолинитовых, песчаных, алевролитовых, хлидолитовых фракций, где появляются прослои и комки переотложенных почв (0,5—1,2 *м*), увеличивающихся в мощности на востоке. Карбонатность по площади варьирует в пределах 0,2—38,0%, уменьшающейся с востока на запад.

Таким образом, изучаемая провинция в период седиментации голоцена находилась в умеренно-холодных, полувлажных (гидрослюда, каолинит) климатических условиях.

В III районе, который характеризуется умеренной климатической обстановкой выделяются следующие провинции:

3. Песчано-алевролито-хлидолито-каолинитовая. Она занимает участок примерно с границ восточной части Атеркской депрессии до окрестности с. Мадагиз (рисунок). Пелитовые отложения делювиально-элювиальных каолинитовых глин в пределах песчано-глинистых, хлидолитовых, алевритовых фракций, имеют мощность от 0,8 до 7—8 *м*, местами до 10—15 *м*. Карбонатность в них колеблется в пределах от 18,7 до 35,1%, постепенно возрастающая в западном направлении, где широко распространены меловые известняковые отложения.

В период седиментации этих глинистых отложений характерны неоднократные перерывы, в виде прослоев аллювиальных песчано-галечниковых образований, подстилающихся погребенной почвой, над которой местами прослеживаются небольшие гнезда карбонатного вулканического пепла.

Судя по изменчивой карбонатности и фракциям каолинитового делювиального глинистого слоя изучаемая провинция в период голоцена находилась в умеренно-холодных климатических условиях, при этом поверхность рельефа к началу осадконакопления голоцена была расчлененной, о чем свидетельствует угловое (5—10°) и литологическое несогласие между этим материалом и выходами туфогенов юры.

4. Хлидолито-гидрослюдистая провинция охватывает низменную зону юго-восточной части М. Кавказа. Карбонатность в этой части весьма различна и в бассейнах Тертерчая, Хачинчая колеблется по площади от „0“ до 35,8%.

Южнее, в районе, тяготеющем к Кондаланчаю карбонатность несколько уменьшается, изменяясь в пределах 4,2—22,0%, при преобладании гидрослюдистых хлидолито-алевритово-песчаных фракций. Такие резкие колебания карбонатности при отдельных выходах известняков и фациальных особенностей этих отложений, видимо, следует объяснять сочетаниями физико-географических условий при влиянии на эту местность восточных сухих ветров и воздействия на нее влажных горных условий.

Мощность этого хлидолито-песчаного слоя, последовательно увеличиваясь с востока на запад, колеблется от „0“ до 1—1,5 *м* при максимуме в низовьях рек Ингачая, Тертерчая и Каркарчая.

На площадях сс. Нафталан и Казанбулаг широко распространены гипсоносные породы неогена, которые подвергнуты воздействию абляции с образованием гажи по периферии [3].

Подобные гаженосные породы выгянуты на юг до левобержья Тертерчая, где они в районах сс. Борсунлу, Джамили, выполняя неровности на поверхности, залегают отдельными гнездами и налетами, достигая от 0,1 до 1—2 *м* мощности. Южнее по Карабаху эта толща сменяется лессовидно-суглиновыми разностями, достигая 11—12 *м* (Кондалянчай и Каркарчай). В них часто прослеживается один, иногда два прослоя аналогов погребенных почв, при этом второй нижний прослой не ясен и маломощен—до 5 *см*.

Вышеуказанные данные позволяют полагать, что в период седиментации отложений голоцена эта провинция находилась в умеренно-холодных (гидрослюда), полусухих (абляция) климатических условиях и дважды подверглась увлажнению.

5. Песчано-алеврито-глинистая, каолит-монтмориллонитовая провинция морфологически является полосой перехода предгорья в среднегорье. Современный почвенный покров (мощностью 0,5—3,0 *м* подстилается делювиальными каолино-монтмориллонитовыми, местами каолино-гидрослюдистыми бурых оттенков алевритовых или хлидолитовых глин мощностью от 5 до 10—15 *м* (г. Шуша). Карбонатность в них колеблется от „0“ до 60,4% при постепенном возрастании ее с севера на юг.

В этих монотонных глинах на глубине 12—15 *м* имеется тонкий прослой как бы серого натечного кальпита (0,1—0,2 *м*), напоминающий вулканический пепел. В восточном направлении эти глины при несколько уменьшенной мощности подстилаются аллювиальными галечниками, а местами они перекрывают комковатые бурые погребенные почвы (0,7—1,5 *м* с. Дагдаган).

Судя по данным эта провинция в голоцене находилась в умеренно-холодных, значительно влажных климатических условиях.

6. Песчано-хлидолито-гидрослюдисто-бейделитовая провинция проходит узкой полосой в меридиональном направлении и является промежуточной—переходной территорией между восточной—четвертой и западной—пятой провинциями. Наиболее мощные и выдержанные отложения голоцена в основном приурочены к долинам рек, на водоразделах они весьма маломощны, изменчивы по составу и плащеобразно заполняют отдельные неровности рельефа. Карбонатность варьирует в пределах от 6,6 до 27,0%.

По вертикали голоценовые отложения можно разбить на псаммитовый песчано-галечниковый преимущественно делювиальный тип мощностью до 3,0 *м* и на пелитовые—желтоватых цветов лессовидные, каолинитовые или монтмориллонитовые глинисто-алевролито-песчаные или хлидолитовые породы мощностью от 0,6 до 2,7 *м*. В этих породах на западных окраинах провинции по долинам рек местами прослеживаются почвы темно-бурых цветов, комковатого сложения мощностью 0,3—0,6 *м* которые, местами перекрывая пелитовые породы, покрываются делювием, в других же случаях они играют роль промежуточного слоя в пелитах. В таком случае карбонатность пелитов подстилающего слоя доходит до 35,4%, в верхах же изменяется в пределах 15—23%. В общей сложности эта провинция в смысле аккумуляции отложений весьма нестабильна, с одной стороны, в отношении изменения сортировки материала и развития делювия, с другой—по части отсутствия погребенных почв и разноса материала по наклонной поверхности. По общему сочетанию всех данных, эта провинция может быт отнесена к умеренно-холодным, полувлажным климатическим условиям.



В результате изучения литогенеза лессовидно-глинистых пород, состоящего в основном из тех или иных фракций при сильно колеблющихся мощностях с прослоями аллювиальных галечников и им подобных можно заключить, что на юго-восточном склоне М. Кавказа в период голоцена господствовали сухие и, видимо, холодные ветры восточного направления. Наличие в разрезе характерных псаммитовых обломочных преимущественно аллювиального типа пород приводит к убеждению о периодических кратковременных климатических изменениях в голоцене в сторону их некоторого увлажнения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рухин Л. Б. Основы общей палеогеографии. Гостоптехиздат, 1962.
2. Султанов Р. Г. Палеогеография юго-восточной части М. Кавказа в четвертичном периоде. Фонд Ин-та географии АН Азерб. ССР, 1957. 3. Султанов Р. Г., Касимова А. Х. О лессовидных породах на северо-восточном склоне Малого Кавказа. „ДАН Азерб. ССР“, т. XVIII, № 3, 1962. 4. Шепли Х. Изменение климата. ИЛ., 1958.

*Институт геологии*

*Поступило 23. V 1966*

**Р. Һ. Султанов, Ј. Ә. Һачыјев**

## Кичик Гафгазын чәнуб-шәрг јамачында һолосен сүхурларынын чөкмә шәраитинә даир

### ХҮЛАСӘ

Континентал Дөрдүнчү дөвр (Һолосен) чөкүнтүләринин литоложи тәркибинин мүхтәлифлији бу сүхурларын чөкмә дөврү физики-чоғрафи хүсусијјәтләрини—иглим шәраитини ајдынлашдырмаға имкан верир.

Кичик Гафгазын чәнуб-шәрг јамачында лјестипли-килли сүхурларын литоложи тәркибинин өјрәнилмәси әсасында ашағыдакы иглим саһәләрини ајырмаг мүмкүн олмушдур:

I. Јүксәк дағлыг саһәси ән сојуг иглим шәраити илә характеризә олунур.

II. Сојуг иглим саһәси мүхтәлиф фраксијалы—хлидолит-каолинитли, гум-кил-һидромикалы хүсусијјәтләрә маликдир.

III. Мүлајим иглим шәраити илә характеризә олунан саһәдә дөрд: *1)* гум-алеврит-хлидолит-каолинитли; *2)* хлидолит-һидромикалы; *3)* гумлу-каолинит-монтмориллонитли вә *4)* хлидолит-һидромикалы-бејделитли бөлкүләр гејд олунур ки, бунлар да һолосенин иглим шәраитини характеризә едир.

Әсасән бу вә ја дикәр фраксијалардан ибарәт вә аллүвиал чынгыл гатлары илә дәјишкән галынлыға малик олан лјестипли-килли сүхурларын литоложи тәркибинин өјрәнилмәси көстәрир ки, Һолосен дөврүндә Кичик Гафгазын чәнуб-шәрг јамачында гуру вә бир гәдәр сојуг чәнуб-шәрг истигамәтли күләкләр әсас јер тутмушдур.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

ОФТАЛЬМОЛОГИЯ

Д. Г. ТАГДИСИ, Р. И. САФАРОВ, ШАМХАЛ МАМЕДОВ, Е. И. МАМЕДОВА

# ДЕЙСТВИЕ НОВЫХ АНЕСТЕЗИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ— АЛКОКСИМЕТИЛОВЫХ МОНОЭФИРОВ ДИЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ НА РОГОВИЦУ ГЛАЗА

*(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. К. Ганиевым)*

В настоящее время дикаин нашел признание в качестве средства для терминальной анестезии в практике. Однако дикаин, обладая рядом отрицательных свойств, вызывает экземацию кожи век и высокотоксичен. В этой связи в настоящее время офтальмологическая клиника имеет потребность в более широком ассортименте надежных анестезирующих средств с учетом индивидуальной чувствительности пациентов к этим веществам. Известно, что применяемые в офтальмологии анестезирующие средства должны отвечать следующим требованиям: быстро вызывать более или менее полную анестезию, медленно всасываться; не обладать токсическим действием; не вызывать неприятных ощущений (жжения, рези в глазах и т. д.); не вызывать слущивания эпителия роговицы, мидриаза и стойкого пареза аккомодации, повышения внутриглазного давления и выдерживить многократную стерилизацию [1].

Исходя из изложенного и учитывая результаты ранее проведенных нами исследований по изучению местноанестезирующего действия фиранов [2] была поставлена задача более подробно изучить анестезирующее действие эфиранов на роговицу глаза.

В этом аспекте мы стали изучать действие 6 эфиранов одного гомологического ряда, представляющие собой по химическому строению моноалкоксиметиловые эфиры диэтиленгликоля. В качестве контроля брали дикаин. Эфираны и дикаин инстиллировались в конъюнктивальный мешок глаза кроликов одно- двух- и трехкратно через каждые 5 *мин* по две капли. Во всех этих сериях проверялись длительность и глубина анестезии в динамике через каждые 5 *мин* в течение первого часа.

Чувствительность роговицы проверялась градуированными волосками диаметром от 0,14 до 0,16 *мм* по схеме Самойлова [3]. Одновременно нами проводились наблюдения при фокальном освещении с помощью бинокулярной лупы за изменением эпителия роговицы, состоянием сосудов конъюнктивы глаза и наличием раздражающего действия эфиранов и дикаина в течение 5 дней. Исследование всех функций



проводили в одно и то же время. Результаты действия эфиранов сравнивались с кокаином и дикаином в различных концентрациях. Данные этих исследований приводятся в табл. 1.

Как видно из табл. 1, исследуемые эфираны в зависимости от химического строения вызывают различную по силе и длительности анестезию по сравнению с дикаином и кокаином. Результаты наших исследований показали, что длительность полной анестезии с увеличением радикалов в ряду возрастала, а раздражение роговицы, конъюнктивы и век уменьшалось.

Таблица 1

**Сравнительное действие эфиранов и дикаина на роговицу глаза кроликов**

| Препарат | Полная анестезия: Начало полной анестезии от момента инстилляции, *мин* | Полная анестезия: Длительн. полной анестезии в мин. при однократном введении | Наличие (+) или отсутствие (—) раздражения (см. примечание): 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1077 | — | — | +++ | +++ | ++ | ++ | ++ |
| 1078/2 | 15 | 35 | +++ | +++ | ++ | ++ | ++ |
| 1078/3$_н$ | 13 | 40 | ++ | ++ | ++ | ++ | + |
| 583 | 5 | 55 | — | — | — | — | — |
| Дикаин 0,1 % | 5 | 10 | ++ | — | — | — | — |
| Дикаин 0,25 % | 1—3 | 10—15 | ++ | — | — | — | — |
| Дикаин 0,5 % | 1—3 | 40—30 | +++ | ++ | — | — | — |
| Кокаин 0,25 % | — | — | ++ | ++ | + | + | + |
| Кокаин 1 % | 10 | 10 | +++ | +++ | ++ | ++ | ++ |
| Кокаин 2 % | 10 | 20 | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| **двухкратное введение** | | | | | | | |
| 1077 | — | — | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| 1078/2 | 15 | 55 | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| 1078/3$_н$ | 13 | 55 | +++ | +++ | ++ | ++ | ++ |
| 1078/4$_{изо}$ | 10 | 60 | +++ | ++ | ++ | + | — |
| 1078/6$_н$ | 5 | 60 | — | + | + | + | — |
| 583 | 5 | 60 | — | + | + | + | — |
| Дикаин 0,1 % | 10 | 15 | ++ | — | — | — | — |
| Дикаин 0,25 % | 1 | 20—30 | ++ | ++ | + | — | — |
| Дикаин 0,5 % | 1 | 40—50 | +++ | ++ | ++ | — | — |
| **трехкратное введение** | | | | | | | |
| 1077 | 20 | 5 | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| 1078/2 | 10 | 55 | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| 1078/3$_н$ | 8 | 55 | +++ | +++ | +++ | +++ | ++ |
| 1078/4$_{изо}$ | 2—3 | 60 | + | + | + | + | — |
| 1078/6$_н$ | 2—3 | 60 | + | + | + | — | — |
| 583 | 2—3 | 60 | + | + | + | — | — |
| Дикаин 0,1 % | 2—3 | 15 | ++ | ++ | + | — | — |
| Дикаин 0,25 % | 1 | 30 | ++ | ++ | ++ | — | — |
| Дикаин 0,5 % | 1 | 40—60 | +++ | +++ | ++ | + | — |

Примечание. +незначительное раздражение; ++выраженное раздражение, +++сильное раздражение.

При однократном закапывании эфиранов по сравнению с дикаином длительность полной анестезии в среднем на 20—25 *мин* была больше. Раздражающее действие при однократной инстилляции эфиранов 1078/6 и 583 отсутствовало, у эфирана 1078/4 раздражающее действие было такое же, как и у дикаина, остальные эфираны вызывали ярко выраженное раздражение.

При двух-трехкратном закапывании эфиров их местноанестезирующее действие усиливалось и удлинялось в среднем на 10—15 *мин* по сравнению с дикаином.

Влияние эфиранов и дикаина на эпителий роговицы мы проверили на десяти кроликах с помощью флюоресциновой пробы. Каждый эфиран инстиллировался в конъюнктивальный мешок однократно и изучался на трех кроликах. Через час в глаз закапывали 2 капли 1%-ного раствора флюоресцина с последующим промыванием дистиллированной водой. Роговицу исследовали при фокальном освещении. О степени повреждения роговицы судили по интенсивности и величине окрашенного флюоресцином участка. Исследование роговицы глаза с закапыванием флюоресцина производили ежедневно до исчезновения окрашивания, что свидетельствовало о восстановлении целостности эпителия [4]. Изменения эпителия, состояние сосудов конъюнктивы и роговицы изучалось также при фокальном освещении. При действии эфирана 1077 отмечалось интенсивное окрашивание большого участка роговицы, которое исчезало через 24 *ч*. У последующих эфиранов интенсивность окраски и величина окрашенных участков уменьшалась и исчезала за 24 *ч*. Окрашивание не наблюдалось у эфиранов 583 и $1078/_{6н}$.

В контрольных опытах после инстилляции дистиллированной воды и флюоресцина изменений не было. При действии дикаина в 0,1, 0,25, 0,5%-ных концентрациях отмечалось окрашивание средней интенсивности, которое сохранялось и на следующий день и не исчезало через 48 *ч*. Таким образом эфираны 583 и $1078/_{6н}$, в отличие от остальных испытуемых эфиранов и дикаина, обладая выраженным местноанестезирующим действием, не вызывают повреждения эпителия роговицы глаза, не вызывают сильную гиперемию и отечность кожи век. Эфираны $1078/_{3}$ и $1078/_{4изо}$ и дикаин в 0,1, 0,25, 0,5%-ных концентрациях вызывают небольшую гиперемию и отечность кожи век, а у эфиранов 1077 и 1078/2 эти побочные явления ярко выражены.

Во всех опытах измеряли диаметр зрачка до анестезии, затем через 5, 15 *мин*, 1 *ч*. Результаты измерений показали, что изучаемые эфираны не вызывают мидриаза, дикаин в 0,1, 0,25, 0,5%-ной концентрациях показал подобный результат.

Учитывая важное значение влияния на внутриглазное давление применяемых в офтальмологии местноанестезирующих средств нами при помощи эластотонометрии и тонометрии (по Филатову—Кальфу) [5] изучалось влияние испытуемых эфиранов на внутриглазное давление. Исследования проводились спустя 5 *мин* после инстилляции периодически через каждые 15 *мин* до 1 *ч*. Внутриглазное давление при инстилляции эфиранов $1078/_{6н}$ и 583 колебалось от 17 до 19 *мм*—1—2 *мм* рт. ст. по сравнению с исходным, что методически допустимо. Отклонения внутриглазного давления при инстилляции эфиранов $1078/_{2}1078/_{3}$, $1078/_{4изо}$, а также 0,25, 0,5%-ного дикаина незначительны в пределах от 17 до 21 *мм* рт. ст.

Ввиду того, что анестетики должны выдерживать стерилизацию, нами проводились исследования, определяющие активность эфиранов при терминальной анестезии после стерилизации кипячением по 30 *мин* ежедневно. Опыты показали, что эфираны выдерживают многократную стерилизацию без значительных изменений анестезирующих свойств (табл. 2).

Далее, на роговице кроликов было испытано совместное действие эфиранов с адреналином (1 каплю 0,1%-ного раствора адреналина на 3 капли эфирана), т. е. в таких же количествах и концентрациях, которые принято применять в глазной практике дикаин с адреналином.

После добавления адреналина к эфиранам, как видно из табл. 2, длительность анестезии незначительно увеличивалась по сравнению с дикаином, а у дикаина заметно возрастала.



Таблица 2

**Сравнительная активность эфиранов и дикаина до и после стерилизации и добавления адреналина**

| Препарат | Концентр. % | Индексы анестезии | | |
|---|---|---|---|---|
| | | До стерилизации | После стерилизации | После добавления адреналина |
| 1077 | 100 | 55 | 54 | 55 |
| 1078/2 | „ | 669 | 665 | 707 |
| $1078/3_{н}$ | „ | 754 | 748 | 760 |
| $1078/4_{изо}$ | „ | 727 | 725 | 734 |
| $1078/6_{н}$ | „ | 767 | 764 | 775 |
| 583 | „ | 702 | 700 | 724 |
| Дикаин | 0,1 | 204 | 204 | 400 |
| Дикаин | 0,25 | 386 | 386 | 534 |
| Дикаин | 0,5 | 738 | 738 | 900 |

Данные наших опытов исключают необходимость совместного применения (в отличие от дикаина) эфиранов с адреналином в качестве пролонгатора, так как эфираны имеют достаточную длительность местноанестезирующего действия и адреналин удлиняет этот эффект весьма незначительно.

## Выводы

1. Моноалкоксиметиловые эфиры диэтиленгликоля в особенности эфираны $1078/_{6н}$ и 583 способны вызывать длительную анестезию по сравнению с дикаином.

2. Эфираны $1078/_{6н}$ и 583 не вызывают мидриаза, гиперемии, раздражения, отечности конъюнктивы глаза, а также слущивания эпителия роговицы и не вызывают повышения внутриглазного давления.

3. Предлагаемые эфираны способны выдерживать многократную стерилизацию и стойки при хранении.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чутко М. Б., Седловская Е. Б. „Офтальм. жур.", № 6, 1958, стр. 19. 2. Шамхал Мамедов, Тагдиси Д. Г., Аминимуайиди Р. А., Мамедова Е. И. „Изв. АН Азерб. ССР, серия биол.", № 4, 1966. 3. Самойлов А. Я. „Русский офтальмологич. жур.", т. XI, 1930. 4. Аракелова В. В. Труды Алмаатинск. мед. ин-та, т. XXI, 1964. 5. Дудинов О. А. Диагностическое значение эластотонометрии по Филатову—Кальфа. „Офтальм. жур.", 3, 1947.

*Институт нефтехимических процессов*

*Поступило 8. IV 1967*

**Д. Г. Тагдиси, Р. И. Сәфәроз, Шамхал Мәммәдов, Ј. И. Мәммәдова**

## Диетиленгликолун алкоксиметил моноефирләри јени анестезә препаратларынын көз бәбәјинә тә'сири

## ХҮЛАСӘ

Тәдгигатларын нәтичәси көстәрир ки, диетиленгликолун моноалкоксиметил ефирләри, хүсусилә ефиран $1078/_{6н}$ вә 583 дикаиндән фәргли олараг, узунмүддәтли кеҹләндиричи хассәҹә маликдир. Ефиран $1078/_{6н}$ вә 583 мидриазе һиперемии, гычыгландырма, көзүн јашармасы кими һаллар әмәлә кәтирмир, көзүн дахилиндәки тәзјиги артырмыр.

Көстәрилән ефиранлар өзүнүн стерилләшдиричи хассәсини узун мүддәт сахлаҹыр вә сахланма вахты дәјишмир.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

АГРОХИМИЯ

Э. С. МУСАБЕКОВА, В. А. МУГУНЯН

# РАСТВОРИМОСТЬ ФОСФАТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГЛОЩЕННЫХ ОСНОВАНИЙ ПОЧВЫ

*(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Д. М. Гусейновым)*

Растворимость фосфатов является необходимым условием для усвоения их растениями, но отнюдь не характеризует степень их доступности.

Растворимость и подвижность фосфатов, внесенных в почву, в сильной степени зависит от их закрепления в почве.

Фосфаты, внесенные в почву, в большей своей части закрепляются в почве, но имеются различия в степени их закрепления, зависящие от характера почв, и в какой-то мере от того, в виде какого соединения или удобрения они внесены.

Интересуясь вопросом растворимости почвенных фосфатов и фосфатов, внесенных в почву в виде удобрений или различных соединений, мы провели лабораторные опыты.

В опытах по выяснению растворимости и закрепления фосфатов почвами с преобладанием в их поглощающем комплексе того или иного катиона использовался целый ряд соединений фосфора.

Навески сероземно-луговой почвы были отмыты от оснований 0,05 нормальной соляной кислотой, далее были обработаны солями ряда катионов. Излишек солей в почвах был отмыт водным раствором этилового спирта (соотношение воды и спирта 1 : 1). Полученные таким образом почвы были следующие: почва с преобладанием в поглощающем комплексе водорода, натрия, калия, аммония, магния, кальция, железа, а в качестве контроля бралась почва с нетронутым составом поглощенных оснований. С полученными почвами была проведена серия опытов.

Техника закладки опытов была следующая: из почвы брались пять навесок по 10 *г*, каждая из них заливалась 5 *мл* раствора одной из двузамещенных фосфорнокислых солей с содержанием 5 *мг* $P_2O_5$. Залитые навески оставлялись для взаимодействия и высыхания на семь суток. После этого почва растиралась и из нее брались навески для приготовления водной, щелочной, уксусно- и солянокислой вытяжек. В вытяжках определялся $P_2O_5$ соответственно по Дениже в модификации Малюгина и Хреновой, по Дасу в модификации Д. М. Гусейнова, по Чирикову в модификации Шконде. Полученные данные приведены на рис. 1, 2.



Результаты опытов показали, что водорастворимая $P_2O_5$ во всех случаях в почвах с измененным (обработанным) поглощающим комплексом, выше, чем в почве с естественным поглощающим комплексом, т. е. в контрольной почве.

Содержание $P_2O_5$ в 1% $K_2CO_3$ вытяжке всех почв, кроме почвы с преобладанием поглощенного железа, также выше, чем в контрольной почве.

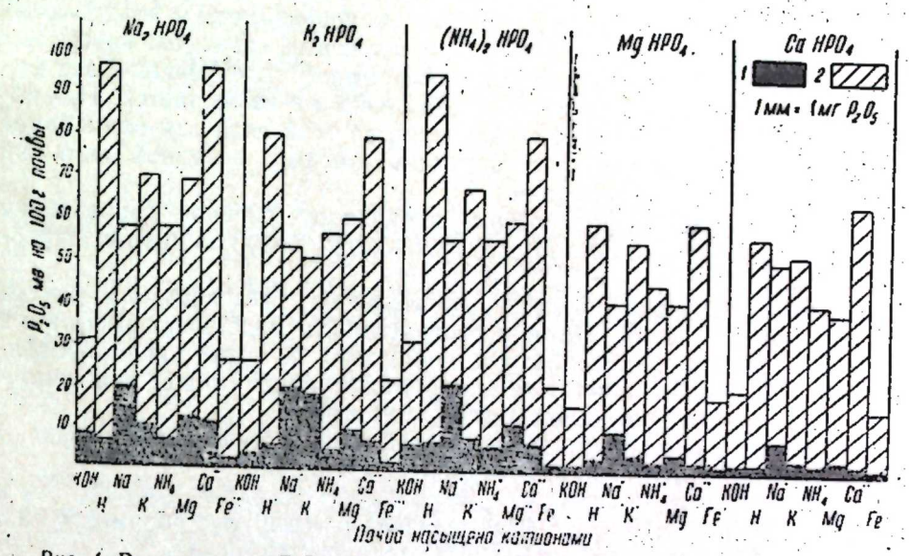



*Рис. 1.* Растворимость $P_2O_5$ различных соединений в водной и щелочной вытяжках в зависимости от поглощенных оснований почвы; *1*—$P_2O_5$ водорастворим; *2*—щелочнорастворим. Масштаб: 1 *мм*=1 *мг* $P_2O_5$.

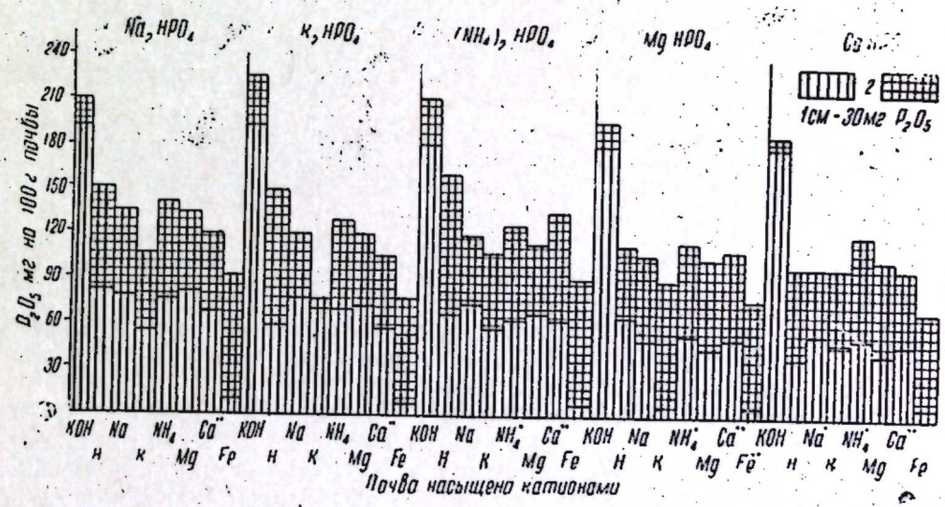



*Рис. 2.* Растворимость $P_2O_5$ различных соединений в 0,5 нормальной уксуснокислой и солянокислой вытяжках в зависимости от поглощенных оснований почвы: *1*—$P_2O_5$ уксуснокислорастворим; *2*—солянокислорастворим. Масштаб: 1 *см*= 30 *мг* $P_2O_5$.

Уксуснокислорастворимых фосфатов во всех случаях хотя и меньше, чем в контрольной почве, но в почве с преобладанием в поглощающем комплексе железа примерно уменьшается в 100 раз, а в остальных почвах содержание фосфора равно половине его содержания в контрольной почве.

Солянокислая вытяжка показала уменьшение $P_2O_5$ в почве с преобладанием железа примерно на 50%, а во всех остальных почвах на 20—30% по отношению к контрольной почве.

Полученные данные говорят о значительном закреплении фосфатов всеми почвами опыта.

Как уже сказано выше, при внесении любой формы фосфатов, испытанных в опыте водорастворимого фосфора оказалось больше в почвах с измененным составом поглощенных оснований, чем в контрольной почве. В почве с преобладанием одновалентных катионов, внесенный фосфор находится в более растворимой форме, т. е. меньше закрепляется, но какой-либо закономерности здесь не наблюдается. При насыщении почв двувалентными катионами во всех пяти случаях в почве с преобладанием магния растворимость фосфора в водной вытяжке выше, чем в почве с кальцием.

В почве, насыщенной железом, происходит сильное закрепление внесенных фосфатов и поэтому содержание их в водной вытяжке крайне низкое.

Щелочная вытяжка показала значительную растворимость внесенных в почву фосфатов. Картина растворимости отдельных фосфатов в различных почвах следующая: растворимость всех пяти видов фосфатов, используемых в опытах, в контрольной почве ниже, чем в почвах с измененным поглощающим комплексом.

Наибольшая растворимость всех фосфорных соединений наблюдается в почве с преобладанием водорода и кальция.

В почве с магнием щелочнорастворимого фосфора меньше, чем в почве с кальцием. В почве с преобладанием железа растворимость $P_2O_5$ примерно равна растворимости его в контрольной почве.

Уксуснокислая вытяжка показала высокую растворимость фосфатов в контрольной почве, а во всех остальных почвах содержание $P_2O_5$ гораздо ниже. В почве, насыщенной магнием, растворимость фосфора ниже, чем в почве, насыщенной кальцием. Причем на фоне большого количества кальция в почве внесенный магнийфосфат более растворим, чем в почве с большим количеством магния в поглощающем комплексе.

Солянокислая вытяжка извлекла значительно большее количество фосфора, чем уксуснокислая. Самое высокое содержание солянокислорастворимых фосфатов обнаружено в контрольной почве при внесении любого из пяти соединений фосфора.

Необходимо отметить, что при внесении $P_2O_5$ в виде соединений с одновалентными катионами солянокислая вытяжка из всех почв извлекла больше фосфатов, чем при внесении $P_2O_5$ в виде соединений с двувалентными катионами. Наряду с этим, из пяти случаев в четырех в почве с преобладанием магния в поглощающем комплексе растворимость фосфатов выше, чем в почве с кальцием.

Подытоживая полученные данные, мы пришли к выводу, что из почв с преобладанием в поглощающем комплексе одно- и двувалентных катионов (натрия, калия, аммония, магния, кальция) наибольшей способностью к поглощению внесенных фосфатов отличалась почва с высоким содержанием калия, а из двувалентных катионов—почва, насыщенная магнием. Однако в почве с магнием во всех случаях обнаружено больше водорастворимых и в большинстве случаев уксуснокисло- и солянокислорастворимых фосфатов, чем в почве с преобладанием кальция. В почве с высоким содержанием кальция выше только количество щелочнорастворимых фосфатов. При внесении в почву фосфата магния сумма всех растворимых фосфатов выше, чем при внесении кальцийфосфата.



Результаты исследований показывают более высокую растворимость магнийфосфатов по сравнению с кальцийфосфатами, а также положительное влияние поглощенного магния на растворимость почвенных и внесенных в почву фосфатов.

*Институт почвоведения и агрохимии*

*Поступило 18. V 1967*

Ә. С. Мусабәјова, В. А. Мугумјан

## Торпағын удулмуш әсасларындан асылы оларағ фосфатларын һәлл олунмасы

### ХҮЛАСӘ

Удулмуш әсаслардан асылы оларағ, торпагдакы вә торпаға верилән фосфор бирләшмәләринин һәлл олунмасыны мүәјјән етмәк мәгсәди илә лабораторија шәраитиндә бир сыра тәчрүбәләр апарылмышдыр. Боз-чәмән торпағынын мүәјјән чәкидә көтүрүлмүш нүмунәләри удулмуш әсаслардан 0,05 нормал HCl-ла јујулдугдан сонра бир сыра катионларын хлорлу дузларынын бир нормал мәһлуллары илә ишләнмишдир. Дузларын артығы торпагдан етил спиртинин су мәһлулу (спирт вә су 1 : 1 нисбәтиндә) илә јујулмушдур.

Беләликлә, удучу комплекси һидрокен, натриум, калиум, аммониум, магнезиум, калсиум, дәмир катионлары илә дојмуш торпаглар һазырланмышдыр. Бу торпагларын һәр биринДән 5 әдәд 10 *г* мигдарында көтүрүләрәк, онларын һәрәсинә 1 *мл*-дә 1 *мг* $P_2O_5$ олан фосфор туршусунун натриум, калиум, аммониум, магнезиум, калсиум дузларындан биринин 5 *мл* мәһлулу әлавә едилмишдир. Торпаг вә мәһлул арасында гаршылыглы тә'сир вә гурумаг үчүн нүмунәләр 7 күн әрзиндә сахланмышдыр.

7 күндән сонра нүмунәләрдән су, 1% $K_2CO_3$, 0,5 нормал $C_2H_4O_2$ вә HCl чәкимләри һазырланмыш вә $P_2O_5$-ин мигдары тә'јин олунмушдур. Тәчрүбәләрдә контрол оларағ боз-чәмән торпағынын ишләнмәмиш нүмунәси көтүрүлмүшдүр. Беләликлә, бүтүн һазырланмыш торпагларда тәчрүбәләр апарылмышдыр.

Удучу комплекси бирвалентли катионлардан калиум вә икивалентли катионлардан магнезиумла дојмуш торпаглар верилән $P_2O_5$-и даһа чох удмушдур. Бунунла бәрабәр, магнезиумла дојмуш торпагларын һамысында суда һәлл олунан вә әксәријјәтиндә сиркә вә дуз туршуларында һәлл олунан фосфатлар калсиумла дојмуш торпаглара нисбәтән артыгдыр. Калсиумла дојмуш торпагларда 1%-ли поташ мәһлулунда һәлл олан фосфор, магнезиумла дојмуш торпаглара нисбәтән артыгдыр.

Торпаға фосфор магнезиум фосфат бирләшмәси шәклиндә верилдикдә һәлл олан фосфатларын үмуми мигдары калсиум фосфат бирләшмәси верилән артыг олур.

Тәдгигатларын нәтичәси көстәрмишдир ки, удулмуш магнезиум торпаг фосфорунун вә торпаға верилмиш фосфорун һәлл олунмасына мүсбәт тә'сир көстәрир. Торпаға верилмиш магнезиум фосфат калсиум фосфата нисбәтән јахшы һәлл олур.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

А. П. ГЕРАЙЗАДЕ

# КОЛОРИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ, АККУМУЛИРОВАННОЙ В РАСТИТЕЛЬНОМ ВЕЩЕСТВЕ НЕКОТОРЫХ БИОЦЕНОЗОВ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Основным фактором в жизни растений является процесс фотосинтеза. В настоящее время изучение процессов фотосинтеза приобретает все большее значение. В решении этой задачи немалую роль играет определение энергии, аккумулированной в биоценозе за счет фотосинтеза.

В этом направлении работали ряд физиологов (А. А. Ничипорович, Л. А. Иванов). В. Р. Волобуевым [1, 2] дана эмпирическая формула для определения энергии аккумулированной в растительных биоценозах.

Одними из первых в области прямых калориметрических определений энергии, аккумулированной в растительном веществе начали вести исследователи Овингтон и Эйткамп [3]. Эти исследователи выявили количественно энергию, аккумулированную в разных составляющих лесного насаждения, а также на различных компонентах отдельных видов растений (листья, ствол, корни и т. д.). Эту работу они выполнили на трех разных лесных участках Британии. Полученная калориметрическим путем теплота сгорания для различных составляющих отдельных видов лесного насаждения варьирует от 3317 до 5187 *г-кал* на сухую массу. В частности, английские ученые при калориметрировании образцов выявили, что энергия, аккумулированная в различных составляющих разных видов, распределена в следующем порядке: листья, сучья, ствол, поверхностная часть опада, хорошо разложившаяся часть опада. Полученная калориметрическим путем энергия, аккумулированная в 1 *г* вещества обобщалась ими на 1 *га* площади.

Овингтон и Эйткамп, анализируя результаты всех опытов, пришли к выводу, что только 1—2,7% приходящей солнечной энергии используется лесным насаждением.

Было интересно определить количество аккумулированной энергии в различных составляющих растительного вещества биоценоза по Азербайджану. Исследована растительность полупустынного сообщества Ширванской степи (Керарский стационар Института ботаники АН Азербайджанской ССР). Определения проведены также и с некоторыми растительными образцами, взятыми в Ботаническом саду АН Азербайджанской ССР (Баку).

Для определения энергии, аккумулированной в растительном веществе, использовался калориметр для определения теплоты сгорания топлива с самоуплотняющейся калориметрической бомбой СКБ-52. Калориметрическое определение энергии, аккумулированной в растительном веществе биоценоза заключается в том, что навеску растительного вещества в брикетированном виде в особой чашечке помещали в калориметрическую бомбу, которую герметически закрывали крышкой, наполняли кислородом до давления 25—30 *кГ/см²*, затем погружали в калориметрический сосуд с водой и поджигали навеску электрическим током. При помощи метастатического термометра, которым можно измерять температуру с точностью до 0,001°С, наблюдали повышение температуры воды, вызванное теплом, выделившимся от сгорания навески растительного вещества. Из повышения температуры и по величине взятой навески растительного вещества вычислили его теплоту сгорания в калориях, тем самым мы определяли энергию, которая аккумулирована в 1 *г* растительного вещества. Результаты калориметрических определений представлены в таблице. Из анализа результатов проведенных определений выявлено, что наибольшее количество энергии аккумулируется в веществе листьев, затем в стеблях и менее—в корнях.

Сравнивая данные результаты опытов с результатом опытом Овингтона и Эйткамп, следует отметить, что существует хорошее согласие

**Количество аккумулированной энергии в различных частях растений**

а) в листьях, стеблях, корнях (*кал/г* сухой массы)

| Растения | Листья | Стебли | Корни |
|---|---|---|---|
| Каперсы | 4 360 | 4 050 | 3 660 |
| Карган | 5 620 | 4 920 | 3 590 |
| Бузина вонючая | 5 050 | 4 270 | 4 070 |
| Камыш | 4 200 | 3 920 | 3 660 |
| Летний дуб | 4 480 | 4 510 | |
| Дуб каштановый | 4 690 | 4 720 | |
| Клен величественный | 4 650 | 4 220 | |
| Розмарин лекарственный | 5 090 | 4 310 | |
| Питтоспор | 4 700 | 4 050 | |
| Лигуструм | 4 860 | 4 390 | |
| Маслина | 4 800 | 4 450 | |
| Хурма | 4 360 | | |
| Шелковая акация | 4 990 | | |
| Вяз | 4 380 | | |
| Клен полевой | 4 600 | | |
| Железное дерево | 4 270 | | |
| Ежа сборная | | 4 240 | |

б) растения в целом

| Растения | *кал* | Растения | *кал* |
|---|---|---|---|
| Полынь душистая | 5 750 | Шведка мелколистная | 3 900 |
| Эгилопс цилиндрический | 3 980 | Кресс-крупак | 4 180 |
| Птеротекса маршалла | 4 830 | Грыжник | 5 460 |
| Морковь | 4 920 | Плевел | 5 000 |
| Ясколка | 4 990 | Клевер | 5 120 |
| Костер японский | 5 270 | Осока | 5 160 |
| Мятлик | 5 240 | Ячмень луковичный | 4 930 |
| Лисохвост | 5 200 | Коротконожка | 5 310 |
| Журавельник | 4 700 | Тонконог | 5 020 |
| Герань | 4 670 | | |

в порядке распределения энергии количественно в различных составляющих отдельных растений (листья, стебли, корни и т. д.).

Если мы учтем общее количество энергии, участвующей в процессах биогеоценозов в условиях Ширванской степи (В. Р. Волобуев, 1963) и общую величину биомассы, то придем к заключению, что коэффициент полезного использования приходящей солнечной энергии около 1—3%.

Результаты опытов показывают, что энергия, аккумулированная в различных составляющих одного вида, а также энергия, аккумулированная в различных видах имеет заметную количественную разницу.

Следовательно, использование в исследованиях средних величин энергии, аккумулированной в растительном веществе для оценки различных явлений в биогенозах может дать большую погрешность. В связи с этим проведение калориметрических определений теплоты сгорания органических материалов является необходимым приемом для повышения точности количественных оценок энергетических процессов в биогеоценозах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волобуев В. Р. Экология почв. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1963. 2. Волобуев В. Р. О закономерностях энергетики почвообразования. Докл. к VIII международному конгрессу почвоведов, 1964. 3. Ovington J. D. and Heitkamp D. The accumulation of energy in forest plantations in Britain. The journal of Ecolody, vol. 44, № 3, October 1960, Oxford.

*Институт почвоведения и агрохимии* *Поступило 19. IX 1967*

А. П. Кәрајзадә

## Азәрбајчанын бә'зи биосенозларынын күтләләриндә топланмыш енержинин мүәјјән едилмәси

ХҮЛАСӘ

Биткиләрин һәјатында фотосинтез мүһүм рол ојнајыр. Бу просесин өјрәнилмәсиндә биосенозда топланмыш енержинин мүәјјән едилмәси чох бөјүк әһәмијјәт кәсб едир. Бу мәгсәдлә биз Азәрбајчанын бә'зи рајонларындан, о чүмләдән Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын Ботаника бағындан јығылмыш биткиләрдә топланмыш енержини мүәјјән етдик. Тәдгигатда јаначагларын истиликвермә габилијјәтини өлчән СКБ-52 маркалы калориметрдән истифадә едилмишдир.

Ајдынлашдырылмышдыр ки, ән чох енержи биткиләрин јарпагларында, сонра будагларында вә көкләриндә топланыр.

Калориметрик өлчүләр биосенозда битки күтләсинин јанмасына сәрф едилән истилијин дүрүстлүјүнү мүәјјән етмәк үчүн чох вачибдир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

ГЕОБОТАНИКА

Ш. Х. ОМАРОВ

# К НАХОЖДЕНИЮ И РАСПРОСТРАНЕНИЮ *RHILADELPHUS CAUCASICUS* KOEHNE В ГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ

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

По данным флоры СССР, т. IX (220. 221) *Philadelphus caucasicus* Koehne. встречается в горных лесах и по их опушкам, на обрывах и крутых склонах, до 1800 *м* над уровнем моря на Кавказе: Предкав. (зап.), Зап. Вост. и Южн. Закав; Тал. (?). Общее распространение: Арм.-Курд. (запад).

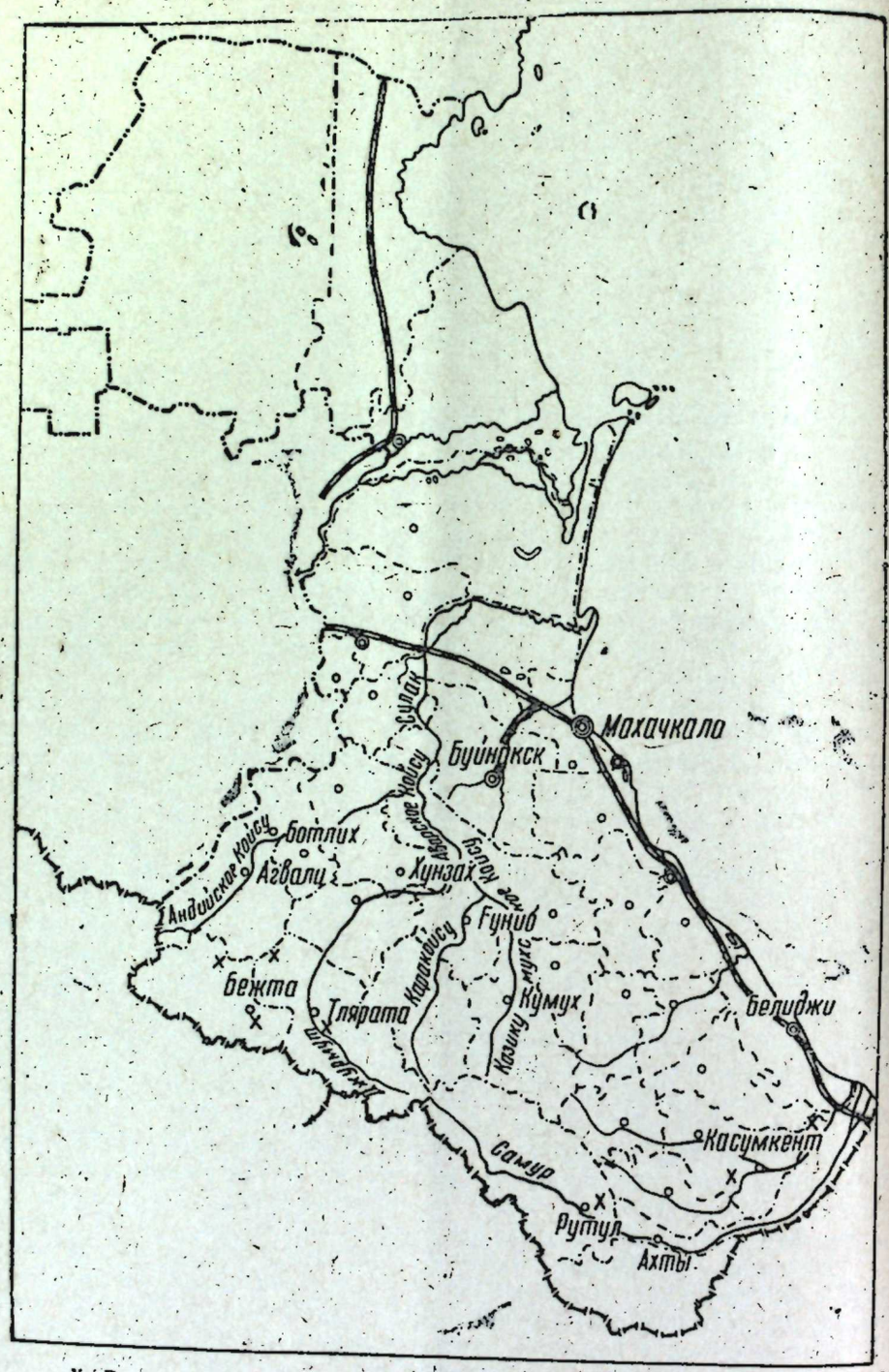
В. И. Липский [3] *Philadelphus coronarius* L. указывает по всему Кавказу. Название *Philadelphus coronarius* L., под которым нередко приводят Кавказский и Европейский чубушник, должно быть оставлено, так как оно было применено Линнеем к культурным образцам неизвестного происхождения, принадлежащим к разным видам. Флора СССР (1939).

А. А. Гроссгейм (1950) приводит этот кустарник для ЗП (редко), ЗК, ВК, Ч, КЛ., ЦЗ., ЮЗЗ до среднего пояса. Он же [2] пишет, что чубушник кавказский растет по всему Кавказу, особенно на западе. Если отмечено по всему Кавказу это не означает непременное сплошное распространение, а лишь указывает на то, что известно много или несколько пунктов в разных местах Кавказа, поэтому уточнение местообитания и местонахождения данного вида является необходимым и вызывает определенный ботанико-географический интерес.

Как видно из литературных источников, *Philladelphus caucasicus* Koehne. совсем не указан для Дагестана.

Нами в период исследований лесов Дагестана еще в 1959 г. был обнаружен этот вид, но ввиду недостаточных фактических данных, которые указывали бы и на другие местонахождения его в пределах Дагестана, заставило нас воздержаться от сообщения.

Чубушник кавказский интересен с двух точек зрения—экологической и исторической. Как известно, этот кустарник является характерным элементом широколиственных лесов и здесь на территории Дагестана он встречается в подлеске буковых, липовых и других типов лесов, а также образует заросли по склонам и обрывам верховьев реки Аварское Койсу и его притоков. Особенно много его в подлеске широколиственных лесов в Бежтинской депрессии, а также и в Нукатлинской впадине—именно в юго-западной ее части. Этот кустарник отмечен




X—Распространение *Philadelphus caucasicus* Koehne в Дагестане



нами и для южного Дагестана (Касумкент, Рутул, Магарамкент и др).

Известно, что Дагестан представляет уникальнейший в своем роде геоморфологический округ горной области Большого Кавказа, характерной особенностью которого является сложное переплетение хребтов и чрезвычайно дробное и глубокое расчленение.

Именно с этими условиями связано столь своеобразное сочетание различных типов растительности Горного Дагестана. Интересно отметить, что на точечной карте ареала чубушника, приводимой А. А. Гроссгеймом во втором издании флоры Кавказа, после Западного Закавказья, вторым по встречаемости чубушника в широколиственных лесах выявляется район Внутренней Кахетии, непосредственно примыкающий к пограничному с Дагестаном водораздельному хребту Большого Кавказа.

Если бы горный Дагестан не был так резко очерчен и изолирован горными хребтами от областей с господством широколиственных лесов, то волна последних захлестнула бы почти всю нагорную часть страны.

И. И. Тумаджанов [4] отмечал, что леса в областях Большого Кавказа, примыкающих к Дагестану, ко времени послеледникового формирования лесной растительности оказались локализованными в теплой и влажной Агрычай-Алазанской долине у подножья южного склона Главного хребта и в восточном Хачмас-Кубинском убежище в послеледниковое время, параллельно с заселением Нагорного Дагестана сосновыми и березовыми лесами, широколиственные леса с особой интенсивностью в более влажные периоды начали распространяться из своих убежищ, постепенно заселяя склоны пограничных гор и хребтов и образуя на них сплошные насаждения, окружающие зеленой рамкой со всех сторон Нагорный Дагестан. Только с этого момента мог открыться путь для вторичного проникновения в Нагорный Дагестан широколиственных лесов.

Одним из таких путей в Юго-западной части горного Дагестана являются Мушакский и Кодорский перевалы, через которые могли проникать широколиственные леса и их элементы из Кахетии в Дагестан.

Вполне возможно, что чубушник кавказский проник в горный Дагестан через эти перевальные участки, которые хотя и отдалены от западной границы массового распространения чубушника, но тесно примыкают к кахетинскому очагу реликтовых широколиственных лесов, в составе которых этот кустарник весьма обычен.

Наше сообщение может вызвать интерес по тому, что всякое ботанико-географическое обобщение требует знания того, как распространены по поверхности земли конкретные виды растений и их группы (роды, семейства и пр.) и какими закономерностями обусловлено их распространение (А. И. Толмачев [5]).

К сообщению прилагаем схематическую карту Дагестана с указанием мест распространения чубушника кавказского по нашим данным.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М.—Л., 1949. 2. Гроссгейм А. А. Растительные богатства Кавказа. МОИП. М., 1952. 3. Липский В. И. Флора Кавказа. Императорский бот. сад. СПб., 1899. 4. Тумаджанов И. И. Бук и буковые леса в Нагорном Дагестане. Труды ТБ Ин-та, т. VII, 1940. 5. Толмачев А. И. Основы учения об ареалах. (Введение в хронологию растений). Изд. ЛГУ, 1962. 6. Флора СССР, т. IX. М.—Л., 1939.

*Институт ботаники*

*Поступило 25. I 1967*

Ш. Х. Омаров

## Дағлыг Дағыстанда *Philadelphus caucasicus* Koehne биткисинин тапылмасына вә јајылмасына даир


ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә дағлыг Дағыстанда олан енлијарпаглы мешәләрин өјрәнилмәсиндән бәһс олунур.

Мәгаләдә Гафгаз лејләкотусунун тапылдығы вә инкишаф етдији јерләрә даир, һәмин саһәнин ареалларынын схематик хәритәси тәгдим едилмәклә, јени мә'луматлар верилмишдир.

Мәгаләнин ботаники-чоғрафи нөгтеји-нәзәрдән хүсуси әһәмијјәти вардыр.



АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968


БИОХИМИЯ

М. Р. ЭФЕНДИЕВ

# СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА, АЗОТА И ЗОЛЬНОСТИ В ЛУГОВЫХ АССОЦИАЦИЯХ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

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

Количественное содержание органического вещества и зольности изучалось в августе и сентябре 1965 г. в четырех характерных высокогорных луговых ассоциациях Большого Кавказа (Закатальский район). Ассоциации эти следующие: вейниковая (*Calamagrostis arundinacea* Boiss.), полевицевая (*Agrostis planifolia* C. Koch.), пестроовсяницевая (*Festuca varia* Haenke.), и разнотравная (*Trollius patulus* Salisb.+*Ranunculus caucasicus* M. B.+*Inula graniflora* W.+*Veratrum lobelianum* Bernh.).

**Содержание азота и зольности в фитомассе изученных высокогорных луговых ассоциаций**

**(на абсолютно сухое вещество $\frac{\%}{кг/га}$)**

| Фракции | Дата взтия пробы | Вейниковый | | | Полевицевый | | | Пестроовсяницевый | | | Мезофильный разнотравный | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | фитомасса, ц/га | азот | зольность | фитомасса, ц/га | азот | зольность | фитомасса, ц/га | азот | зольность | фитомасса, ц/га | азот | зольность |
| Подземные части | II декада VIII 1965 | 339 | 0,61 / 207 | 10,3 / 3490 | 287 | 0,94 / 274 | 9,93 / 2850 | 270 | 0,31 / 84 | 7,31 / 1970 | 258 | 0,85 / 219 | 7,42 / 1930 |
| Надземные зеленые части | | 64,4 | 0,97 / 62,5 | 6,86 / 444 | 39,4 | 0,91 / 36 | 5,87 / 231 | 37,8 | 0,97 / 36,7 | 7,15 / 270 | 48,5 | 0,83 / 40 | 8,17 / 400 |
| Итого: | | 403,4 | 269,5 | 3934 | 326,4 | 310 | 3081 | 308 | 120,7 | 2240 | 306,5 | 259 | 2330 |
| Подземные части | II декада IX 1965 | 365 | 0,67 / 245 | 10,47 / 3800 | 262 | 0,76 / 201 | 8,62 / 2360 | 351 | 0,76 / 267 | 5,45 / 1910 | 315 | 0,82 / 258 | 8,08 / 2540 |
| Надземные зеленые части | | 61,8 | 0,51 / 31,5 | 6,65 / 410 | 37,5 | 0,73 / 27,3 | 5,98 / 224 | 32,1 | 1,18 / 38 | 6,39 / 205 | 44,6 | 0,71 / 31,7 | 7,37 / 330 |
| Итого: | | 427 | 276,5 | 4210 | 299,5 | 228 | 2584 | 383 | 305 | 2115 | 359,6 | 290 | 2870 |

Содержание органических веществ, азота и зольных элементов в различных типах растительности изучалось рядом исследователей [1, 2, 3, 4, 5]. Однако данных о содержании указанных веществ в различных ассоциациях высокогорных лугов очень мало.

Проведенными исследованиями показано, что содержание органических веществ в разных фитоценозах весьма различно. Оно различно также в надземных и подземных частях растений фитоценоза.

В корневой массе вейникового и полевицевого лугов оно составляет соответственно 2 и 83%; в пестроовсяницевом и мезофильном разнотравном лугах оно выше—85,6 и 84,4%. В надземной травяной массе первых двух ассоциаций содержание органического вещества превышает таковую в подземных частях на 3,5—3%.

В подземной и надземной фитомассе пестроовсяницевого и разнотравного мезофильного лугов содержание органических веществ имеет близкие показатели (84—86%). В мертвых остатках во всех изученных фитоценозах (кроме вейниковых) количество органических веществ на 0,7—3,6% меньше, чем в их зеленой травяной массе.

Средние величины суммы органических веществ вейникового и пестроовсяницевого лугов в августе и сентябре составляют 425 и 352 *ц/га*. В полевицевом и мезофильном разнотравном лугах эти величины меньше и составляют 312 и 322 *ц/га*.

В вейниковом луге в августе и сентябре количество органических веществ держалось на одном уровне (421—428 *ц/га*), а в полевицевом луге к сентябрю количество органических веществ уменьшалось на 23 *ц/га* по сравнению с августом; в пестроовсяницевом и мезофильном разнотравном лугах, наоборот, содержание органического вещества значительно повысилось соответственно на 59 и 55 *ц/га*.

Это явление обусловливается в основном различием экологических условий и биологическими особенностями составляющих фитоценозы растений.

Как показали наши исследования, в четырех изученных высокогорных луговых ассоциациях, самое большое накопление азота в травяной массе наблюдается в пестроовсяницевой. В августе и сентябре содержание азота здесь соответственно составляет 0,97 и 1,18%. Наименьшее количество азота (0,51%) отмечается в травостое вейниковых лугов в сентябре.

В травостое полевицевого и мезофильного разнотравного лугов содержание азота составляет 0,71 и 0,91%.

Содержание азота в корневой массе пестроовсяницевого и вейникового лугов составляет в среднем в августе 0,53% и в сентябре 0,61%. В подземных частях полевицевого и мезофильного разнотравного лугов оно выше и близко к 0,85—0,83%. Количество азота в корневой массе пестроовсяницевого луга в два раза меньше, чем в его надземных частях; в других изученных ассоциациях содержание азота в надземных и подземных частях выражается близкими показателями.

В августе и сентябре количество азота в изученных фитоценозах колебалось в следующих пределах: в вейниковых лугах в августе и сентябре оно держалось почти на одном уровне (269 и 276 *кг/га*); в полевицевом луге в сентябре оно снизилось на 82 *кг/га*; в мезофильном разнотравном луге в сентябре наблюдалось незначительное увеличение содержания азота (31 *кг/га*). В пестроовсяницевом луге отмечена совершенно иная картина: здесь к сентябрю содержание азота возрасло от 120 (август) до 305 *кг/га*, т. е. в 2,5 раза.

Общая зольность в надземных и подземных частях изученных фитоценозов колеблется в значительных пределах. В подземных частях



вейникового и полевицевого лугов содержание зольности в среднем за август и сентябрь соответственно составляет 10,4 и 9,3%, а в надземных частях содержание зольности уменьшается соответственно до 3,6 и 3,4%. В подземных частях пестроовсяницевого и мезофильного разнотравного лугов зольность уменьшается и составляет 6,4% в пестроовсяницевых и 7,7% в мезофильных разнотравных лугах. В надземных частях этих лугов величины содержания зольности приближаются к показателям ее содержания в подземных частях или имеют небольшие отличия.

В зависимости от сезона вегетационного периода содержание зольности меняется. В корневой массе полевицевого и пестроовсяницевого лугов содержание зольности в сентябре уменьшается по сравнению с содержанием ее в августе соответственно на 1,3 и 1,9%. В вейниковом и мезофильном разнотравном лугах содержание зольности от августа к сентябрю сохраняется на одном уровне. В надземных частях фитоценозов разница в содержании зольности с августа по сентябрь еще менее значительна.

Количество золы в фитомассе изученных ассоциаций также различно. Наибольшее количество общей золы (41 *ц/га*) содержится в вейниковом луге (без мертвого покрова), наименьшее—22 *ц/га* пестроовсяницевом; в полевицевом оно составляет 28 *ц/га*, в мезофильном разнотравном—26 *ц/га*.

Общее количество химических элементов азота и золы в надземной и подземной фитомассе (без мертвых остатков) в вейниковом луге в среднем составляет 4343 *кг/га*, в полевицевом и мезофильном разнотравном лугах сумма химических элементов, соответственно равна 3100 и 2875 *кг/га*. Наименьшее количество химических элементов (2394 *кг/га* содержится в фитомассе пестроовсяницевого луга.

По данным Л. Е. Родина и Н. И. Базилевич [5], сухие степи, остепенные луга и луговые степи Русской равнины в Западной Сибири содержат химических элементов 1000—1200 *кг/га*. Эти данные в 2—4 раза меньше наших, приводимых для изученных лугов Большого Кавказа.

На основании исследований можно прийти к следующим выводам.

1. В корнях вейникового и полевицевого лугов содержание органических веществ составляет 82—83%, а в пестроовсяницевом и мезофильном разнотравном лугах содержание их несколько выше и составляет соответственно 86 и 84,4%. В надземной травяной массе первых двух ассоциаций органических веществ на 3,5 и 3% больше, чем в их подземных частях.

2. Содержание азота и зольности в надземных и подземных частях фитомассы изученных ассоциаций значительно колеблется.

3. Различие в содержании в фитомассе органических веществ, азота, общей зольности, колебание их по сезонам года в различных частях растений обусловливает неодинаковое накопление химических элементов в различных ассоциациях. Больше всего накапливается химических элементов в вейниковых лугах (43,4 *ц/га*), наименьшее количество—в пестроовсяницевых (24 *ц/га*).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ларин И. В. Динамика массы химических веществ травостоев в течение вегетационного периода в различных зонах СССР. Труды Ин-та физ.-геогр. АН СССР, 21, 1936. 2. Родин Л. Е. О динамике органического вещества и биологическом круговороте азота и зольных элементов в некоторых пустынных сообществах. Труды

Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол., 3, 1960. 3. Ремезов Н. П., Родин Л. Е. и Базилевич Н. И. Методические указания к изучению биологического круговорота зольных веществ и азота надземных растительных сообществ в основных природных зонах умеренного пояса. „Бот. жур.", 48, № 6, 1963. 4. Базилевич Н. И. Биологический круговорот минеральных элементов в степных травянистых сообществах. Бюлл. Моск. о-ва испыт природы. Отд. биол. 69, № 4, 1964. 5. Родин Л. Е. и Базилевич Н. И. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности, „Наука", М.—Л., 1965.

*Институт ботаники*

*Поступило 29. III 1967*

**М. Р. Әфәндијев**

## Бөјүк Гафгазын бә'зи дағ-чәмән ассосиасијаларында үзви маддәләрин, азотун вә күлүн мигдары (Азәрбајчан ССР Загатала рајону)

ХҮЛАСӘ

Үзви маддәләри мигдары *Colamagrostis arundinacea* Boiss (1-чи нүмунә саһәси), *Agrostis Planifolia* C. Koch. (2-чи нүмунә саһәси), *Festuca Varia* Haenke (3-чү нүмунә саһәси) вә *Trollius Patulus* Salisb. + *Ranunculus Caucasicus* M. B. + *Jnulu graniflora* W. + *Veratrum lobelianum* Bernh. (4-чү нүмунә саһәси) ассосиасијаларында мүәјјәнләшдирилмишдир. 1—2-чи нүмунә саһәләринин көк күтләсиндә үзви маддәләр 82—83, 3—4-чү саһәләрдә исә 86—84%-и тәшкил едир. От күтләсиндә үзви маддәләрин мигдары онларын көкләриндәкинә нисбәтән 1 вә 2-чи нүмунә саһәләриндә 3,5—3% артыгдыр.

Ән чох азотун мигдары (0,97—1,18%) 3-чү, ән аз исә (0,51%) 1-чи нүмунә саһәсиндән көтүрүлән от күтләләринин тәркибиндә мүшаһидә едилир.

От вә онун көкләриндә күлүн мигдары хејли мүхтәлифдир. Биткинин көкләриндә (1-чи нүмунә саһәси) күлүн мигдары орта һесабла 10,4—9,3% арасында тәрәддүд едир. От күтләсиндә исә күлүн мигдары көкләрдәкинә нисбәтән 3,4—3,7% аздыр.

Ән чох кимјәви маддәләр 1-чи нүмунә саһәсиндә (һектарда 43,4 *сент*), ән аз исә 3-чү нүмунә саһәсиндә (һектарда 24 *сент*), мүәјјәнләшдирилмишдир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ЧИЛД XXIV № 7 1968

БИТКИЧИЛИК

**Н. Б. БАБАЈЕВ**

## АЗӘРБАЈЧАНЫН ТӘБИИ ШӘРАИТИНДӘКИ ГАРҒЫ БИТКИСИ САҺӘЛӘРИНИИ БИОЛОЖИ ХҮСУСИЈЈӘТЛӘРИ

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

Гарғы (*Arundo donax* L.) тахыллар фәсиләсинә дахил олан от биткиләри арасында көвдәсинин һүндүрлүјүнә вә јоғунлуғуна көрә һүндүрбојлу биткидир. Бу хүсусијјәтинә көрә Алманијада она нәһәнк гарғы дејирләр [6].

Гәдим заманлардан бәри гарғы Јахын Шәргдә, хүсусән мешәсиз рајонларда бир чох ев әшјаларынын дүзәлдилмәси, еләчә дә јүнкүл тикинтиләрин иншасы үчүн чох јарарлыдыр [3]. Бу битки һазырда да, кәнд тәсәрүфатында кениш истифадә едилмәсинә көрә өз гијмәтини итирмәмишдир [3, 9].

Азәрбајчанын мешәси аз олан рајонларында әһали өз тикинти вә дикәр тәсәрүфат еһтијачларыны өдәмәк үчүн гарғы биткисини бир јердән дикәр јерә көчүрәрәк әкмиш вә онун саһәсини чохалтмышлар [7, 8]. Гарғы саһәләринин кечмиш вә индики јашајыш мәнтәгәләринин јахынлығында јајылмасы бир даһа сүбут едирди ки, о, јерли әһали тәрәфиндән артырылмыш биткидир [1, 4, 7, 8].

Инсанлар гарғы биткисиндән арх вә каналларын кәнарларыны ерозијадан горумаг үчүн ону көкләри илә торпағы бәркидән бир битки кими су шәбәкәләринин әтрафына әкирләр. Еләчә дә гарғынын чаван көвдәләри вә јетишмиш јарпаглары јем үчүн чох јарарлы олдуғуна көрә прибујнузлу мал-гара вә атлар тәрәфиндән чох ләззәтлә јејилир [4, 5].

Гарғы биткисинин даһа бөјүк халг тәсәрүфаты әһәмијјәтинә малик олдуғу ашкар едилмишдир. Белә ки, гарғынын көвдәләри гијмәтли иншаат материалы олан ағач чинсләрини селлүлоз-кағыз сәнајесиндә әвәз етмәклә, һәр ил бичилдијинә көрә, иллик көвдә мәһсулу ағач чинсләринин иллик одунчаг мәһсулундан 25 дәфә чох олур. Буна көрә дә гарғынын Азәрбајчан шәраитиндә јени техники битки кими әкилиб бечәрилмәси вә тәбии саһәләринин горунмасы, мәһсулдарлығынын инкишаф етдирилмәси республиканын партија вә һөкумәт органлары тәрәфиндән гаршыја вәзифә олараг гојулмушдур.

Мәгаләдә гарғы биткисинин тәбии саһәләрини горумаг, бәрпа вә инкишаф етдирмәк мәсәләләри илә әлагәдар олараг, 1963—1965-чи илләрдә Бәрдә, Јевлах вә Күрдәмир рајонларында апарылан елми-

тәдгигат ишләринин нәтичәләриндән бәһс олунур. Мүәјјән едилмишдир ки, Азәрбајчанын тәбии шәраитиндә јајылмыш гарғы биткиси биоложи хүсусијјәтләринә көрә ики јерә бөлүнүр. Бунлардан биринчиси, кәндләрин вә јолларын лап јахынлығында олан горунмајан, икинчиси исә кәндләрдән вә јоллардан нисбәтән аралы јерләшән, өз-өзлүјүндә горунан саһәләрдир.

Һәр ики гарғы саһәсиндә көвдәләрин бөјүмәси, инкишафы вә мәһсулдарлығы ејни дејилдир. Белә ки, горунмајан саһәләрдә гарғылар мал-гара тәрәфиндән јејилир; бундан әлавә, көвдә әмәләкәтирән көкүмсовлар торпаг сәтһинә јахын олдуғу үчүн, онлар үзәриндә олан тумурчаглар тапдаланараг әзилир вә чаван көвдәләр јерли әһали тәрәфиндән мүхтәлиф һүндүрлүкдән (1—1,5 *м*) кәсиләрәк тәләф едилир. Буна көрә дә биткиләрдә бөјүмә просеси ардычыл кетмир. Бөјүмәнин бу чүр маниәләрә раст кәлмәси илә әлагәдәр олараг биткиләр бојча алчаг, диаметрә көрә исә назик олмагла, инкишаф фазасыны там кечирә билмир. Одур ки, горунмајан саһәләрдә көвдә мәһсулу горунана нисбәтән һәр һектарда 15—20 тон аз олур.

Гарғынын көвдә мәһсулдарлығыны артырмаг үчүн саһәләрин малгарадан горунмасы, суварылмасы, көвдәләрин һәр ил октјабр-нојабр ајларында 3—5 *см* һүндүрлүкдән кәсилмәси вә нәһајәт, гарғы саһәләринин минерал күбрәләрлә күбрәләнмәси әсас агротехники тәдбирләрдән биридир. Гарғынын мәһсулдарлығына минерал күбрәләрин тә'сирини өјрәнмәк үчүн 1963—1965-чи илләрин апрел, ијун вә ијул ајларында һәр һектара 45 *кг* азот, фосфор вә калиумун һәрәсиндән исә 60 *кг* көтүрүләрәк суварма сују васитәсилә биткиләрә верилмишдир.

Көвдәләрин јухарыда көстәрилән гајда үзрә кәсилмәсинин (бичилмәсинин) кәлән илдә әмәлә кәлән биткиләрин бој вә инкишафына, еләчә дә мәһсулдарлығына нә дәрәчәдә мүсбәт тә'сир етдијини 1-чи чәдвәлдән ајдын көрмәк олар.

1-чи чәдвәлдән көрүнүр ки, Бәрдә рајонунун Ләмбәран кәндиндә (1963-чү ил) бичилән саһәдә мәһсулдарлыг 52, бичилмәјәндә 41 тон, һәмин шәраитдә 1964-чү илдә бичилән саһәдә 58, бичилмәјәндә исә

1-чи чәдвәл

**Азәрбајчанын тәбии шәраитиндә битән гарғынын јерүстү һиссәсинин инкишафы вә мәһсулдарлығы**

| Биткиләрин өлчүсү, *см*-лә | | | | Көвдәләрдәки јарпагларын сајы, әдәдлә | 1 *м*²-дә биткиләр | | Һектарда көвдәләрин јаш чәкиси, тонла | Тәчрүбә илләри, рајонлар вә вариантларда көвдәләрин вәзијјәти | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Диаметрләри | | | | | | | | |
| Һүндүрлүјү | көк боғазындан | ортадан | учдан | | сајы, әдәдлә | јаш чәкиси, *кг*-лә | | рајонлар | вәзијјәт |
| 356 | 1,86 | 1,0 | 0,82 | 36 | 24 | 4,1 | 41 | Бәрдә, 1963 | Бичилмәјән |
| 408 | 2,0 | 1,9 | 1,0 | 38 | 32 | 5,2 | 52 | " | Бичилән |
| 340 | 1,56 | 1,0 | 0,73 | 39 | 20 | 3,8 | 38 | Јевлах, 1963 | Бичилмәјән |
| 392 | 1,96 | 1,26 | 0,98 | 39,8 | 29 | 4,8 | 48 | " | Бичилән |
| 326 | 1,36 | 1,0 | 0,67 | 38 | 19 | 3,9 | 39 | Күрдәмир, 1963 | Бичилмәјән |
| 375 | 1,82 | 1,16 | 0,92 | 39,2 | 28 | 4,82 | 48,2 | " | Бичилән |
| 361 | 1,89 | 1,1 | 0,82 | 37,1 | 26 | 4,3 | 43 | Бәрдә, 1964 | Бичилмәјән |
| 425 | 2,3 | 1,98 | 1,1 | 38,6 | 35 | 5,8 | 58 | " | Бичилән |
| 346 | 1,72 | 1,2 | 0,91 | 40 | 22 | 4,0 | 40 | Јевлах, 1964 | Бичилмәјән |
| 398 | 1,9 | 1,28 | 0,99 | 42 | 32 | 5,0 | 50 | " | Бичилән |
| 329 | 1,51 | 1,3 | 0,72 | 39,2 | 23 | 4,2 | 42 | Күрдәмир, 1964 | Бичилмәјән |
| 383 | 1,91 | 1,25 | 0,95 | 43 | 33 | 5,1 | 51 | " | Бичилән |



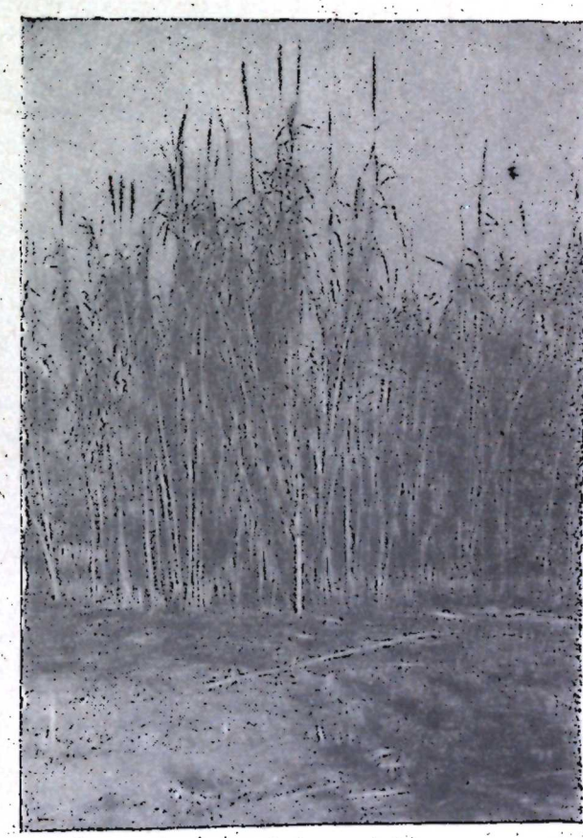
40 тон олмушдур. Дикәр рајонларда (Јевлах вә Күрдәмирдә) апарылан тәчрүбәләрин нәтичәләри јухарыда көстәриләнләрә ујғундур.

Бичиләнлә бичилмәјән саһәләрдә әмәлә кәлән гарғы көвдәләринин һүндүрлүјү, диаметри вә һәмин вариантлар үзрә 1 *м*² саһәдә әмәлә кәлән биткиләрин сајынын чохлуғуна көрә дә бичилән саһә бичилмәјәндән үстүнлүк тәшкил едир. Тәбии шәраитдә гарғы саһәләринин јахшылашдырылмасы вә мәһсулдарлығынын артырылмасында суварма вә минерал күбрәләнмәнин мүсбәт тә'сири 2-чи чәдвәлдә верилмишдир.

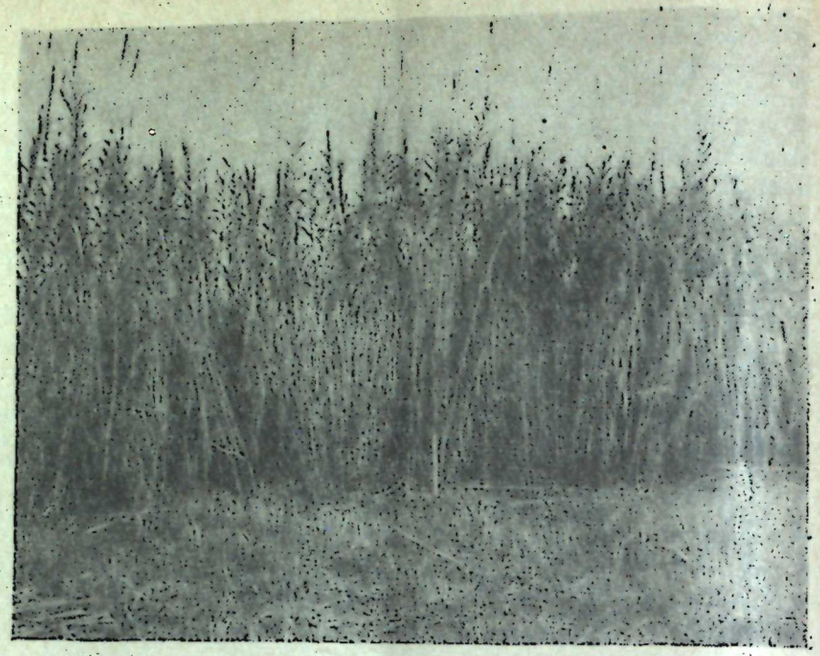
2-чи чәдвәл

**Гарғынын јерүстү һиссәсинин мәһсулдарлығына минерал күбрәләрин тә'сири (Ләмбәран, 1963—1965-чи илләр)**

| Тәчрүбәнин схеми | Тәдгигат илләри | Биткиләрин өлчүсү, *см*-лә | | | | 1 *м*²-дә биткиләр | | Һектарда көвдәләрин јаш чәкиси, тонла |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Һүндүрлүјү | диаметрләри | | | сајы, әдәдлә | јаш чәкиси, *кг*-лә | |
| | | | көк боғазындан | ортадан | учдан | | | |
| Контрол | 1963 | 445 | 2,0 | 1,35 | 0,93 | 37 | 6,5 | 65 |
| $N_{45}P_{60}K_{60}$ | " | 560 | 2,6 | 2,0 | 1,1 | 42 | 9,3 | 93 |
| Контрол | 1964 | 498 | 2,86 | 2,32 | 1,12 | 40 | 6,6 | 66 |
| $N_{45}P_{60}K_{60}$ | " | 620,6 | 3,3 | 2,59 | 1,28 | 50 | 10,5 | 105 |
| Контрол | 1965 | 512 | 2,9 | 2,42 | 1,31 | 44 | 6,9 | 69 |
| $N_{45}P_{60}K_{60}$ | " | 644 | 3,84 | 2,9 | 1,64 | 50 | 11,2 | 112 |



*1-чи шәкил.* Бәрдә рајонунун Ләмбәран кәндиндә минерал күбрә верилмиш саһә.



*2-чи шәкил.* Бәрдә рајонунун Ләмбәран кәндиндә јалныз суварылан (контрол) саһә.

2-чи чәдвәлдән көрүнүр ки, минерал күбрәләмә гарғы көвдәләринин һүндүрлүјүнә, јоғунлуғуна, еләчә дә мәһсулдарлығына әсаслы сурәтдә јахшы тә'сир едир. Белә ки, 1963-чү илдә күбрәләнән саһәнин көвдә мәһсулу һәр һектарда контрола нисбәтән 28 тон, 1964-чү илдә 39 вә 1965-чи илдә исә 43 тон артыг олмушдур (1—2-чи шәкилләр). Азот, фосфор вә калиумла ајры-ајрылыгда күбрәләнән вә бу мәгаләдә верилмәјән вариантларда көвдә мәһсулу контрола нисбәтән 12—20 тон чох олмагла үстүнлүк тәшкил етмишдир [2]. Мүәјјән едилмишдир ки, харичдән гарғы көвдәсинин үзәрини өртән силисиум тәбәгәси ашындыгдан сонра көвдә, көк боғазындан уч һиссәјә гәдәр бүтөв тәбии лифләрдән ибарәтдир.

Апарылан тәдгигатлардан ашағыдакы нәтичәләри чыхармаг олар:

1. Азәрбајчанын тәбии шәраитиндә битән гарғы көвдәләринин мәһсулдарлығынын артырылмасы һәмин көвдәләрин һәр ил октјабр-нојабр ајларында 3—5 *см* һүндүрлүкдән кәсилмәси илә тә'мин едилир.

2. 1963-чү илдә күбрәләрин гарышдырылараг ($N_{45}$ $P_{60}$ $K_{60}$) верилмәси гарғы көвдәсинин мәһсулдарлығыны контрола нисбәтән һәр һектарда 28 тон, 1964-чү илдә 39 вә 1965-чи илдә исә 43 тон артырыр.

3. Тәбии шәраитдә гарғы саһәләринин јахшылашдырылмасы онларын һәртәрәфли горунмасы, көвдәләрин сәнаје үчүн вахтындан әввәл (октјабр-нојабрдан габаг) бичилмәмәси, мал-гара тәрәфиндән тәләф едилмәмәси васитәсилә тә'мин едилир.

4. Тәбии гарғы сәһәләриндә агротехники тәдбирләри тәтбиг едәркән, бу саһәләрин биоложи хүсусијјәтләринин нәзәрә алынмасы көвдә мәһсулдарлығынын артырылмасы үчүн әсас шәртләрдән биридир.



## ӘДӘБИЈЈАТ

1. Бабајев Н. Б. Гарғынын көвдәләкәтирмә биолокијасы. Тәчрүби ботаника мәсәләләри. Азәрбајчан ССР ЕА Нәшријјаты, Бакы, 1965. 2. Бабајев Н. Б. Гарғынын күбрәләнмәси (минерал күбрәләрдән истифадә үсуллары). „Маариф" нәшријјаты, Бакы, 1965. 3. Ванин С. И. Об анатомическом строение и физико-химических свойствах стебля *Arindo donax* L. „Природа", №8, 1939. 4. Гавриленко Б. Д. Арудно тростниковый (*A. donax* L.) в восточной Грузии. Вест. Тбилис. Бот. сад. 68, 1962. 5. Микаилов М. А., Бабаев Н. Б. Биология вегетативного размножения арундо тростникового (*A. donax*. L.) каргы. ДАН. Азерб. ССР, т. 21, №3, Баку, 1965. 6. Микаилов М. А., Бабаев Н. Б. Химия каргы и камыша Жур. „Наука и жизнь", Баку, 1964. 7. Прилипко Л. И. и Ализаде М. М. О зарослях арундо тростникового в Азербайджане. Вест. Тбил. Бот. сада, вып. 67, 1961, 8. Прилипко Л. И., Алиев А. Р. и др. Перспективы использования природных запасов арундо тростникового для бумажно-целлюлозной промышленности в Азербайджане. „Изв. АН Азерб. ССР." серия биол. и сел-хоз, №7, 1961. 9. Meyers-Hand-Lexicon Band. I, Leipzig, 1888.

*Ботаника институту*

*Алынмышдыр 25. I 1967*

Н. Б. Бабаев

## Биологические особенности каргы, произрастающей в естественных зарослях Азербайджана

### РЕЗЮМЕ

В 1963—1965 гг. в естественной обстановке Бардинского, Евлахского и Кюрдамирского районов на многолетних массивах каргы закладывались опыты, связанные с обкашиванием стеблей и внесением минеральных удобрений в виде подкормки.

Минеральные удобрения были внесены трехкратно весной и летом с поливной водой из расчета на 1 *га* азота 45 *кг*, фосфора и калия по 60 *кг*.

Результаты проведенных опытов и наблюдений дают нам возможность сделать следующие выводы:

1. В целях рациональной эксплуатации зарослей каргы (Арундо тростника) следует обкашивать (обрезать) стебли на 3—5 *см* выше поверхности земли в течение октября и ноября.

2. Внесение минеральных удобрений в смеси ($N_{45}$ $P_{60}$ $K_{60}$) способствовало повышению урожая стеблей каргы на 1 *га* в 1963 г. 28 *т*, в 1964 г.—39 и в 1965 г.—43 *т*.

3. Для улучшения зарослей каргы необходимо систематически охранять ее, не допускать пастьбу скота и преждевременное обкашивание стеблей.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

ЗООЛОГИЯ

Г. Р. ФАРАДЖЕВ

# О НАХОЖДЕНИИ НОВОГО ВИДА ОСТРАКОД *CYTHERISSA INORMIS SP. N.* У ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ СРЕДНЕГО И ЮЖНОГО КАСПИЯ

*(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. И. Караевым)*

Фауна остракод Каспийского моря была изучена Г. О. Сарсом [5], А. Л. Бенингом [1], Г. О Элефсоном [4], Е. И. Шорниковым [3] и т. д.

Но вместе с этим фауна рецентных остракод Каспийского моря изучена весьма слабо.

В данной статье описывается новый вид, ранее обнаруженный нами в 1963—64. г. на западном побережье Среднего и Южного Каспия.

## CYTHERISSA INORMIS SP. N.

Диагноз. Раковина удлиненно-овальная, толстостенная, выпуклая ячеистая.

Описание. Самец. Раковина удлиненно-овальная, толстостенная, ячеистая, прозрачная и выпуклая. Переднее поле выше заднего. Передний конец плавно переходит к брюшному. Спинной край косо переходит к заднему краю. Брюшной край почти прямой, в середине третий слегка выгнутый и тупым углом переходит на передний край. Поверхность покрыта неправильно-угольными ячейками. На центральной части раковины хорошо выражены места прикрепления замыкательных мускул.

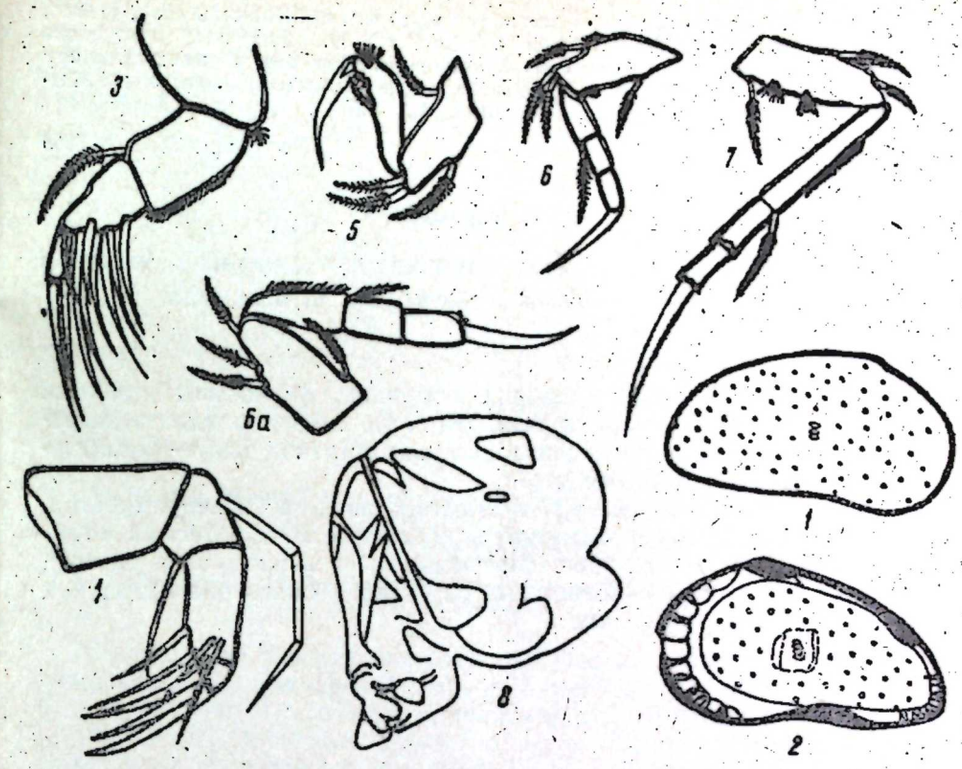
Порово-канальная зона более широкая на переднем конце, чем на заднем. Поровые канальцы прямые и разветвленные.

Первая антенна 4-членистая. На конце дорзальной части первого членика имеется пучок волос. Дорзальный край второго членика снабжен короткими волосками, а вентральный оперен, вентральными щетинками. У основания последнего членика имеется короткий чувствительный шипик.

Вторая антенна 4-членистая. Первый членик эндоподита снабжен длинной щетинкой с вентрального края. Щетинка экзоподита 3-членистая. Конец коготка последнего членика слабо зазубрен.

Протоподиты всех ног снабжены длинными оперенными шетинками. Кроме того, тот же членик у третьей пары левой ноги снабжен






*1*—правая створка сверху; *2*—та же створка изнутри; *3*—первая антенна; *4*—вторая антенна; *5*—первая пара левой ноги; *6*—вторая пара левой ноги; *6а*—вторая пара правой ноги; *7*—третья пара левой ноги; *8*—Penis

двумя пучками длинных волосков. Все экзоподиты ножек снабжены оперенными щетинками. Первый членик эндоподита второй и третьей пары левой ноги на дорзальной части покрыт короткими волосками. Коготок второй пары левой ноги в середине слабозазубрен.

Первая левая нога 2-членистая. Под основанием коготка имеется два пучка длинных волосков. Последний членик снабжен сильно изогнутым коготком. Детали строения penis видны на рисунке.

На некоторых раковинах наблюдаются редкие белые пятна. С внутренней стороны раковин вместо этих пятен имеется углубленность.

Размеры (в *мм*): длина 1,00, высота переднего поля—0,65, высота заднего поля—0,57.

Сравнение. Этот вид отличается от близкой формы *Cytherissa nahptatscholana* (Liv.) большей массивностью и ячеистой скульптурой, а также морфологическими признаками конечностей.

Распространение. Данный вид распространен по западному побережью Среднего и Южного Каспия почти во всех разрезах и является одним из доминирующих видов среди каспийских остракорд.

Коллекция этого вида находится в лаборатории гидробиологии Института зоологии Академии наук Азерб. ССР.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бенинг А. Л. О бентосе Мертвого Култука и Кайдака. Труды каспийской экспедиции, т. 1. Изд. АН СССР, 1937, а. 2. Бенинг А. Л. О планктоне заливов Комсомолец и Кайдак. Труды по комплексному изучению Каспийского моря, вып. 1, ч. 1, 1937, б. 3. Шортиков Е. И. Опыт выделения каспийских элементов фауны

остракод в Азово-Черноморском бассейне. „Зоол. журн.", т. XIII, вып. 9. М., „Наука", 1964. 4. Elofson G. O. On Cythereis amnicola (G. O. Sars) und Loxoconcha umbonata G. O. Sars, Two Ostraconds from the Caspian Sea, Arkiv for zoology Bd. 36, B.№ 2, 1—7, 1945. 5. Sars G. O. Notes on the Crustacean Fauna of the Caspian Sea, Сб. в честь проф. Н. М. Книповича. М., 1927.

*Институт зоологии* *Поступило 16. XII 1966*

Г. Р. Фәрәчов

## Орта вә Чәнуби Хәзәрин гәрб саһилиндән тапылмыш јени нөв остракод—*Cytherissa inormis* sp. n. һаггында

ХҮЛАСӘ

1963—1964-чү илләрдә Хәзәрин остракод фаунасыны өјрәнмәк мәгсәди илә Орта вә Чәнуби Хәзәрин гәрб саһилләриндә тәдгигатлар апарылмыш вә һәмин рајонлардан јени остракод нөвү— *Cytherissa inormis sp. n.* тапылмышдыр.

Мәгаләдә јени нөвүн сәчијјәви хүсусијјәтләри тәсвир едилмишдир. Ејни заманда, тапылан јени нөвүн она охшар олан *Cytherissa naphtatscholana* (Liv.) нөвүндән фәрглән чәһәтләри дә гејд олунур. Бундан әлавә, јени нөв өјрәнилмиш рајонларда башга нөвләрдән чох јајылмасы илә дә фәрглән ир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

МЕДИЦИНА

К. А. ДЖАБАРОВ

## БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИАЛЫ КОЖИ У БОЛЬНЫХ С ЭУТИРЕОИДНЫМ ЗОБОМ

*(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. И. Караевым)*

Исследование биоэлектрических потенциалов кожи у больных с эутиреоидным зобом проводилось при помощи чувствительного аппарата, снабженного вольтметром и гальванометром в лежачем положении, в состоянии полного покоя, по мере возможности вне влияния посторонних внешних раздражителей.

Электроды термостабильные, неполяризующиеся, медносульфатные.

В настоящей работе мы поставили перед собой задачу, на нашем материале изучить вопрос — каковы изменения биоэлектрических потенциалов кожи у 45 больных (из них — 2 мужчин и 43 женщины), страдающих эутиреоидным зобом и динамику их, в связи с лечением и улучшением общего состояния больных. Как видно из табл. 1, у большинства (23) больных (51%) возраст был от 40 до 60 лет.

Таблица 1

**Возраст больных эутиреоидным зобом во время исследования биоэлектрических потенциалов кожи**

| Возраст | Мужчин | | Женщин | | Всего | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | колич. больн. | % | колич. больн. | % | колич. больн. | % |
| До 20 лет | — | — | 4 | 8,9 | 4 | 8,9 |
| От 21 по 30 лет | 1 | 2,2 | 6 | 13,4 | 7 | 15,6 |
| „ 31 по 40 „ | — | — | 7 | 15,6 | 7 | 15,6 |
| „ 41 по 50 „ | — | — | 11 | 24,5 | 11 | 24,5 |
| „ 51 по 60 „ | — | — | 12 | 26,5 | 12 | 26,5 |
| „ 61 и выше „ | 1 | 2,2 | 3 | 6,7 | 4 | 8,9 |
| Итого | 2 | 4,4 | 43 | 95,6 | 45 | 100 |

Из приведенной табл. 2 видно, что давность заболевания больных эутиреоидным зобом имеет в основном до 6 лет, что составляет —31 (69%) из 45. Остальные больные имели различные сроки давности заболевания. Состояние основного обмена у 27 больных эутиреоидным зобом представлено в табл. 3.

Таблица 2

**Давность заболевания у больных эутиреоидным зобом во время исследования биоэлектрических потенциалов кожи**

| Давность | Мужчин | | Женщин | | Всего | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | колич. больн. | % | колич. больн. | % | колич. больн. | % |
| До 1 года | 1 | 2,2 | 10 | 22,3 | 11 | 24,5 |
| От 1 до 6 лет | 1 | 2,2 | 19 | 42,3 | 20 | 44,5 |
| „ 6 до 11 „ | — | — | 8 | 17,8 | 8 | 17,8 |
| „ 11 до 16 „ | — | — | 3 | 6,6 | 3 | 6,6 |
| „ 16 до 21 „ | — | — | 2 | 4,4 | 2 | 4,4 |
| „ 21 до 26 „ | — | — | 1 | 2,2 | 1 | 2,2 |
| „ 26 и выше | — | — | — | — | — | |
| Итого: | 2 | 4,4 | 43 | 95,6 | 45 | 100 |

Таблица 3

**Основной обмен у больных эутиреоидным зобом во время исследования биоэлектрических потенциалов кожи**

| Основной обмен | До лечения | | После лечения | |
|---|---|---|---|---|
| | колич. больн. | % | колич. больн. | % |
| Норма (от ∓5 до ∓12%) | 16 | 59,2 | 25 | 92,6 |
| Умеренное повышение (от ∓13 по ∓20%) | 10 | 37,1 | 2 | 7,4 |
| Повышенный (от ∓21 и выше %) | 1 | 3,7 | — | — |
| Всего: | 27 | 100 | 27 | 100 |

Как видно из табл. 3, основной обмен исследовался у 27 из 45 больных как до лечения, так и после лечения. Лечение больных эутиреоидным зобом проводилось известным в настоящее время консервативным методом (микродозы йода, витамины, лидаза и др.). При этом установлено, что до проводимой терапии из 27 исследованных больных с нормальным основным обменом (от ∓5 по ∓12%) было 16 (59,2%), умеренном повышении (от ∓13 по ∓20%) основного обмена — 10 (37,1%), повышенным основным обменом (выше ∓21%) — 1 (3,7%).

После соответствующего лечения больных наступили определенные сдвиги, заключающиеся в том, что некоторые симптомы болезни стали сглаживаться и улучшилось общее состояние больных, уменьшились размеры щитовидной железы, в результате чего произошло также уменьшение основного обмена, например, нормализация основного обмена (от ∓5 до ∓12%) происходила у 25 (92,6%) больных, только лишь у 2 больных основной обмен был в пределах от ∓13 по ∓20%.

Следует указать, что средний показатель основного обмена до лечения был +11,2%, а после лечения — +5,8%. Таким образом, можно сказать, что в известной мере общий статус больного при эутиреоидном зобе, характеризующийся клиническим симптомом как до, так и после лечения, отражается на показателях основного обмена и в этом отношении имеется определенная закономерность.

Исследование биоэлектрических потенциалов кожи у больных эутиреоидным зобом проведено как до, так и после лечения. При этом



дифференцированный электрод ставился в области щитовидной железы, индифферентный — на внутренней части левого предплечья.

Мы у 100 здоровых людей установили биоэлектрические потенциалы кожи в пределах 8—12 *мв*, которые являются нормативами для сравнения потенциалов кожи, полученных при различных патологических состояниях висцеральных органов и, в частности, желез внутренней секции.

Результаты исследования биоэлектрических потенциалов кожи у 45 больных с эутиреоидным зобом в связи с лечением представлены в табл. 4.

Таблица 4

**Биоэлектрические потенциалы кожи у больных эутиреоидным зобом**

| Показатели милливольтметра, *мв* | До лечения | | После лечения | |
|---|---|---|---|---|
| | колич. больн. | % | колич. больн. | % |
| Нормы от 8—12 | 12 | 26,6 | 30 | 66,65 |
| Умерен. повышение от 13—20 | 26 | 57,8 | 15 | 33,35 |
| Повышение от 21 и выше | 5 | 11,2 | — | — |
| Ниже нормы (7 и ниже) | 2 | 4,4 | — | — |
| Всего: | 45 | 100 | 45 | 100 |

Из таблицы видно, что до проведенного лечения биоэлектрические потенциалы кожи были установлены: у 12 (26,6%) в пределах нормы, с умеренным повышением — у 26 (57,8%), с повышенным — у 5 (11,2%) и ниже нормы у 2 (4,4%). После соответствующего лечения, как сказано выше, наступило некоторое улучшение состояния больных, а также отмечено уменьшение как клинических симптомов, так и размеров щитовидной железы. В связи с этим, в биоэлектрических потенциалах кожи произошел ряд изменений, так, например, с нормальным биоэлектрическим потенциалом кожи выявлены — у 30 (66,65%), с умеренным повышением — у 15 (33,35%), повышенным и ниже нормы биоэлектрических потенциалов кожи не были отмечены.

Таким образом, в результате проведенной консервативной терапии улучшилось общее состояние больных эутиреоидным зобом. При этом мы устанавливали параллельное снижение и нормализацию у этих больных, в этом отношении также имеется определенная закономерность.

Аналогичная закономерность, касающаяся нормализации и снижения показателей биоэлектрических потенциалов кожи сохранена также в средних данных у больных эутиреоидным зобом. Так, например, средние данные биоэлектрических потенциалов кожи до лечения были 15,2 *мв*, а после лечения — 11 *мв*, т. е. происходила полная нормализация биоэлектрических потенциалов кожи в средних показателях.

На основании этих данных мы приходим к следующим выводам:

1. Между общим состоянием больных эутиреоидным зобом и данными биоэлектрических потенциалов кожи имеется определенная связь.
2. Клиническое состояние больных в известной степени отражается на показателях биоэлектрических потенциалов кожи.
3. В процессе лечения больных устанавливается улучшение и исчезновение клинических симптомов, уменьшение размеров щитовидной железы, а также нормализация и снижение показателей биоэлектрических потенциалов кожи.

4. В связи с лечением и улучшением общего состояния больных происходили параллельные снижения и нормализация основного обмена.

5. В связи с лечением и улучшением общего состояния больных установлена полная нормализация средних данных биоэлектрических потенциалов кожи.

*Поступило 11. III 1967*

*АМИ им. Н. Нариманова*

К. Ә. Чабаров

## Еутиреоидли урлу хәстәләрдә дәринин биоелектрик потенсиалы


### ХҮЛАСӘ

Еутиреоидли урлу хәстәләрдә һәссаслы волтметр вә галванометрлә тәчһиз олунмуш чиһазла компенсасија методу илә дәринин биоелектрик потенсиалы өјрәнилмишдир.

Електродлар полјаризә олунмајан мис-сулфатдан ибарәт олуб, истијә давамлыдыр. Електродларын гурулушу дәринин електрик потенсиалынын дәгиг мүајинәсини тә'мин едир. Дәринин биоелектрик потенсиалы еутиреоидли урлу 45 хәстә үзәриндә өјрәнилмишдир. Бунларын 2-си киши, 43 нәфәри исә гадын иди (јашлары 18-дән 65-ә гәдәр олмушдур).

Апарылан тәчрүбәләрдән ашағыдакы нәтичәләрә кәлмәк олар:

1. Еутиреоидли урлу хәстәләрин үмуми вәзијјәти илә дәринин биоелектрик потенсиалы арасында истәр мүаличәдән әввәл вә истәрсә мүаличәдән сонра мүәјјән рабитә олмушдур.

2. Хәстәлијин клиники кедиши дәринин биоелектрик көстәричисинә мүхтәлиф тә'сир едир.

3. Мүаличә нәтичәсиндә хәстәләрин үмуми вәзијјәти јахшылашмыш, клиники симптомлар азалмыш вә галханвары вәзинин өлчүсү кичилмишдир. Бунунла јанашы олараг, дәринин биоелектрик потенсиалы азалмыш вә нормаллашмышдыр.

4. Нәһајәт, хәстәләрдә әсас мүбадилә азалмыш вә нормаллашмышдыр.

5. Мүаличә нәтичәсиндә хәстәләрин үмуми вәзијјәти јахшылашмыш вә бу заман дәринин биоелектрик потенсиалынын орта рәгәми нормаллашмышдыр.


АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXIV № 7 1968

ФИЗИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

П. А. ПАШАЕВ

# МОДЕЛЬ КЛЕТОЧНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ И ЭЛЕКТРООСМОС (ЭЛЕКТРООСМОТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН)

*(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Д. Ю. Гусейновым)*

В последние годы большое внимание уделялось изучению электроосмотических явлений на биологических мембранах.

Это определяется двумя основными аспектими данной проблемы: во-первых, связью этой проблемы с такими важными для физиологии растений вопросами, как регуляция водного состава клетки, и, возможно, наличием тургорного давления, во-вторых, изучением электроосмоса, что может внести ясность в некоторые общие проблемы структуры и функций биологических мембран. Такое изучение электроосмотических явлений остается наиболее удобным для определения существования заряженных пор в мембране. Знак и количество фиксированных зарядов также могут быть определены с помощью электроосмотических опытов [1, 2, 3].

Недавно были получены первые важные результаты в этой области. Было найдено, что электроосмотический поток не зависит от направления электрического тока в Nitella и объемный поток примерно пропорционален пропускаемому току (4). Направление объемного тока через мембрану Nitella и гигантского аксона кальмара всегда совпадает с направлением движений катионов.

Отсюда следует, что фиксированные заряды мембраны отрицательны [4,6]. Было найдено среднее число молекул воды, переносимое электроосмотически на один заряд.

Имеется несколько теорий электроосмотических явлений в биологических мембанах. Хороший кринамический анализ их дал Дейнти и др. [1]. Следует отметить, что в большинстве теорий водный поток через мембрану описывается уравнением Пуазейля, которое предполагает наличие параболического профиля скоростей в поре.

Такое рассмотрение имеет смысл лишь для пор, диаметр которых значительно превышает размер молекул воды. Однако значительное различие в проницаемости клеточных мембран для нейтральных молекул и таких близких по размеру ионов как $K_o^+$ и $Na^+$ показывает, что диаметр пор клеточных мембан близок к 8А.

В порах таких размеров скорость потока определяется не столько вязкостью воды, сколько взаимодействием проникающих молекул со стенками поры. Для адекватного описания электроосмотического потока в этом случае необходима модель, не использующая уравнение Паузейля. Пока известна лишь одна модель такого рода — фракционная [7].

Основные недостатки этой модели состоят в предположении гемогенности мембраны и в невозможности описания достаточно больших потоков, т. е. состояний, достаточно далеких от равновесия. Поэтому ниже приводится другая модель клеточной проницаемости, которая, как можно надеяться, окажется адекватной для описания электроосмотических явлений в биологических мембранах. Так как размеры одновалентных гидратированных ионов сравнимы с диаметром пор, вероятность того, что ионы могут расходиться в поре, мала, можно думать, что они выстраиваются в поре в одну колонку. Такая модель была впервые рассмотрена в 1955 г. английскими учеными Ходжкиным и Кейнсом [5]. Они использовали эту модель для объяснения взаимодействия однонаправленных потоков калия в мембране гигантского аксона кальмара. Теоретические выражения для отношения однонаправленных потоков хорошо отражают экспериментальные данные в предположении, что число ионов $K^+$ в поре постоянно (независимо от движущей силы) и равно 2—3.

Детальное изучение этой модели позволило объяснить расхождение в „изотопном" и „осмотическом" коэффициентах проницаемости для воды [2] и многие случаи взаимодействия потоков [3].

Рассмотрим более подробно эту модель. Предполагается, что ионы в поре не расходятся и их число постоянно. Считается далее, что в каждой поре имеются ионы лишь одного знака и одинаковой валентности. Это согласуется с данным опытом на мышцах лягушки, в которых было найдено, что существуют отдельные катионные и анионные поры.

Заметим, что из-за малой концентрации в растворе и большой гидратной оболочки двухвалентные ионы практически не дают вклада в мембранный ток. При входе в пору иона с какой-либо стороны мембраны, колонна ионов сдвигается на один шаг. Описанный процесс представляет собой цепь Маркова.

Применение к этой модели соответствующей математической теории позволяет получить уравнение электроосмотического потока одновалентных ионов через мембрану.

$$\varphi = A\frac{\mathrm{sh}(u+u_1)}{\mathrm{sh}(n+1)(u+u_1)}\mathrm{sh}(n+1)(u+u_0), \qquad (1)$$

где

$$u = \frac{FV}{2RT} \quad u_0 \text{—потенциал покоя,}$$

$$A = \frac{K\rho}{2}\frac{\left[\left(\sum \rho_j^+ a_j\right)\left(\sum \beta_j^- a_j\right)\right]^{\frac{n+1}{2}}}{\sum\left(\beta_j\, \alpha_j^+ a_j\right)\left(\sum \rho_j\, \alpha_j^- a_j\right)^{\frac{n}{2}}}$$

$\varphi$—плотность катионного (анионного) потока,
$\rho$—плотность катионных (анионных) пор,
$a^+$, $a^-$—физико-химическая активность ионов во внешней и внутренней среде,
$V$—мембранный потенциал,



$\alpha_j$ —определяется трением тока $j$-го типа о стенки поры,
$\beta_j$ —определяется в основном эффективным сечением входа этого типа ионов в пору,
$K$—определяется трением всех молекул воды в поре о ее стенки.

Если мембрана проницаема только для одного типа ионов, уравнение (1) упрощается. Для катионов:

$$\varphi = \frac{K\rho}{2}(a^+a^-)^{\frac{1}{2}}\mathrm{sh}(u+u_0); \quad U_0 = 2\ln\frac{a^+}{a^-},$$

где $\frac{K\rho}{2}(a^+a^-)^{\frac{1}{2}}$ имеет в этом частном случае смысл коэффициента проницаемости мембраны для катионов. Если стенки поры имеют $n$-дискретных фиксированных зарядов противоположного знака, то предположение о постоянстве числа ионов одного знака в поре оправдано, т. к. кулоновская связь со стороны поры велика, вероятность обмена иона на молекулу воды мала, возможностью сдвига колонки ионов молекулой воды можно пренебречь.

Ясно, что при постоянном $n$ число молекул воды, переносимых на ион, не зависит ни от мембранного потенциала, ни от концентрации ионов в растворах. Другими словами, если проводимость канала одного знака значительно превышает проводимость другого канала, будет наблюдаться линейная зависимость объемного потока от электрического тока. Влияние концентрации ионов в растворах на электроосмотический поток оказывается очень слабым [4], что подтверждает основное предположение в данной модели о постоянстве $n$.

Измерения Denity и др. числа молекул воды на ион (28—36) вместе с данными Ходжкина и Кейнес о числе ионов $K^+$ в поре (3) также хорошо подтверждают модель длинных пор. Действительно, в мембране толщиной 70A° с диаметром пор 8A° будет 90—115 молекул воды в поре. Предполагая, что молекулы упакованы так же плотно, как в растворе, находим 30—35 молекул на ион, что хорошо согласуется с экспериментальными данными.

## Выводы

1. Рассматривается состояние вопроса по изучению электроосмотических явлений на биологических мембранах и дается критический анализ существующих работ.

2. На основании модели длинных пор выводится уравнение электроосмотического потока одновалентных ионов через мембрану, которое подтверждает экспериментальные выводы Фенсома и Дейнти.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Danity J., Croghein P., Fensom D. Electrosmosis, with some Applications to plant Physiology. Canad. J. Botany, 1963, 41, 953—966. 2. Ермишкин Л. Н. Жур. „Биофизика", 6, 697, 1966. 3. Ермишкин Л. Н., Либерман Е. А., Смолянинов В. В. Жур. „Биофизика", 4, 1967. 4. Fensom D., Danity J. Electroosmosis in Nitella. Canad J. Botany, 1963, 41; 685—692. 5. Hodgkin A., Keynes K., The Potassiunt permeability of a Giant Nerve Fibri: J. Physiol; 128, 61, 1955. 6. Stallworthy., Fensom D. Electroosmosis in Axons of Freshly killed Sqnid Canad J. Physiol, and Pharmacol 44; 866, 1966. 7. Spiegler K. Transport Processin Jonic membranes. Trans. Farady, Soc. 54; 1408, 1952.

*АПИ им. Ленина*

*Поступило 2. X 1967*

П. А. Пашајев

## Електроосмос вә һүчејрә диффузијасы модели

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә ионларын һүчејрә мембраны мәсамәләриндә бир чәркәјә дүзүлдүјүнү күман едән модел әсасында бир иона дүшән су молекулларынын сајыны тә'јин едән тәнлијин чыхарылышы верилмишдир. Д. Фенсом вә J. Даинтинин тәчрүби јолла бир ионун өзү илә 28—35 су молекулу апардығыны мүәјјән етмәси факты узун мәсамәләр модели илә әсасландырылмышдыр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ
ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
ЧИЛД XXIV № 8 1968

ЕТНОГРАФИЈА

Ф. ИБРАҺИМОВ

# АЗӘРБАЈЧАНДА АҒАЧ КӨМҮРҮНҮН ҺАЗЫРЛАНМАСЫ ВӘ МЕТАЛИШЛӘМӘ СӘНӘТИНДӘ ОНУН ӘҺӘМИЈЈӘТИ

*(Азәрбајчан ССР ЕА академики Ә. Ә. Әлизадә тәрәфиндән тәгдим едилмишдир)*

Мә'лумдур ки, Азәрбајчанда ағач көмүрү истеһсалынын гәдим тарихи вардыр. Елә бир абидә јохдур ки, археоложи газынтылар заманы орадан көмүр гырыглары ашкар едилмәсин. Бу исә тәбиидир. Көмүр үчүн бол хаммал—мешәләр еһтијатына малик Азәрбајчан халғы һәлә чох гәдимдән ағач көмүрү истеһсалынын сирләринә бәләд олмушдур. Азәрбајчанын мешәләрлә зәнкинлији һаггында һәлә орта әср әрәб мәнбәләриндә дә мә'луматлара тәсадүф едилир.[1]

Кејфијјәтли јаначаг васитәси олан ағач көмүрүндән һәм мәишәтин мүхтәлиф саһәләриндә (хөрәк биширмәк, чај гојмаг, еви иситмәк вә с.) вә һәм дә истеһсалатда (металәритмә, дәмирчи, мискәр, зәркәрхана вә с.) истифадә олунурду.

Гәдим вә хүсусилә орта әсрләрдә ағач көмүрүндән мәишәтә нисбәтән истеһсалат саһәсиндә даһа чох истифадә едилирди. Чүнки мәишәтдә ағач көмүрүнү мүәјјән гәдәр дикәр јаначаглар әвәз едә билирдисә, истеһсалатда сәнәткарлыгдакы иш просесиндә көмүрү башга јаначагла әвәз етмәк мүмкүн дејилди. Она көрә дә көмүр билаваситә јүксәк һәрарәт тәләб олунан иш үчүн даһа әлверишли вә јарарлы јаначаг васитәси иди. Бүтүн бу тәләбатлар исә ағач көмүрүнүн кејфијјәтли јаначаг кими кениш јајылмасына сәбәб олмушдур.

Көмүр истеһсалынын тарихән тәкмилләшмиш формасы басма үсулудур.

Азәрбајчанын мешәләрлә зәнкин олан дағлыг вә дағәтәји рајонларында көмүрбасма илә һазырда да мәшғул олурлар ки, бу да етнографик чәһәтдән чох мараглыдыр[2].

Көмүрһазырлама просесинә көмүрбасма, һәмин ишлә мәшғул оланлара басмачы, көмүр алвери илә мәшғул олана исә көмүрчү дејилир. Тәк-тәк һалларда көмүрбасан өзү ону сатмагла мәшғул олур.

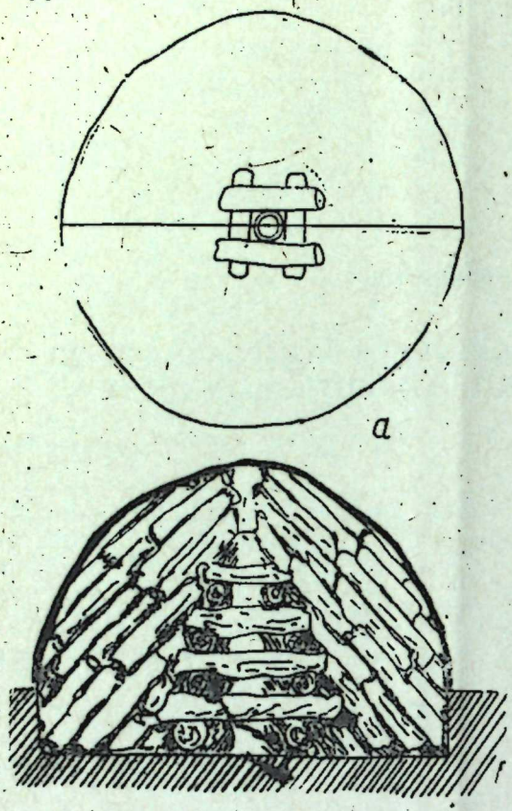
Әлдә едилмиш етнографик материаллара әсасән көмүрбасма просеси ашағыдакы гајдада апарылмышдыр.

---

[1] Ибн-Хаукал. Книга путей и царств. Н. А. Карауловун тәрчүмәси, СМОМПК XXXVIII бурахылыш, 1908, сәһ. 101.

[2] Мәгалә, мүәллифин 1965-чи илдә Азәрбајчан рајонларында (Шәки, Исмајыллы, Шамахы, Ағдам вә с.) етнографик сәфәрдә оларкән көмүрбасма гајдалары һаггында топладығы етнографик материаллар әсасында јазылмышдыр.

Мешәнин мүнасиб јериндә кичик хырман формасында даирәви мејданча јери газылыб дүзәлдилир (шәкил, *а*). Сонра мүхтәлиф өлчүдә (0,5—1 *м* вә с.) доғранмыш одун дашыныб һазыр вәзијјәтдә гојулур[3].




*Шәкил.* Азәрбајчанда көмүрбасма очағынын схематик планы

Дүзәлдилмиш мејданчанын ортасында әввәлчәдән һазырланмыш „молла ағачы“ адланан бир ағач басдырылыр. Ағачын әтрафына тонгалын тез јанмасы үчүн үст-үстә (тохума формасында) туру одун галаныр. Бундан сонра доғранан бүтүн јаш одун „молла ағачы“нын әтрафына дикинә бир-биринин јаны илә дүзүлүр. Одунун галанмасынын һүндүрлүјү басманын һәчминдән асылы олур. Басманын һүндүрлүјү „молла ағачы“нын дибиндән көтүрүлмәклә 1—1,5 вә 2 метр ола биләр. Басма харичи көрүнүшү е'тибарилә конусу хатырладыр (шәкил *а*, *в*). Галанма әмәлијјаты гуртардыгдан сонра басманын үстү әввәл хәзәл вә сонра торпагла, әкәр һәмин саһәдә басма тәкрар олунурса, онда әввәлки басмадан галмыш көмүр хәкәси (овунтусу) вә торпагла басдырылыр.[4]

Сонунчу нөв басма даһа кејфијјәтли көмүр верир. Басманын кәнарында мүәјјән мәсафәләрдә кичик өлчүдә дешикләр гојулур. Басмаја одвурма әмәлијјатына башлајаркән ортадакы „молла ағачы“ чыхарылыр вә һәмин јерә—гуру одунун арасына од төкүлүр. Гуру одунун јанмасы сүр'әтләндикдә „молла ағачы“ чыхарылан дешик тәдричән там бағланыр. Бағланана гәдәр исә „молла ағачы“нын јери бир нөв һава вә түстүчәкән бору ролуну ојнајыр.

Беләликлә, басма кичик дешикләрдән кәлән һава васитәсилә сакит јанмаға башлајыр. Кәнарлардакы дешикләр дә тәдричән мүтләг бағланмалыдыр ки, одун тәдричән вамла јансын. Әкс тәгдирдә од өзү үчүн кичик бир дешик ачарса, бу, көмүрүн јаныб күлә дөнмәсинә сәбәб олар.

Јаш одунун гурумасы, јанмасы вә сојумасы нә гәдәр бағлы шәраитдә (анчаг түстүләнмә илә) апарыларса, көмүрүн кејфијјәти дә бир о гәдәр јахшы олар. Сәнәткарларын дедијинә көрә анчаг јүксәк кејфијјәтли көмүр дәмирчи очагларында лазыми һәрарәти алмаг үчүн

[3] Одунун мүхтәлиф өлчүдә кәсилмәси, „тонгалда“ бош јерин галмамасы вә одунун асан јығылмасы үчүн едилир.

[4] Көмүрбасма сөзү дә, шүбһәсиз, бурадан көтүрүлмүшдүр.



јарарлы олур.[5] Мәһз буна әсасән сәнәткарлар карханалар үчүн көмүрү пешәкар көмүрчүләрдән алырдылар.

Басма галанмағындан асылы олараг мүхтәлиф бөјүклүкдә ола биләр. Көмүрчүләрин мә'луматына көрә бөјүк басмалардан 70 јүкдән чох көмүр көтүрмәк мүмкүндүр. Басманын јанма мүддәти дә онун бөјүклүјүндән асылыдыр. Бә'зән бир басманын баша чатмасы 9—10 күнә гәдәр давам едир.

Басманын јаныб гуртармасы түстүнүн кәсилмәси, онун там сојумасы исә үстүнә чыхдыгда көмүрә мәхсус хүсуси сәсин ешидилмәси илә мүәјјән едилир.

Басмада од галмасына јол вермәк, онун јенидән көзәрмәсинә сәбәб олар ки, буну нәзәрә алараг көмүрчүләр өзләри илә су еһтијаты сахлајырлар. Јенидән көзәрмиш көмүр исә кејфијјәтини хејли итирмиш олур. Бүтүн бунлар басмачыдан бөјүк диггәт, усталыг вә тәчрүбә тәләб едир. Басма бир тәрәфдән ачыларак көмүрү сечилиб јығылыр вә сатылмаг үчүн һазырланыр.

Көмүр јығыландан сонра јердә галан хәкә (овунту) бир јерә топланараг сонракы басмаларын үстүнү өртмәк мәгсәди илә еһтијатда сахланыр.

Мараглыдыр ки, Азәрбајчанын һаггында данышдығымыз көмүрбасма гајдалары Орта Асијада көмүр һазырлама үсулларына чох охшардыр[6].

Гејд етмәк лазымдыр ки, XIX әсрин II јарысында Ширванда әһалинин игтисади мәишәтини өјрәнмәк үчүн материал топлајан Н. А. Абелов һәмин дөврдә көмүрбасма вә сатма һаггында да хејли мә'лумат верир.[7]

Н. А. Абелов һәмин мә'луматда Ширванын мешә зонасында јерләшән Авахыл, Әрчиван, Басгал, Варна, Һачман, Дилман, Галазејвә, Галејибуғурд, Кәлфәрәч, Пиргарачуха, Таглабијан, Үлкүч вә Шамдалан кәндләри әһалисинин көмүрбасма вә сатмагла мәшғул олдуғуну көстәрир[8].

Бундан әлавә, һәмин әразидә өз сәнәткарлығы илә шөһрәт газанмыш Дәмирчи кәнд кустарларынын өзләри үчүн көмүрү јахын мешәләрдә һазырламагла мәшғул олмалары һаггында да мә'лумат верилир.

Мәшһур Лаһыч сәнәткарлары онлара лазым олан чохлу јаначағы—көмүрү Лаһычын әтрафында јерләшән Пирәмишин, Чулјан вә Гафтаран мешәләриндә көмүр басан Лаһыч, Әһән вә Тулјар кәндлиләриндән алырмышлар[9].

Гејд олунан кәндләрин јахынлығындакы мешәләрдә һазырланмыш көмүр ат, гатыр вә башга һејванларла дашынырды. Көмүр кәнд јерләринә нисбәтән шәһәрләрдә даһа јүксәк гијмәтә сатылырды. Н. А. Абелов һәтта һәмин гијмәтләр һаггында да мә'лумат верир[10].

Шүбһәсиз, сон дөврләрдә олдуғу кими, гәдим вә орта әсрләрдә көмүрчүлүк пешәси металәритмә вә металишләмә сәнәткарлығы илә

[5] Јүксәк һәрарәт верән кејфијјәтли көмүр, јалныз палыд, пин, вәләс, арчан, ағчагајын вә с. бу кими мөһкәм чинсли ағачлардан һазырланыр.

[6] М. С. Андреев. Выработка железа в долине Ванча (Верховья Аму-Дарьи). Из материалов, собранных экспедицией общества для изучения Таджикистана и Средазкомстрариса, бывш. Таджикистане летом 1925 г. Ташкент, 1926, сәһ. 11.

[7] Н. А. Абелов. Экономический быт государственных крестьян Геокчайского и Шемахинского уездов Бакинской губернии. Материал для изучения экономического быта государственных крестьян Закавказского края, том VI, Тифлис, 1887, сәһ. 186—187.

[8] Јенә орада, сәһ. 187.

[9] Јенә орада, сәһ. 186.

[10] Јенә орада, сәһ. 186—187.

сых сурәтдә бағлы олмушдур. Буна көрә, мүасир кустар дәмирчилик, мискәрлик вә зәркәрлик сәнәтләринин етнографик чәһәтдән өјрәнилмәси гәдим вә орта әсрләрдә һәмин сәнәт саһәләрини дәриндән гаврамаг, онлары тәдгиг етмәк үчүн нә гәдәр әһәмијјәт кәсб едирсә, мүасир көмүрбасма пешәсинин өјрәнилмәси дә ејни дәрәчәдә әһәмијјәтлидир.

*Тарих институту* *Алынмышдыр 4.V 1967*

**Ф. А. Ибрагимов**

## О способах изготовления древесного угля и его роли в металлообработке в Азербайджане


РЕЗЮМЕ

Древесный уголь как основное средство топлива в Азербайджане в средневековье был очень распространен. Им широко пользовались в быту, а особенно в ремесленном производстве.

Богатые лесные массивы на территории Азербайджана давали возможность изготовить этот вид дешевого топлива в большом количестве.

Многочисленные остатки древесного угля, выявленные в процессе археологических раскопок, свидетельствуют о древнем происхождении этого производства.

В данной статье подробно рассказывается о большой роли древесного угля в металлообрабатывающем ремесле в средневековый период.

Изготовлением древесного угля в предгорных районах Азербайджана занимаются и в настоящее время.

В статье, на основании этнографических данных, читатель может ознакомиться со способом изготовления древесного угля и работой „угольщиков", специально занимающихся этим производством.

В заключение статьи указывается о тесной связи производства древесного угля с металлообрабатывающим ремеслом в средневековом Азербайджане.

Изучение кустарного ремесла в этнографическом отношении имеет такое же важное значение для глубокого понимания ремесленного производства в далеком прошлом, какое имеет сравнение ныне существующего способа изготовления древесного угля с его производством в древности.


## МҮНДӘРИЧАТ


**Ријазијјат**

Г. Д. Меһдијев. Бирвәрәгли псевдоаналитик функсијалар синфиндә бә'зи бәрабәрсизликләр . . . . . 3

Ј. Р. Кәримов. Өз-өзүнә гошма олмајан ики тәртибли оператор әмсаллы сингулјар диференсиал операторун спектринин тәдгиги вә мәхсуси функсијаларына көрә ајрылышы . . . . . 6

**Механика**

К. С. Ахвердијев, А. К. Никитин. Изотермик олмајан өзлү газын данрәви боруда гәрарлашмамыш һәрәкәтинә даир . . . . . 10

**Һесаблајычы техника**

М. А. Гулијев. Локал кечиричи зоналарла ајрылан чохтәбәгәли мүһитдә мајe ахыны һаггында мәсәләнин тәгриби һәлли вә електрик моделләнмәсинә даир 15

**Нефт вә газ јатагларынын ишләнилмәси**

А. Б. Һәбибов, А. Б. Сатурјанс. Јүксәк тәзјиг вә температур тә'сириндән нефт өзлүлүјүнүн дәјишмәсинә даир . . . . . 19

**Кимја**

Р. Һ. Исмајылов, С. М. Әлијев, Н. И. Һүсејнов, Р. И. Һүсејнов. Изопропилетилметаксилолун деһидрокенләшдирилмәси . . . . . 24

Ј. Н. Нәсиров, М. И. Зәркәрова, М. М. Әкбәров. GeTe—GaTe системиндә термоелектрик хассәләринин тәдгиги . . . . . 28

**Физики кимја**

Ә. М. Гулијев, М. А. Сәлимов, Н. С. Казымова, Е. А. Ағајева, Т. Ј. Искәндәрова. Бә'зи арокснарилтиосиланларын алынмасы вә онларын спектрләринин өјрәнилмәси . . . . . 32

**Физики кимја**

С. Ч. Меһдијев, Р. Ә. Бабаханов, Е. Е. Һејдәрова, М. Р. Мусајев, Ә. Р. Мусајева. Сианнорборнанын арилтөрәмәләринин синтези . . . 37

**Кеолокија**

И. Н. Паллер. Лөкбатан—Коркөз гырышыг зонасы мәһсулдар гатын алт шө'бәсиндә гырышыгларын формалашмасы хүсусијјәтләри . . . . . 41

**Кристаллографија**

Ч. Ч. Чәфәров. Магнетит кристаллары үзәриндә олан чизкиләр һаггында 45

**Палеонтолокија**

Х. М. Шејдајева-Гулијева. Күр депрессијасынын шимал бортунда инкишаф тапмыш Агчакил мәртәбәсинин үмуми микрофаунистик характеристикасы 48

**Литолокија**

Р. Һ. Султанов, Ј. Ә. Һачыјев. Кичик Гафгазын чәнуб-шәрг јамачында һолосен сүхурларынын чөкмә шәраитинә даир . . . . . 50

**Офталмолокија**

Д. Г. Тагдиси, Р. И. Сәфәров, Шамхал Мәммәдов, Ј. И. Мәммәдова. Диетиленгликолун алкоксиметил моноефирләри јени анестезә препаратларынын көз бәбәјинә тә'сири . . . . . 56

**Агрокимја**

Ә. С. Мусабәјова, В. А. Муғумјан. Торпағын удулмуш әсасларындан асылы олараг фосфатларын һәлл олунмасы . . . . . 60

**Торпагшүнаслыг**

А. П. Кәрајзадә. Азәрбајчанын бә'зи биосенозларынын күтләләриндә топланмыш енержинин мүәјјән едилмәси . . . . . 64

**Кеоботаника**

Ш. Х. Омаров. Дағлыг Дағыстанда Philadelphus causasicus Koehne биткисинин тапылмасына вә јајылмасына даир . . . . . 67

**Биокимја**

М. Р. Әфәндијев. Бөјүк Гафгазын бә'зи даг-чәмән ассосиасијаларында үзви маддәләрин, азотун вә күлүн мигдары (Азәрбајчан ССР Загатала рајону) . 71

**Биткичилик**

Н. Б. Бабајев. Азәрбајчанын тәбии шәраитиндәки гарғы биткиси саһәләринин биоложи хүсусијјәтләри . . . . . 75

**Зоолокија**

Г. Р. Фәрәчов. Орта вә Чәнуби Хәзәрин гәрб саһилиндән тапылмыш јени нөв остракод Cytherissa inormis sp. n. һаггында . . . . . 80

**Тибб**

К. Ә. Чабаров. Еутиреоидли урлу хәстәләрдә дәринин биоелектрик потенсиалы . . . . . 83

**Физики тибб**

П. А. Пашајев. Електроосмос вә һүчејрә диффузијасы модели . . . . 87

**Етнографија**

Ф. Ибраһимов. Азәрбајчанда ағач көмүрүнүн һазырланмасы вә металлишмә сәнәтиндә онун әһәмијјәти . . . . . 91

## СОДЕРЖАНИЕ

**Математика**

Г. Д. Мехтиев. Оценки в классах однолистных, псевдоаналитических функций . . . . . 3

Я. Р. Керимов. Исследование спектра и разложение по собственным функциям несамосопряженного сингулярного дифференциального оператора второго порядка с операторными коэффициентами . . . . . 6

**Механика**

К. С. Ахвердиев, А. К. Никитин. О нестационарном неизотермическом течении вязкого газа в круглой трубе . . . . . 10

**Вычислительная техника**

М. А. Гулиев. К приближенному решению и электрическому моделированию задачи о течении жидкости в многослойной среде, разделяемой локально-проницаемыми зонами . . . . . 15

**Разработка нефтяных и газовых месторождений**

А. Б. Габибов, А. Б. Цатурянц. К исследованию вязкости нефтей при высоких давлениях и температурах . . . . . 19

**Химия**

Р. Г. Исмайлов, С. М. Алиев, И. И. Гусейнов, Р. И. Гусейнов. Дегидрирование изопропилэтилметаксилола . . . . . 24

Я. Н. Насиров, М. И. Заргарова, М. А. Акперов. Термоэлектрические свойства системы GeTe—GaTe . . . . . 28

**Физическая химия**

А. М. Кулиев, М. А. Салимов, Н. С. Кязимова, Э. А. Агаева, Т. Ю. Искендерова. Синтез и исследование спектров некоторых арилоксиарилтиосиланов . . . . . 32

С. Д. Мехтиев, Р. А. Бабаханов, Э. Э. Гайдарова, М. Р. Мусаев. Синтез арилзамещенных циаппорборнана . . . . . 37

**Геология**

И. Н. Паллер. Особенности формирования структур нижнего отдела продуктивной толщи Локбатан-Кергезской складчатой зоны . . . . . 41

**Кристаллография**

Ч. Д. Джафаров. Штриховки на гранях кристаллов магнетита . . . . 45

**Палеонтология**

Х. М. Шейдаева-Кулиева. Общая характеристика микрофауны акчагыльского яруса северного борта Куринской депрессии . . . . . 48

**Литология**

Р. Г. Султанов, Я. А. Гаджиев. К условиям седиментации голоценовых отложений на юго-восточном склоне Малого Кавказа . . . . . 50

**Офтальмология**

Д. Г. Тагдиси, Р. И. Сафаров, Шамхал Мамедов, Е. И. Мамедова. Действие новых анестезирующих препаратов — алкоксиметиловых моноэфиров диэтиленгликоля на роговицу глаза . . . . . 56

**Агрохимия**

Э. С. Мусабекова, В. А. Мугунян. Растворимость фосфатов в зависимости от поглощенных оснований почвы . . . . . 60

**Почвоведение**

А. П. Герайзаде. Колориметрическое определение энергии, аккумулированной в растительном веществе некоторых биоценозов Азербайджана . . . 64

**Геоботаника**

Ш. Х. Омаров. К нахождению и распространению Philadelphus caucasicus Koehne в горном Дагестане . . . . . 67

**Биохимия**

М. Р. Эфендиев. Содержание органического вещества азота и зольности в луговых ассоциациях Большого Кавказа . . . . . 71

**Почвоведение**

Н. Б. Бабаев. Биологические особенности каргы, произрастающей в естественных зарослях Азербайджана . . . . . 75

**Зоология**

Г. Р. Фараджев. О нахождении нового вида остракод *Cytherissa inormis sp.* n у западного побережья Среднего и Южного Каспия . . . . . 80

**Медицина**

Е. А. Джабаров. Биоэлектрические потенциалы кожи у больных с эутиреоидным зобом . . . . . 83

**Физическая медицина**

П. А. Пашаев. Модель клеточной проницаемости и электроосмос (электроосмотические свойства клеточных мембран) . . . . . 87

**Этнография**

В. А. Ибрагимов. О способах изготовления древесного угля и его роли в металлообработке в Азербайджане . . . . . 91

Сдано в набор 24/VI 1968 г. Подписано к печати 4/IX 1968 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 3,00. Печ. лист. 8,22 + 1 вкл. Уч.-изд. лист. 7,11. ФГ 09353. Заказ 546. Тираж 930. Цена 40 коп.

Типография «Наука» Комитета по печати при Совете Министров Азербайджанской ССР. Баку, Рабочий проспект, 96.