

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVII ЧИЛД

5

«ЕЛМ» НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»
БАКЫ—1971—БАКУ

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVII ЧИЛД

№ 5

ЕЛМ НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ“
БАКЫ—1971—БАКУ

УДК 513

МАТЕМАТИКА

Р. А. ШАФИЕВ, Д. Н. КЕРИМОВА

О НЕПРЕРЫВНОМ АНАЛОГЕ ОДНОГО КЛАССА ИТЕРАЦИОННЫХ МЕТОДОВ

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

В настоящей работе для решения уравнения

$$P(x) = 0, \quad (1)$$

где $P(x)$ — нелинейный оператор из одного вещественного банахова пространства X в другое такое пространство Y , рассматривается непрерывный аналог класса итерационных методов, определяемый дифференциальным уравнением в пространстве X

$$\frac{dx}{dt} = - \left\{ I - \frac{1}{n} \Gamma_x P''(x) \Gamma_x P(x) \right\}^{-1} \Gamma_x P(x), \quad (2)$$

где $\Gamma_x = [P'(x)]^{-1}$, а n принимает натуральные значения или бесконечность, с начальным условием

$$x(0) = x_0. \quad (3)$$

При $n = 2$ уравнение (2) определяет непрерывный аналог метода касательных гипербол, при $n = \infty$ — непрерывный аналог метода Ньютона—Канторовича.

Для непрерывного аналога метода Ньютона—Канторовича ($n = \infty$) полученный в работе результат (теорема 3) переходит в теорему М. К. Гавурина [1]. По-видимому, частный случай теоремы 1, когда $n = \infty$, с указанными в замечании уточнениями получен ранее Е. И. Линьковым [2].

В качестве приложения рассмотрена краевая задача для системы обыкновенных дифференциальных уравнений [3].

1. Пусть оператор $P(x)$ отображает открытый шар $D(x_0, R) = \{x: \|x - x_0\| < R\}$ пространства X в Y . Будем предполагать, если не оговорено противное, что оператор $P(x)$ дважды дифференцируемый в шаре $D(x_0, r)$ ($r < R$), причем $P'(x)$ существует в замкнутом шаре $\overline{D}(x_0, r)$, а $P''(x)$ в окрестности каждой точки из $D(x_0, r)$ удовлетворяет условию Липшица.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Г. Б. Абдуллаев (главный редактор), Ш. А. Азизбеков, Г. А. Алиев, В. Ю. Ахундов, В. Р. Волобуев, А. И. Гусейнов, М. А. Дадашзаде (зам. главного редактора), М. А. Кашкай, С. Д. Мехтисев, М. А. Топчубашев, Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

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

n72182

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

Для оператора $\Gamma_x: \bar{D}(x_0, r) \rightarrow (Y, X)$, где (Y, X) — банахово пространство линейных операторов из Y в X , определим корень n -ой степени $\Gamma_x^{\frac{1}{n}}$ как таковой дифференцируемый оператор $\Gamma_x^{\frac{1}{n}}: \bar{D}(x_0, r) \rightarrow (Y, X)$, для которого $(\Gamma_x^{\frac{1}{n}})^n = \Gamma_x$ при n конечном. При n бесконечном $\Gamma_x^{\frac{1}{n}} = I$.

Введем в рассмотрение оператор

$$F_n(x) = \Gamma_x^{\frac{1}{n}} P(x). \quad (4)$$

Легко видеть, посредством оператора (4) уравнение (2) преобразуется к виду

$$\frac{dx}{dt} = -[F'_n(x)]^{-1} F_n(x), \quad (5)$$

разумеется, при условии существования всех операторов, входящих в правые части уравнений (2) и (5).

Интегрируя уравнение (5) при начальном условии (3), получим

$$F_n(x(t)) = F_n(x_0) e^{-t}, \quad (6)$$

где $\Gamma_0 = [P'(x_0)]^{-1}$, $\Gamma_x^{-\frac{1}{n}} = (\Gamma_x^{\frac{1}{n}})^{-1}$.

Теорема 1. Пусть выполнены условия:

- 1) в замкнутом шаре $\bar{D}(x_0, r)$ существует линейный оператор и при некотором n оператор $\Gamma_x^{\frac{1}{n}}$;
- 2) оператор $F'_n(x_0)$ имеет линейный обратный, причем $\| [F'_n(x_0)]^{-1} F_n(x_0) \| \leq \delta_0$, и в шаре $D(x_0, r)$

$$\| I - [F'_n(x_0)]^{-1} F'_n(x) \| \leq M \| x - x_0 \|; \quad (7)$$

$$3) h_0 = M\delta_0 \leq \frac{1}{2};$$

$$4) r \geq r_0 = h_0^{-1} (1 - \sqrt{1 - 2h_0}\delta_0).$$

Тогда уравнение (1) имеет решение x^* , лежащее в шаре $D(x_0, r_0)$, непрерывный процесс (2)–(3) (при том же n) сходится к x^* и справедливо неравенство

$$\| x(t) - x^* \| \leq h_0^{-1} (\sqrt{1 - 2h_0(1 - e^{-t})} - \sqrt{1 - 2h_0}\delta_0). \quad (8)$$

Доказательство. Прежде всего заметим, что для элементов x из шара $D(x_0, r_0)$ существует линейный оператор $[F'_n(x)]^{-1} = H(x) [F'_n(x_0)]^{-1}$, причем

$$\| H(x) \| = \| [F'_n(x_0)]^{-1} F'_n(x) \|^{-1} \leq (1 - M \| x - x_0 \|)^{-1}. \quad (9)$$

Далее, так как $P''(x)$ удовлетворяет локальному условию Липшица, то уравнение (2) имеет в окрестности нуля решение $x(t)$. Для тех t , для которых существует $x(t)$, получим

$$\begin{aligned} \| x(t) - x_0 \| &\leq \int_0^t \| x'(s) \| ds = \int_0^t \| [F'_n(x(s))]^{-1} F_n(x(s)) \| ds \leq \\ &\leq \int_0^t (1 - M \| x(s) - x_0 \|)^{-1} \delta_0 e^{-s} ds. \end{aligned}$$

Отсюда в силу леммы об интегральном неравенстве Бихари (см. [4])

$$\| x(t) - x_0 \| \leq M^{-1} (1 - \sqrt{1 - 2h_0(1 - e^{-t})}) < r_0. \quad (10)$$

Таким образом, траектория $x(t)$ целиком лежит внутри шара $D(x_0, r_0)$. Следовательно, решение $x(t)$ уравнения (2) продолжимо на положительную полуось.

Далее, в силу (9) и (10) имеем $\| [F'_n(x_0)]^{-1} F'_n(x(t)) \|^{-1} \leq [1 - 2h_0(1 - e^{-t})]^{-\frac{1}{2}}$. Существование предела $\lim_{t \rightarrow +\infty} x(t) = x^*$ и неравенство (8) следует из соотношения

$$\begin{aligned} \| x(t) - x(\tau) \| &\leq \int_\tau^t \| x'(s) \| ds \leq \int_\tau^t [1 - 2h_0(1 - e^{-s})]^{-\frac{1}{2}} \delta_0 e^{-s} ds = \\ &= M^{-1} [\sqrt{1 - 2h_0(1 - e^{-t})} - \sqrt{1 - 2h_0(1 - e^{-\tau})}]. \end{aligned}$$

Так как оператор $\Gamma_x^{\frac{1}{n}}$ обратимый, то существует линейный оператор $\Gamma_x^{-\frac{1}{n}}$.

Тогда переходя в равенстве (6) (с учетом (4)) к пределу при $t \rightarrow +\infty$, убеждаемся, что $P(x^*) = 0$.

Замечание. В случае $n = \infty$ достаточно, чтобы оператор $P(x)$ был дифференцируем в открытом шаре $D(x_0, r)$ и производная $P'(x)$ удовлетворяла там локальному условию Липшица. Кроме того, оказывается лишним условие 1) теоремы.

Для метода с параметром $n = 1$ удается получить хотя и несколько грубую, но удобную для приложения теорему. Здесь, как и в случае метода с параметром $n = \infty$, существование $P'(x)$ на границе шара $D(x_0, r)$ не требуется.

Теорема 2. Пусть выполнены условия:

- 1) существует линейный оператор Γ_0 , причем $\| \Gamma_0 P(x_0) \| \leq \delta_0$, и в шаре $D(x_0, r)$ $\| \Gamma_0 P''(x) \| < M$;

- 2) $h_0 = M\delta_0 \leq h^* 0,296\dots$, где h^* — решение уравнения $1 - h + 2 \ln(1 - h) = 0$;

$$3) r \geq r_0 = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2}{1 - h_0} \ln \frac{1}{1 - h_0}} \right).$$

Тогда уравнение (1) имеет решение x^* , лежащее в шаре $\bar{D}(x_0, r_0)$, непрерывный процесс (2) при $n = 1$ сходится к x^* и справедливо неравенство

$$\begin{aligned} \| x(t) - x^* \| &\leq \frac{1 - h_0}{M} \left(\sqrt{1 - \frac{2}{1 - h_0} \ln \frac{1 - h_0 e^{-t}}{1 - h_0}} - \right. \\ &\quad \left. - \sqrt{1 - \frac{2}{1 - h_0} \ln \frac{1}{1 - h_0}} \right). \end{aligned}$$

Доказательство этой теоремы и нижеследующей проводится по образцу доказательства теоремы 1.

Следующая теорема устанавливает зависимость радиуса шара и оценки погрешности от параметра n .

Теорема 3. Пусть выполнены условия:

1) в замкнутом шаре $\bar{D}(x_0, r)$ существует линейный оператор Γ_x и при некотором n оператор $\Gamma_x^{\frac{1}{n}}$, причем $\|\Gamma_0^{\frac{1}{n}} P(x_0)\| \leq \delta_0$, и

в шаре $D(x_0, r) \|\Gamma_x^{1-\frac{1}{n}}\| \leq B$, $\|\Gamma_x P''(x)\| \leq M$;

2) $h = MB\delta_0 < n$;

3) $r \geq r_0 = B\delta_0 \cdot \frac{n}{h} \ln\left(1 - \frac{h}{n}\right)^{-1}$.

Тогда уравнение (1) имеет решение x^* , лежащее в шаре $\bar{D}(x_0, r_0)$, непрерывный процесс (2)–(3) сходится к x^* и справедливо неравенство

$$\|x(t) - x^*\| \leq B\delta_0 \cdot \frac{n}{h} \ln\left(1 - \frac{h}{n} e^{-t}\right)^{-1}.$$

Относительно случая $n = \infty$ см. замечание к теореме 1.

2. Воспользуемся предельной теоремой 1 при $n = \infty$ для получения теоремы существования решения следующей системы обыкновенных дифференциальных уравнений

$$u''(x) = f(x, u(x), u'(x), v(x)), \quad (11)$$

$$v'(x) = g(x, u(x), u'(x), v(x)),$$

с краевыми условиями

$$u(a) = u(b) = v(a) = 0. \quad (12)$$

Пусть $E = C_0^2[a, b] \times C_0^2[a, b]$, $E_1 = C[a, b] \times C[a, b]$ ($u(x) \in C_0^2[a, b]$ если $u(x) \in C^2[a, b]$ и $u(a) = u(b) = 0$; $v(x) \in C_0^1[a, b]$ если $v(x) \in C^1[a, b]$ и $v(a) = 0$).

Возьмем вектор-функцию $\xi_0(x) = (u_0(x), v_0(x))$ из E . В евклидовом пространстве (x, u, u', v) рассмотрим множество $\Omega(\xi_0, r)$:

$$a < x \leq b, \quad |u - u_0(x)| < r, \quad |u' - u'_0(x)| < r, \quad |v - v_0(x)| < r.$$

Пусть функции $f(x, u, u', v)$ и $g(x, u, u', v)$ определены и непрерывны на $\Omega(\xi_0, r)$. Тогда наша система порождает оператор P , который действует из шара $D(\xi_0, r) = \{\xi \in E: \|\xi - \xi_0\| < r\}$ в пространство E_1 . Введем обозначения: $G(x, s)$ — функция Грина задачи ($f_0(x) = f(x, u_0(x), u'_0(x), v_0(x))$)

$$u''(x) - f_{u',0}(x)u'(x) - f_{u,0}(x)u(x) = \varphi(x), \quad u(a) = u(b) = 0,$$

$$L[G(x, s)] = g_{u,0}(x)G(x, s) + g_{u',0}(x)\frac{\partial G(x, s)}{\partial x}.$$

Теорема 4. Пусть функции $f(x, u, u', v)$ и $g(x, u, u', v)$ имеют в $\Omega(\xi_0, r)$ непрерывные частные производные по u, u', v , которые по переменным u, u', v удовлетворяют локальному условию Липшица. Пусть далее выполнены условия:

1) в области $\Omega(\xi_0, r)$ $f_u(x, u, u', v) \geq 0$;

2) ядро $K(x, s) = \int_a^x \exp\left(\int_t^x g_{v,0}(y) dy\right) L[G(t, s)] f_{v,0}(s) dt$

линейного интегрального уравнения Фредгольма II рода имеет резольвенту $R(x, s)$;

3) $\max_x \{ \max_x |u'_0(x) - f_0(x), \max_x |v'_0(x) - g_0(x)| \} \leq \delta$;

4) для $a \leq x \leq b$

$$|g_{u,0}(x)| \leq a_0, \quad |g_{u',0}(x)| \leq a_1, \quad |g_{v,0}(x)| \leq a_2,$$

$$\int_a^x \exp\left(\int_t^x g_{v,0}(y) dy\right) dt \leq a_3,$$

$$\int_a^b \left| \frac{\partial^i R(x, s)}{\partial x^i} \right| ds \leq a_4^i \quad (i=0,1), \quad \int_a^b \left| \frac{\partial^j G(x, s)}{\partial x^j} \right| ds \leq a_5^j \quad (j=0,1,2),$$

$$|f_{v,0}(x)| \leq a_6,$$

$$\max \{ [1 + a_3 a_6 (1 + a_4^0) (1 + a_0 a_5^0 + a_1 a_5^1) \max(a_5^0, a_5^1, a_5^2)],$$

$$(1 + a_0 a_5^0 + a_1 a_5^1) \max[a_3 (1 + a_4^0), 1 + a_2 a_3 + a_3 a_4^1] \} = B;$$

5) для $u(x) \in D(\xi_0, r)$

$$|f_u(x, u(x), u'(x), v(x)) - f_{u,0}(x)| \leq k_1(f_u) |u(x) - u_0(x)| +$$

$$+ k_2(f_u) |u'(x) - u'_0(x)| + k_3(f_u) |v(x) - v_0(x)|. \quad (13)$$

Другие производные от $f(x, u, u', v)$ и $g(x, u, u', v)$ также удовлетворяют условию типа (13) и $k_1(f_u), k_1(f_v), l_1(g_u), l_1(g_{u'}), l_1(g_v)$ ($i=1, 2, 3$) соответствующие коэффициенты.

$$\max \{ \sum [k_1(f_u) + k_1(f_{u'}) + k_1(f_v)], \sum [l_1(g_u) + l_1(g_{u'}) + l_1(g_v)] \} = M.$$

Если числа δ, B, M таковы, что $h = MB^2\delta \leq \frac{1}{2}$ и $r \geq h^{-1}(1 - \sqrt{1 - 2h})B\delta$, то в шаре $\bar{D}(\xi_0, r)$ задача (11)–(12) имеет решение $\xi^*(x) = (u^*(x), v^*(x))$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гавурин М. К. Нелинейные функциональные уравнения и непрерывные аналоги итеративных методов. Изв. вузов, серия матем., № 5, 1958, 18–31.
2. Линьков Е. И. Итерационные методы решения операторных уравнений. Автореф. канд. дисс., М., 1966.
3. Шафиев Р. А., Керимова Д. Н. О приближенном решении одной нелинейной задачи теории фильтрации. ДАН Азерб. ССР, т. 21, № 5, 1965, 8–12.
4. Беккенбах Э., Беллман Р. Неравенства. Изд-во Мир, 1965.
5. Канторович Л. В., Акилов Г. П. Функциональный анализ в нормированных пространствах. Физматгиз, 1959.

Институт математики
и механики

Поступило 27.1.1970

Бир синиф итерасија үсулларынын кәсилмәз аналогу һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә $P(x) = 0$ тәнлијинин һәлли үчүн бир синиф кәсилмәз үсуллара бахылмышдыр. Бу үсуллар Банах фәзасында ашағыдакы дифференциал тәнликлә:

$$\left\{ \frac{dx}{dt} = - \left\{ I - \frac{1}{n} \Gamma_x P''(x) \Gamma_x P(x) \right\}^{-1} \Gamma_x P(x), \right.$$

$$x(0) = x_0$$

$$\Gamma_x = [P'(x)]^{-1}, \quad n = \overline{1, \infty},$$

тәјин олунур.

УДК 518:517.91.94

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

В. Р. ИБРАГИМОВ

ПРИМЕНЕНИЕ ОДНОГО ЧИСЛЕННОГО МЕТОДА К РЕШЕНИЮ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ

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

Рассмотрим следующую задачу Коши:

$$\left. \begin{aligned} x^{(n)} &= f(t, x, x', \dots, x^{(n-1)}), \\ x_{(0)}^{(i)} &= x_0^{(i)} \quad (i = \overline{0, n-1}) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где

$$f(t, x, x', \dots, x^{(n-1)}) \quad (0 \leq t \leq T; \quad -\infty < x^{(i)} < +\infty; \quad i = \overline{0, n-1})$$

непрерывная дифференцируемая функция по всем аргументам.

В [1] дан численный метод для решения задачи (1). Кроме того, там было указано, что результаты работы Prusty Sarbeshwar и Deekshatulu B. [2], полученные другим методом, являются частным случаем результатов этой работы, если в [1] положить $n = 2$; $a_1 = 1$; $a_2 = 0$.

Заметим, что результаты в недавно вышедшей работе одного из вышеуказанных авторов [3] также являются частным случаем [1], если в ней положить $a_1 = 0$; $a_2 = 1$; $a_3 = \dots = a_n = 0$.

Ниже, видоизменяя один частный случай ($a_1 = 0$; $a_2 = 1$; $a_3 = \dots = a_n = 0$) метода работы [1], дается формула для решения задачи (1), являющейся более точной, чем формулы, данные в работах [1]—[3].

1. Задачу (1) заменим эквивалентной задачей

$$\left. \begin{aligned} x^{(n)} - x^{(n-2)} &= F(t, x, x', \dots, x^{(n-1)}), \\ x_{(0)}^{(i)} &= x_0^{(i)} \quad (i = \overline{0, n-1}) \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где

$$F(t, x, x', \dots, x^{(n-1)}) = f(t, x, x', \dots, x^{(n-1)}) - x^{(n-2)}$$

Разобьем сегмент $[0, T]$ на n -равных частей с точками

$$0 = t_0 < t_1 < \dots < t_n = T \quad (t_{i+1} - t_i = h).$$

Известно, что решение задачи (2) на каждом сегменте $[t_i, t_{i+1}]$ имеет вид:

$$\begin{aligned}
x(t) = & C_1 + C_2(t-t_1) + C_3(t-t_1)^2 + \dots + C_{n-2}(t-t_1)^{n-3} + \\
& + C_{n-1}e^{(t-t_1)} + C_n e^{-(t-t_1)} + \frac{1}{\delta} \sum_{k=1}^{n-2} \delta_k \int_{t_1}^t (t-t_1)^{k-1} F(\xi, x(\xi), \dots, x^{(n-1)}(\xi)) d\xi + \\
& + \frac{\delta_{n-1}}{\delta} \int_{t_1}^t F(\xi, x(\xi), \dots, x^{(n-1)}(\xi)) e^{-(t-\xi)} d\xi + \\
& + \frac{\delta_n}{\delta} \int_{t_1}^t F(\xi, x(\xi), \dots, x^{(n-1)}(\xi)) e^{-(t-\xi)} d\xi,
\end{aligned}$$

где

$$\delta = \begin{vmatrix} 1 & (t-t_1) & \dots & (t-t_1)^{n-3} & 1 & (-1)^0 \\ 0 & 1 & \dots & (n-3)(t-t_1)^{n-4} & 1 & (-1)^1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & (-1)^{n-1} \end{vmatrix}$$

$$\delta_k = (-1)^{n+k} \begin{vmatrix} 1 & (t-t_1)^{k-2} & (t-t_1)^{k-3} & \dots & (t-t_1)^{n-3} & 1 & (-1)^0 \\ 0 & \dots & (k-2)(t-t_1)^{k-3} & k(t-t_1)^{k-4} & \dots & (n-3)(t-t_1)^{n-4} & 1 & (-1)^1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & (-1)^{n-2} \end{vmatrix},$$

а C_1 — является решением неоднородной линейной системы:

$$\begin{aligned}
C_1 + 0 + 0 + \dots + 0 + C_{n-1} + C_n &= x_0 \\
0 + 1! C_2 + 0 + \dots + 0 + C_{n-1} (-1)^1 C_n &= x'_0 \\
0 + 0 + 2! C_3 + \dots + 0 + C_{n-1} + (-1)^2 C_n &= x''_0 \\
\dots & \dots \\
0 + 0 + 0 \dots + (n-3)! C_{n-2} + C_{n-1} + (-1)^{n-3} C_n &= x_0^{(n-3)} \\
C_{n-1} + (-1)^{n-2} C_n &= x_0^{(n-2)} \\
C_{n-1} + (-1)^{n-1} C_n &= x_0^{(n-1)}
\end{aligned} \quad (3)$$

Учитывая, что $[t_1, t_{i+1}]$ достаточно мало (при достаточно больших n), положим

$$\begin{aligned}
x(t) = & C_1 + C_2(t-t_1) + \dots + C_{n-2}(t-t_1)^{n-3} + C_{n-1}e^{(t-t_1)} + C_n e^{-(t-t_1)} + \\
& + \frac{\bar{F}_{1+\frac{1}{n+1}}}{\delta} \left[\sum_{k=1}^{n-2} \delta_k (t-t_1)^k + \delta_{n-1} (e^{(t-t_1)} - 1) + \delta_n (1 - e^{-(t-t_1)}) \right], \quad (4)
\end{aligned}$$

где

$$\bar{F}_{1+\frac{1}{n+1}} = F\left(t_{1+\frac{1}{n+1}}, \bar{x}_{1+\frac{1}{n+1}}, \dots, \bar{x}_{1+\frac{1}{n+1}}^{(n-1)}\right).$$

Если в формуле (4) возьмем $t = t_{i+1}$, тогда получим

$$\begin{aligned}
\bar{x}_{i+1} = & C_1 + C_2 h + C_3 h^2 + \dots + C_{n-2} h^{n-3} + C_{n-1} e^h + C_n e^{-h} + \\
& + \frac{\bar{F}_{1+\frac{1}{n+1}}}{\delta} \left[\sum_{k=1}^{n-2} \delta_k h^k + \delta_{n-1} (e^h - 1) + \delta_n (1 - e^{-h}) \right]. \quad (5)
\end{aligned}$$

$\bar{F}_{1+\frac{1}{n+1}}$ вычисляется по следующим формулам:

$$\bar{F}_{1+\frac{1}{n+1}} = \bar{F}_1 + \frac{h}{n+1} \left. \frac{d\bar{F}}{dt} \right|_{t=t_1} + O(h^2) \approx \bar{F}_1 + \frac{h}{n+1} \left. \frac{d\bar{F}}{dt} \right|_{t=t_1}$$

или

$$\bar{E}_{1+\frac{1}{n+1}} \approx \bar{F}_1 + \frac{h}{n+1} \left\{ \left. \frac{\partial \bar{F}}{\partial t} \right|_{t=t_1} + \sum_{j=0}^{n-2} \left. \frac{\partial \bar{F}}{\partial x^{(j)}} \right|_{t=t_1} x^{(j+1)} + \left. \frac{\partial \bar{F}}{\partial x^{(n-1)}} \right|_{t=t_1} f_1 \right\}. \quad (6)$$

Для вычисления $\bar{x}'_{i+1}, \dots, \bar{x}_{i+1}^{(n-1)}$ дифференцируем равенства (4) $(n-1)$ раз и положим $t = t_{i+1}$; тогда имеем:

$$\begin{aligned}
\bar{x}'_{i+1} = & C_2 + 2C_3 h + \dots + (n-3) C_{n-2} h^{n-4} + C_{n-1} e^h - C_n e^{-h} + \\
& + \frac{\bar{F}_{1+\frac{1}{n+1}}}{\delta} \left[\sum_{k=1}^{n-2} k \delta_k h^{k-1} + \delta_{n-1} e^h + \delta_n e^{-h} \right] \quad (7)
\end{aligned}$$

$$\bar{x}_{i+1}^{(n-1)} = C_{n-1} e^h + (-1)^{n-1} C_n e^{-h} + \frac{\bar{F}_{1+\frac{1}{n+1}}}{\delta} (\delta_{n-1} e^h + \delta_n (-1)^{n-2} e^{-h})$$

Формулы (5)–(7) есть рабочие формулы для численного решения задачи (1).

2. Оценим погрешность указанного метода. Имеем

$$\bar{x}_{i+1} = C_1 + C_2 h + C_3 h^2 + \dots + C_{n-2} h^{n-3} + C_{n-1} e^h + C_n e^{-h} +$$

$$\begin{aligned}
& + \frac{\bar{F}_{1+\frac{1}{n+1}}}{\delta} \left[\sum_{k=1}^{n-2} \delta_k h^k + \delta_{n-1} (e^h - 1) + \delta_n (1 - e^{-h}) \right] = \\
= & \bar{x}_i + \bar{x}'_i h + \frac{\bar{x}''_i h^2}{2!} + \dots + \frac{\bar{x}_i^{(n-1)} h^{n-1}}{(n-1)!} + (C_{n-1} + (-1)^n C_n) \frac{h^n}{n!} + \\
& + (C_{n-1} + (-1)^{n+1} C_n) \frac{h^{n+1}}{(n+1)!} + \frac{\bar{F}_{1+\frac{1}{n+1}}}{\delta} \left\{ h \left[1 + (-1)^{n+1} + 2 \frac{\delta_1}{\delta} \right] + \right. \\
& + h^2 \left[\frac{1}{2!} (1 + (-1)^{n-2} + 2 \frac{\delta_2}{\delta}) + \dots + \frac{h^{n-1}}{(n-1)!} (1 + (-1)^{2n-1}) + \right. \\
& \left. \left. + \frac{h^n}{n!} (1 + (-1)^{2n}) + \frac{h^{n+1}}{(n+1)!} (1 + (-1)^{2n+1}) \right\} + O(h^{n+2})
\end{aligned}$$

Если $n = 2k$, $\delta_1 = \delta_3 = \dots = \delta_{2k-3} = 0$.

Если $n = 2k+1$, $\delta_2 = \delta_4 = \dots = \delta_{2k-2} = 0$.

Учитывая значение δ_k , имеем

$$\begin{aligned}
\bar{x}_{i+1} = & \bar{x}_i + \bar{x}'_i h + \dots + \frac{\bar{x}_i^{(n-1)} h^{n-1}}{(n-1)!} + (C_{n-1} + (-1)^n C_n) \frac{h^n}{n!} + \\
& + (C_{n-1} + (-1)^{n+1} C_n) \frac{h^{n+1}}{(n+1)!} + \frac{\bar{F}_{1+\frac{1}{n+1}}}{n!} h^n + O(h^{n+2}),
\end{aligned}$$

используя формулы

$$\bar{F}_{1+\frac{1}{n+1}} = \bar{x}_1^{(n)} - \bar{x}_1^{(n-2)} + \frac{h}{n+1} (\bar{x}_1^{(n+1)} - \bar{x}_1^{(n-1)}) + O(h^2)$$

и учитывая

$$\begin{aligned} C_{n-1} + (-1)^n C_n &= x_0^{(n-2)} \\ C_{n-1} + (-1)^{n+1} C_n &= x_0^{(n-1)}, \end{aligned}$$

получим

$$\bar{x}_{1+1} = \bar{x}_1 + \bar{x}_1' h + \bar{x}_1'' \frac{h^2}{2!} + \dots + \bar{x}_1^{(n+1)} \frac{h^{n+1}}{(n+1)!} + O(h^{n+2}),$$

так как

$$\bar{x}_0^{(i)} = x_0^{(i)} \quad (i = 0, n+1).$$

Известно, что

$$x_{1+1} = x_1 + x_1' h + x_1'' \frac{h^2}{2!} + \dots + x_1^{(n+1)} \frac{h^{n+1}}{(n+1)!} + O(h^{n+2}),$$

то из (7) и (8) имеем

$$x_{1+1} - \bar{x}_{1+1} = O(h^{n+2}).$$

Таким образом, полученная здесь погрешность лучше, чем погрешность, полученная в работе [1]—[3].

В заключение, пользуясь случаем, выражаю свою признательность проф. Я. Д. Мамедову за предложенную тему и советы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ибрагимов В. Р. Об одном численном методе для решения дифференциальных уравнений высших порядков. Уч. зап. АГУ, № 1, 1969. 2. Prusty Sarbeshwar, Deekshatulu B. L. Some solutions to non-linear systems. Control, 1967, 11, № 107, 227—231. 3. Prusty Sarbeshwar. A general approach for solving higher order non-linear systems by delta method. Indian J. Pure and Appl. Phys., 1967, 5, № 12, 589—591.

Азгосуниверситет им. Кирова

Поступило 30.VII 1969

В. Р. Ибрагимов

Бир эдэди үсулун жүксак тәртибли дифференциал
тәнликләрин һәллине тәтбиги

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә

$$\left. \begin{aligned} x^{(n)} &= f(t, x, x', \dots, x^{(n-1)}), \\ x_{(0)}^{(i)} &= x_0^{(i)} \quad (i = 0, n-1) \end{aligned} \right\}$$

мәсәләнин һәлли үчүн эдәди үсул верилмишдир. Бу үсул мәлум үсулларла мүгајисә олуңмуш вә үсулун хәтәсы гијмәтләндирилмишдир.

УДК 621.373

ТЕХНИКА

В. П. ДЬЯКОНОВ, Д. Г. АЛИ-ЗАДЕ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ТОКА ПРИ ЛАВИННОМ УМНОЖЕНИИ НОСИТЕЛЕЙ В $p-n$ -ПЕРЕХОДАХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

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

1. ВВЕДЕНИЕ

Режим лавинного умножения носителей в $p-n$ -переходе является рабочим для широкого класса перспективных электронных приборов: лавинно пролетных СВЧ диодов, лавинных транзисторов, диносторов, тиристоров, лавинных фотодиодов и др. [1, 2]. В ряде работ, например [3, 4], показано, что лавинному режиму присущи эффекты локализации тока в отдельных дефектных участках перехода с пониженным напряжением пробоя. Это делает важным детальный анализ данных эффектов.

В настоящей работе рассмотрение ограничено анализом локальных эффектов в $p-n$ -переходе, вызываемых только процессом лавинного умножения носителей. Можно полагать, что полученные при этом результаты будут полезны при оценке степени влияния локальных эффектов на работоспособность различных полупроводниковых приборов, что необходимо для их правильного конструирования и обеспечения высокой надежности.

2. ОБЩИЕ СВОЙСТВА $p-n$ ПЕРЕХОДА ПРИ ЛАВИННОМ ПРОБОЕ

Различные дефекты перехода обычно приводят к снижению напряжения лавинного пробоя в дефектных участках перехода $U_{мд}$ по сравнению с напряжением лавинного пробоя в бездефектных участках U_m , определим степень дефектности δ как:

$$\delta = \frac{U_m - U_{мд}}{U_m} \quad (1)$$

Оценим δ для некоторых типов дефектов. Если дефект обусловлен неодинаковым удельным сопротивлением ρ полупроводника в различных участках перехода, то для нахождения δ можно использовать эмпирическую зависимость:

$$U_m = B\rho^k, \quad (2)$$

где значения констант B и K для различных типов переходов приведены в [5], из (1) и (2):

$$\delta = 1 - (\rho_0/\rho)^{\frac{1}{2}}, \quad (3)$$

Величина δ для статистических флуктуаций концентрации примесей в полупроводнике определена в [1], для резкого перехода

$$\delta = \sqrt{\frac{eE_{\max}}{4\xi U_m^2}}, \quad (4)$$

а для плавного

$$\delta = 0,4 \sqrt{\frac{e}{12\xi a U_m}}, \quad (5)$$

где E_{\max} — критическая напряженность поля в $p-n$ -переходе при которой развивается интенсивная ударная ионизация носителей;

a — расстояние, на котором концентрация диффузианта спадает в e раз.

Можно показать, что дефектность перехода приводит к проявлению неравномерности ширины перехода W_m при напряжении $U = U_m$. Используя зависимость U_m от W_m [1], справедливые для резкого и плавного переходов:

$$U_m = 0,5 E_{\max} W_m \quad (6)$$

$$U_m = 2/3 E_{\max} W_m \quad (7)$$

получим:

$$\delta = \frac{W_m - W_{mд}}{W_m} = \frac{\Delta W_m}{W_m}, \quad (8)$$

где $W_{mд}$ — ширина перехода в дефектном месте.

Таким образом, оценка дефектности с помощью величины δ достаточно обща для различных типов дефектов. Степень умножения носителей оценивается отношением числа носителей одного знака, выходящего из $p-n$ -перехода при наличии в нем ударной ионизации n к числу первоначально введенных носителей n_0 , по Миллеру:

$$M = \frac{n}{n_0} = \frac{1}{1 - (U/U_m)^n}, \quad (9)$$

где значения константы n даны в [5]. Для дальнейших примеров полагаем $n = 3$, что справедливо для германиевых P^+-n -переходов. Структура дефектного перехода показана на рис. 1а.

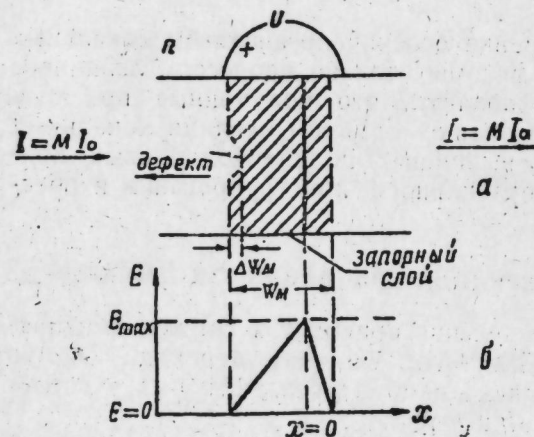


Рис. 1а — структура дефектного перехода; б — зависимость напряженности поля от расстояния.

Пример дан для случая резкого несимметричного перехода. Зависимость напряженности поля E в переходе от расстояния по оси X для такого перехода дана на рис. 1, б. Ударная ионизация развивается не по всей ширине перехода, а в основном в тех участках, где напряженность

поля $E = E_{\max}$, остальная часть перехода выполняет роль сопротивления, величина которого по постоянному току падает с увеличением числа носителей, поступающих из области эффективного умножения. Этим объясняется рост тока через $p-n$ -переход при наличии ударной ионизации. В [1] показано, что дифференциальное сопротивление $p-n$ -перехода при лавинном пробое и большом M можно считать постоянным и равным:

$$R_0 = \sum \eta_i \frac{(W_i)^2 \mu}{2e v_i S}, \quad (10)$$

где η_i — коэффициент, характеризующий степень локализации умножения в запирающем слое перехода, v_i — дрейфовая скорость носителей, S — площадь перехода, ϵ — диэлектрическая проницаемость полупроводника.

Наличие сопротивления запирающего слоя играет существенную роль в ограничении локальных эффектов в дефектном переходе.

3. ВОЛЬТАМПЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА $p-n$ -ПЕРЕХОДА ПРИ ЛАВИННОМ ПРОБОЕ

В. а. х. $p-n$ -перехода можно определить как зависимость напряжения на переходе от протекающего через него тока вне зависимости от того, какими начальными причинами этот ток обусловлен. Из (9) и (10) можно получить обобщенное выражение для $p-n$ -перехода при лавинном пробое:

$$U = U_m \sqrt{1 - I_0/I} + IR_0. \quad (11)$$

Первый член (11) — падение напряжения на той части запирающего слоя, в которой развивается ударная ионизация, а второй — падение напряжения на остальной части запирающего слоя от протекающего через переход тока. Покажем общность (11) для некоторых типов полупроводниковых приборов.

1. В обычных диодах ток I_0 обусловлен термогенерацией носителей в p - и n -слоях перехода и равен:

$$I_0 = I_s = qS \left(\frac{D_p p_n}{L_p} + \frac{D_n n_p}{L_n} \right), \quad (12)$$

тогда:

$$U = U_m \sqrt{1 - I_s/I} + IR_0. \quad (13)$$

2. В лавинно-пролетных диодах и кремниевых стабилитронах пробой имеет резко выраженный характер и $I \gg I_s$, в этом случае из (13):

$$U = U_m + IR_0. \quad (14)$$

3. В транзисторах, в частности в лавинных, число носителей, вводимых в $p-n$ -переход, определяется инжекцией их со стороны близко расположенного эмиттера. В этом случае:

$$I_0 = \alpha (I_s) I_s + I_{ко} \quad (15)$$

$$U = U_m \sqrt{1 - \frac{\alpha (I_s + I_{ко})}{I}} + IR_0. \quad (16)$$

Уравнение (16) описывает в. а. х. лавинного транзистора [6]. Аналогично можно получить выражения для в. а. х. динистора, тиристора, и др. приборов.

4. АНАЛИЗ ТОКОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ В ДЕФЕКТНОМ ПЕРЕХОДЕ ПРИ ЛАВИННОМ ПРОБОЕ

В настоящем разделе нас прежде всего будет интересовать максимальная степень локализации тока в дефектных местах перехода. При этом величина δ полагается не большей 0,1, т. к. в противном случае переход нельзя считать качественным для большинства реальных применений. В этом случае можно принять следующие допущения:

1. Неоднородность перехода по ширине достаточно мала. При $\delta \leq 0,1$ из (3) $\Delta W_m/W_m \leq 0,1$.

2. Входящий в $p-n$ -переход поток носителей по плотности равномерно распределен по всему сечению перехода. Это предположение необходимо для исключения иных причин локализации тока, помимо лавинного умножения.

3. Растеканием носителей от дефектных участков перехода к бездефектным можно пренебречь. Это предположение оправдывается тем, что растекание способствует уменьшению степени локализации тока.

При сделанных допущениях дефектный переход можно разбить на m участков с площадью S/m , меньшей площади наименьшего дефекта, и длиной W_m каждый ($W_m \gg \Delta W_m$), каждый участок можно охарактеризовать напряжением лавинного пробоя $U_{m1} \div U_{mm}$, дифференциальным сопротивлением при развитии пробоя mR_0 и начальным током I_0/m . При этом бездефектные участки имеют напряжение лавинного пробоя, близкое к U_m .

Полный ток I через $p-n$ -переход и его составляющие в различных участках перехода можно определить из выражений, следующих из (11):

$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_k + I_e + I_m \quad (17)$$

$$\left. \begin{aligned} U &= U_{m1} \sqrt[n]{1 - I_0/mI_1 + I_1 m R_0} \\ U &= U_{m2} \sqrt[n]{1 - I_0/mI_2 + I_2 m R_0} \\ &\dots \dots \dots \\ U &= U_{mk} \sqrt[n]{1 - I_0/mI_k + I_k m R_0} \\ U &= U_{me} \sqrt[n]{1 - I_0/mI_e + I_e m R_0} \\ U &= U_{mm} \sqrt[n]{1 - I_0/mI_m + I_m m R_0} \end{aligned} \right\} \quad (18)$$

Степень локализации тока в дефектном K -участке можно оценить отношением тока I_k в нем к току I_e в бездефектном e -участке:

$$k = I_k/I_e > 1. \quad (19)$$

Наиболее наглядным является графическое решение уравнений (17, 18). Это решение иллюстрируется рис. 2, а, на котором построены в а. х. дефектного и бездефектного участков перехода. Задаваясь различными напряжениями, можно найти соответствующие токи I_k и I_e , а затем определить отношение I_k/I_e . Зависимость $k = f(U)$ показана на рис. 2, б. Легко видеть, что в общем случае эта зависимость имеет максимум, свидетельствующий о том, что степень локализации лавинного тока падает при $U > U_m$ и всегда конечна.

Целесообразно рассмотреть два частных случая, для которых легко получить аналитические выражения. Так, если $U < U_m$, часто можно пренебречь падением напряжения на mR_0 . Тогда из (18):

$$k = \frac{1 - (U/U_m)^n}{1 - \left(U/U_m \frac{1}{1 - \delta} \right)^n} \quad (20)$$

При $U > U_m$ через переход протекает большой ток и $I \gg I_0$, в этом случае:

$$k = \frac{U/U_m - 1 + \delta}{U/U_m - 1} = 1 + \frac{\delta}{U/U_m - 1}. \quad (21)$$

Обобщенные зависимости (20) и (21) показаны на рис. 3 для $n=3$ и различных значений δ . Они позволяют оценить крайнюю степень локализации тока в $p-n$ -переходе при лавинном пробое для указанных

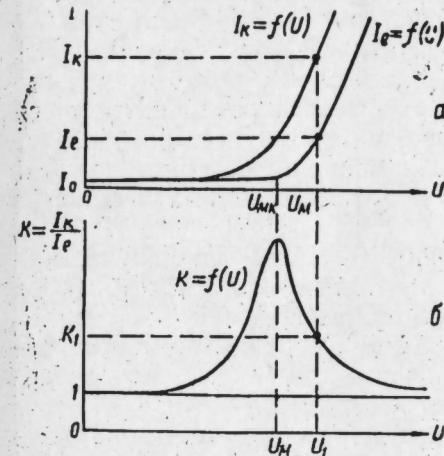


Рис. 2. а—а. а. х. дефектного и бездефектного участков перехода; б—зависимость степени локализации тока от напряжения.

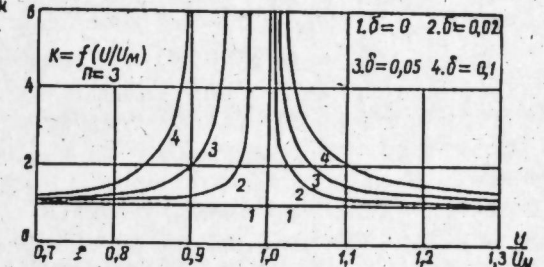


Рис. 3. Обобщенные зависимости.

выше случаев: $U < U_m$ и $U > U_m$. При $U \rightarrow U_m$ выражения (20) и (21) дают $k \rightarrow \infty$. В общем случае (см. рис. 2, б) это не имеет места и из-за наличия сопротивления R_0 и растекания тока K всегда имеет конечное значение даже при $U = U_m$.

Представляет интерес оценка критического значения тока $I_{кр}$, при котором зависимость $k = f(U/U_m)$ имеет максимум. Этот ток соответствует тому моменту, когда падение напряжения на дефектном участке перехода становится равным U_m и пробой распространяется на остальные участки перехода. Для $I_{кр}$ можно записать:

$$I_{кр} \approx \frac{U_{mk} - U_m}{R_0 S/S_x} = \frac{\delta S_d U_m}{S R_0}, \quad (22)$$

где S_d — площадь дефектного участка перехода.

Ток $I_{кр}$ уменьшается с уменьшением относительной площади дефектов. Следовательно, переходы с малой площадью дефектов обладают меньшей неоднородностью пробоя. Рассчитанные по (22) значения $I_{кр}$ при $S_d/S = 0,05$ и $\delta = 0,05$ по порядку величины хорошо совпадают со значениями минимального тока стабилизации кремниевых стабилизаторов. Так, для стабилизатора Д810, имеющего $U_m = 10$ в и $R_0 = 10$ ом, имеем $I_{кр} = 2,5$ ма, что близко к минимальному току стабилизации 3—5 ма.

п72/82

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА

Академии наук Киргизской ССР

5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Представляет интерес количественная оценка степени локализации лавинного тока в реальных переходах. Эта оценка требует значения величины δ , которая известна для некоторых типов дефектов. Так, по данным [1], величина δ для кремниевых сплавных переходов составляет $0,14/U_m$, а для германиевых $0,075/U_m$. Для диффузионных переходов соответственно δ равно $0,027/U_m$ и $0,02/U_m$. Другая причина микрофлюктуаций концентрации примесей описана в [8]. Она дает $\delta = 0,2 - 0,3/U_m$. Таким образом, для переходов с $U_m > 0$ в микрофлюктуации концентрации примесей не могут служить причиной опасных локальных эффектов.

Исследование лавинных свойств коллекторного перехода транзисторов показало, что во многих приборах разброс U_m не превышает $\pm 10\%$ для 80 приборов из 100, например, транзисторы МП20—МП21, П414Б, П415Б, П416Б и др. Этот разброс вызван относительно большим разбросом удельного сопротивления материала базовой области транзисторов. Так, для диффузионно-сплавных транзисторов используется германий с ρ от 0,7 до 1,0 ом·см. Однако очевидно, что разброс ρ у материала базы одного образца значительно меньше указанных данных. По-видимому, величина δ для реальных доброкачественных переходов не превышает 0,05—0,1.

Следует ожидать, что локальные процессы в дефектных участках переходов должны быть причиной возникновения заметных шумов токораспределения. Такие шумы обнаружены экспериментально в [9]. Характерно наличие максимума у зависимости уровня шумов от напряжения на переходе. Максимум наблюдается при $U \approx U_m$ и подтверждает наличие максимума у зависимости $k = f(U/U_m)$.

Проделанный анализ позволяет по известной в. а. х. того или иного прибора оценить степень локализации лавинного тока в различных областях в. а. х. Рассмотрим некоторые примеры, задаваясь допустимой степенью локализации тока $k < 2$ и $\delta = 0,05$. Тогда из рис. 3 находим, что область повышенной локализации с $k \geq 2$ лежит в интервале от 0,9 до 1,05 U_m . На рис. 4 показана в. а. х. диода с заштрихованной областью повышенной локализации за счет лавинного умножения; область 1 типична для нормальной работы, а область 2—для работы в лавинном режиме (например, в кремниевом стабилитроне или лавинно-пролетном диоде).

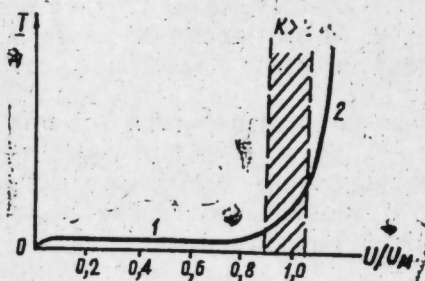


Рис. 4. В. а. х. диода с областью повышенной локализации тока.

Более специфична такая оценка для лавинных транзисторов. На рис. 5, а показана в. а. х. лавинного транзистора в схеме с общим эмиттером при различных значениях базового тока управления I_y [6]. Легко видеть, что в зону повышенной локализации попадает малый участок в. а. х., лежащий в области малых токов. Участки отрицательного сопротивления и область больших токов лежат вне области повышенной локализации. Это обстоятельство объясняет возможность получения от лавинных транзисторов мощных импульсов напряжения и тока [2, 7], свидетельствует о высокой надежности лавинных транзисторов в указанной схеме включения.

Худшими характеристиками обладает схема включения с общей базой в. а. х. которая показана на рис. 5 б. В этом случае степень

локализации возрастает с ростом тока, что создает весьма неблагоприятные условия для надежной работы приборов в лавинной области.

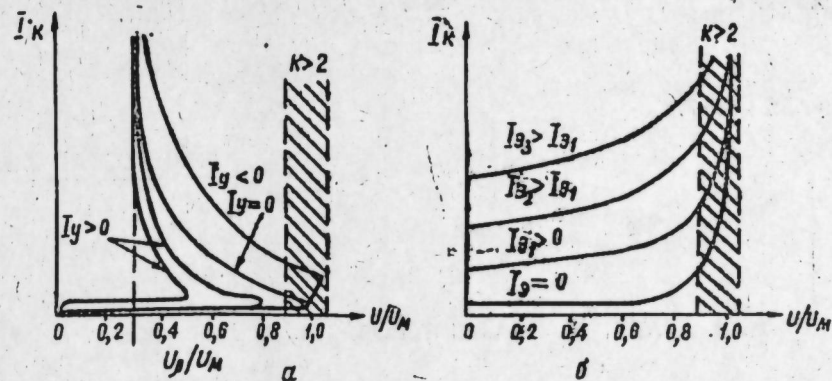


Рис. 5. В. а. х. лавинного транзистора в схеме с общим эмиттером при различных значениях тока (а), в схеме с общей базой (б).

Из рассмотренного ясно, что во многих случаях локальные эффекты, обусловленные лавинным умножением носителей, играют второстепенную роль и надежность приборов, использующих лавинный режим как полезный, может быть достаточно высокой. Основные факторы, снижающие надежность таких приборов, по-видимому, те же, что и у обычных приборов [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Тагер А. С., Вальд-Перлов В. М. Лавинно-пролетные диоды и их применение в технике СВЧ. „Сов. радио“, 1968.
2. Али-заде Г. А., Дьяконов В. П., Али-заде Д. Г. Возможности и перспективы применения лавинных транзисторов. „Радиотехника“, т. 24, № 5, 1969.
3. Ройзин Н. М. Физические проблемы надежности транзисторов. В сб. „Полупроводниковые приборы и их применение“, вып. 10, 1963, стр. 47.
4. Пикулик В. Г., Шац С. Я. Лавинные свойства промышленных сплавных маломощных транзисторов. „Радиотехника“, т. 20, 1965, стр. 52.
5. Красилов А. В., Трутко А. Ф. Методы расчета транзисторов. „Энергия“, М., 1964.
6. Дьяконов В. П. Вольтамперная характеристика транзисторов в лавинном режиме. „Радиотехника и электроника“, т. XIII, № 5, 1968, стр. 941.
7. Дьяконов В. П. Транзисторный генератор прямоугольных наносекундных импульсов регулируемой длительности. Приборы и техника эксперимента, № 5, 1968, стр. 101.
8. Goetzberger A., Mc. Donald B., Haitz R. H., Scarlett R. M. Avalanche effect in silicon p-n-junction. I. Appl. Phys., 1963, v. 34, № 6, p. 1591.
9. Mc. Kay. Avalanche breakdown in si. Phys. Rev, 1954, v. 94, № 4, p. 887.

АЗИНЕФТЕХИМ

Поступило 11.VI 1970

В. П. Дьяконов, Ч. Н. Элизаде

Жарымкечирчи чиһазларын р-п кечидиндә јүкдашыјычыларын ахыншәкилли артмасы заманы чәрәјанын локализә едилмәси

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә јүкдашыјычыларын әкс истигамәтдә ишләјән р-п кечиддә ахыншәкилли артмасы заманы чәрәјанын локализә едилмәси мәсәләсиндән бәһс олунамшдур.

Ајдынлашмышдыр ки, јүкдашыјычыларын ахыншәкилли артмасы илә бағлы олан локализәсија ефекти чох вахт икинчи дәрәчәли рол ојнајыр вә һәммин ахын режиминдә ишләјән чиһазларын етибарлылығы кифајәт гәдәр бөјүк ола биләр.

УДК 546.55,2+536.717

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

М. И. АГАЕВ, Ш. М. АЛЕКПЕРОВА, М. И. ЗАРГАРОВА

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ
 $Ag_2X-Cu_2X [X=S, Se]$

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

Изучению систем Ag_2X-Cu_2X посвящено немного работ. Юрле [1], изучая рентгенографически систему Ag_2S-Cu_2S , нашел индивидуальные фазы составов $Ag_{1,55}Cu_{0,45}S$, $Ag_{1,2}Cu_{0,8}S$ и $Ag_{0,93}Cu_{1,07}S$ и определил температурные интервалы существования отдельных модификаций всех этих тройных соединений. Вернер [2], изучая систему Cu_2S-Ag_2S , определил области твердых растворов и механической смеси и отметил, что разрывы гомогенности при температуре 300°C занимают довольно узкий интервал температур. Рентгеноструктурным, химическим и минералогическим методами Грейвер [3] при электролизе медных анодов установил образование ряда вторичных халькогенидов Ag_2Se , Ag_2Te и $AgCuSe$.

В природе также встречается минерал $AgCuSe$ —эвкайрит [4]. Приведенные экспериментальные данные не согласуются с результатами работы [5], исследованной всего двумя методами и только при высоких температурах. Системы при комнатной температуре не изучались. Авторы указывают на образование непрерывного ряда твердых растворов в системах $Cu_2X-Ag_2X [X=S, Se, Te]$.

В настоящей работе системы Cu_2S-Ag_2S и Cu_2Se-Ag_2Se изучены методами термического, рентгенофазового анализов и измерением зависимости электропроводности от состава.

Сплавы для исследования изготовлялись из заранее синтезированных монокхалькогенидов серебра и меди. Исходными материалами для получения соединений служили серебро 99,999% чистоты, сера и селен марок В-4 и медь в. ч. Изготовлено по 21 сплаву каждой системы, сплавление проводилось в откаченных до 10^{-4} мм рт. столба запаянных ампулах при температуре 1200°C в течение 20 ч. Охлаждение проводилось со скоростью $10^\circ/ч$. Термограммы регистрировались прибором НТР-62 М, рентгенофазовый анализ проводился на УРС-50И. Результаты термического анализа систем представлены на рис. (1, а, б) в виде диаграммы состояния. Кривая ликвидус (рис. 1, а) имеет минимум, соответствующий составу 55 мол.% Ag_2S и температуре 590°C. Это эвтектическая точка системы. В интервале концентраций от 52 до 30 мол.% Ag_2S на диаграмме наблюдается изотермическая горизонталь,

соответствующая температуре перитектики—630°C. В точке перитектики происходит реакция образования тройного соединения $Ж + Cu_2S \rightleftharpoons CuAgS$.

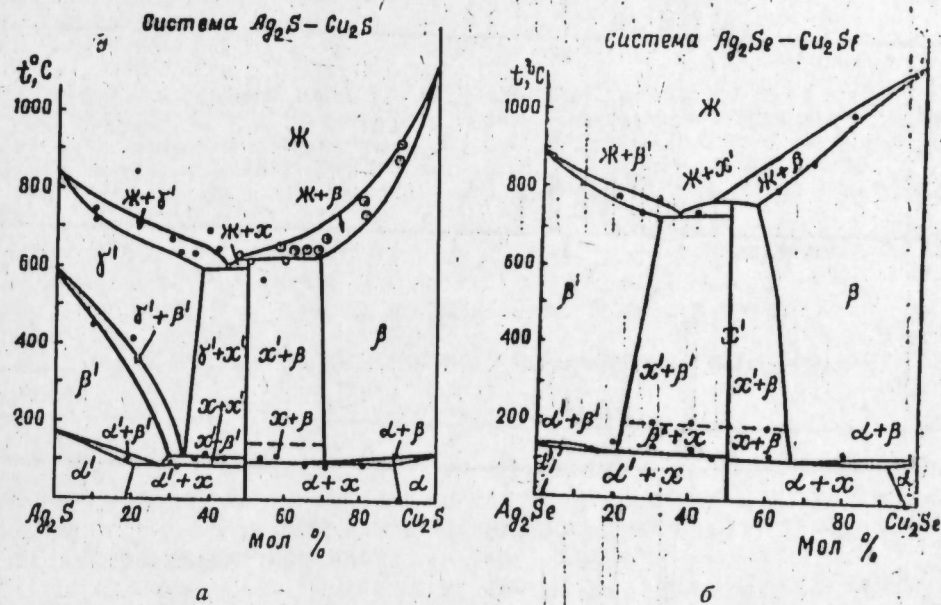


Рис. 1.

Растворимость при температуре 590°C наблюдается в пределах от 100 до 62 мол.% Ag_2S , а со стороны Cu_2S до 30 мол.% Ag_2S .

Имеющиеся на термограммах остановки в пределах концентраций 30—65 мол.% Ag_2S и при 140°C, по всей вероятности, соответствуют переходу тройного соединения из одной модификации в другую. В связи с наличием полиморфных превращений у исходных компонентов, в данной системе имеют место эвтектонидные процессы при 30, 110 и 100°C. В связи с этим области гомогенности значительно сужаются при комнатной температуре. Аналогичное химическое взаимодействие обнаружено и при изучении системы Cu_2Se-Ag_2Se (рис. 1, б).

Точка эвтектики соответствует составу 64 мол.% Ag_2Se и температуре 730°C, перитектика—56 мол.% Ag_2Se и температуре 760°C. На термограммах вблизи тройного соединения $AgCuSe$ отмечены эндотермические эффекты при температуре 190°C, по всей вероятности, соответствующие, как и в предыдущей системе, модификационному переходу этого соединения.

Штрихрентгенограммы (рис. 2, а, б) иллюстрируют фазовый состав соединений. Наиболее интенсивные линии на штрихдиаграммах от $CuAgS$ и $CuAgSe$ не обнаруживают линий, характерных для Cu_2S , Ag_2S и Cu_2Se , Ag_2Se , что также выявляет индивидуальность полученных фаз.

Зависимость электропроводности от состава (рис. 3) соответствует диаграмме состояния Ag_2Se-Cu_2Se .

Резкий перелом кривой электропроводности в сингулярной точке свидетельствует о существовании тройного соединения, соответствующего составу 50 мол.%.

Пикнометрическим методом определена плотность тройных соединений $CuAgS=6,4 г/см^3$, $CuAgSe=7,5 г/см^3$. При комнатной температуре для $CuAgSe$ измерены термоэдс $\alpha=66,96 мкв/град$, $\sigma=2,36 \times 10^3 ом^{-1} см^{-1}$, коэффициент Холла $R=1,17 см^3/к$, концентрация

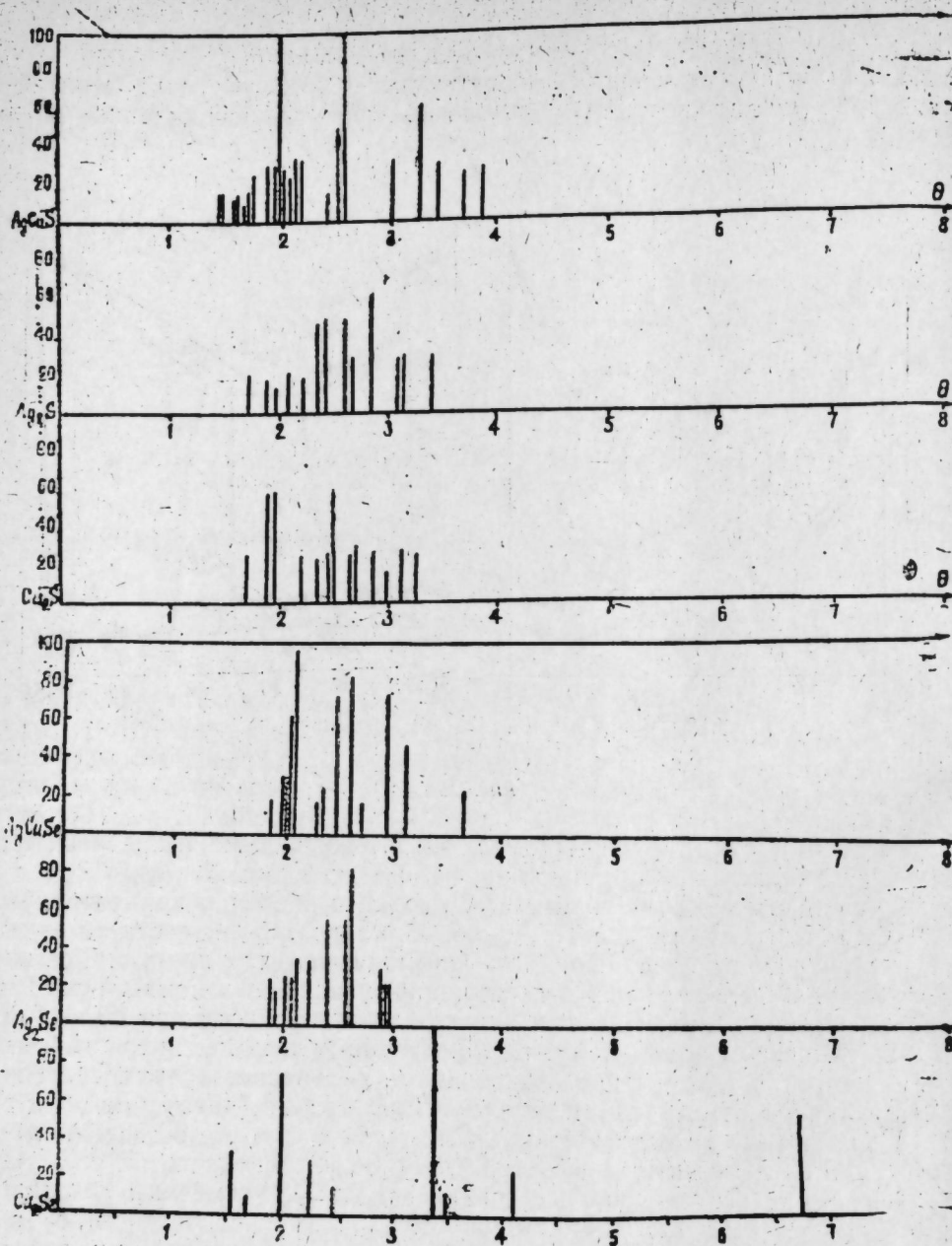


Рис. 2.

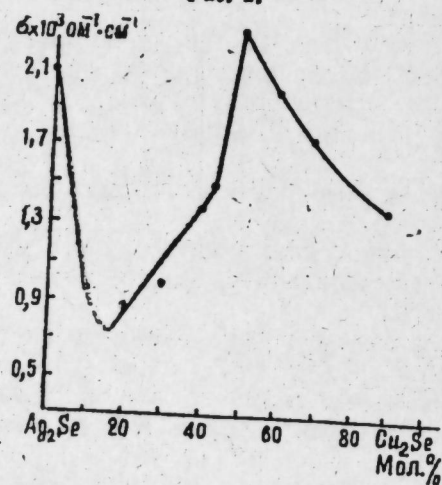


Рис. 3.

носителей $n = 8,6 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$ и подвижность носителей $\mu = 2760 \text{ см}^2/\text{сек}$. Таким образом, диаграммы состояния систем $\text{Cu}_2\text{X}-\text{Ag}_2\text{X}$, штрихдиаграммы, а также экстремумы на кривых физическое свойство—состав, относящиеся к составу 50 мол. % Ag_2X , дают основание предположить образование новых тройных соединений CuAgX ($\text{X}=\text{S}, \text{Se}$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Jurle. Acta chem. scand. 12, №7, 1427—1436, 1958.
2. Werner A. Z. Physik Chem., 1, 47, 267, 1965.
3. Грейвер Т. Н. Новые направления в технологии извлечения селена и теллура. Автореф. докт. дисс., Л., 1969.
4. Earbey J. W. The American mineralogist vol.—35, 5—6, 1950, vol. 5, part. 2.
5. Менделевич А. Ю., Крестовников А. И., Глазов В. М. „Жур. физ. химии“, т. X, III, № 12, стр. 3067, 1969.

Институт физики

Поступило 11. IX 1970

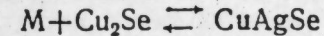
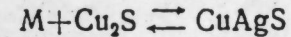
М. И. Агаев, Ш. М. Элахбарова, М. И. Заркорова

$\text{Cu}_2\text{S}-\text{Ag}_2\text{S}$, $\text{Cu}_2\text{Se}-\text{Ag}_2\text{Se}$ системлэринин физики-химияви тэдгиги

ХҮЛАСЭ

$\text{Cu}_2\text{X}-\text{Ag}_2\text{X}$ системлэринин аз өрөнлмэси илэ элагэдар оларга, бу тэдгигатда хэмин системлэр дифференциал-термики, рентгенфаз, микрогурулуш методлары илэ арашдырылмыш вэ отаг температурунда электрик хэссэлэри өлчүлмүшдүр.

Нэтичэлэрэ көрө, хэни үчгэат бирлэшмэлэрин (CuAgS , CuAgSe) алынмасы мүүжэн едилмишдир. Перитектики реаксия ашагыдакы тэнликлэрэ ујгун кедир:



Физики хэссэлэрин тэркибдэн асылылыгы эриси вэ штрихдиаграмлар хэни фазаларын эмэлэ кэлмэсинэ элавэ сүбутдур. CuAgSe бирлэшмэси үчүн α (термо энрг), σ (электриккечирмэ), R (Холл эмсалы), n (јүкдашыјычыларын концентрасиясы) вэ μ (јүрүклүк) өлчүлмүшдүр.

УДК 547.569.2

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Академик А. М. КУЛИЕВ, С. Б. БИЛАЛОВ, З. Э. АЛИЕВ, С. М. АГАЕВА

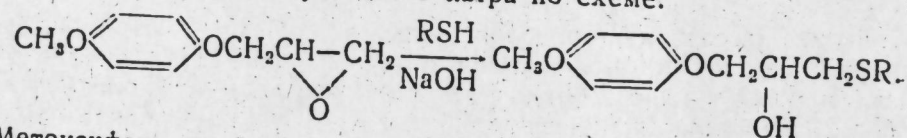
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ *n*-МЕТОКСИФЕНИЛОВОГО ЭФИРА ГЛИЦИДОЛА С МЕРКАПТАНАМИ

Серусодержащие органические соединения применяются в качестве присадок к топливам, маслам, а также к полимерным материалам [1-4].

Настоящее исследование посвящено синтезу ряда окисульфидов с целью изучения возможности использования их в качестве присадок к топливам.

Известно, что размыкание оксиранового цикла тиолами в присутствии щелочи идет согласно правилу Красуского [5, 6].

Синтез окисульфидов нами осуществлялся взаимодействием *n*-метоксифенилового эфира глицидола с различными меркаптанами в присутствии водного раствора едкого натра по схеме:



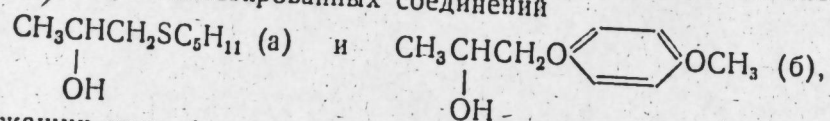
n-Метоксифениловый эфир глицидола получен нами по методике, описанной ранее [7].

В ИК-спектрах синтезированных окисульфидов (I-IX), снятых на приборе UR-10 и ИК-14 с призмой NaCl, LiF, найдены частоты 825 cm^{-1} , характерные для 1,4 замещенного бензола (рис. 1) [8].

Характерная полоса поглощения в области частот 3440-3450 cm^{-1} соответствует наличию OH-группы [9].

При съемке ИК-спектров соединений (I-IX) в растворе CCl_4 ($C=0,005 \text{ м}$, $d=2 \text{ см}$, призма LiF) возникновение полос в областях 3513-3522 и 3585-3589 cm^{-1} обусловлено внутримолекулярной водородной связью типа OH...S и OH...O, в области 3627-3629 cm^{-1} — валентными колебаниями вторичной OH-группы, не участвующей в образовании водородной связи (рис. 1, пунктиром).

Правильность отнесения связи была подтверждена снятием ИК-спектров растворов двух синтезированных соединений



содержащих такие функциональные группы, которые имеют лишь один центр для образования H-связи.

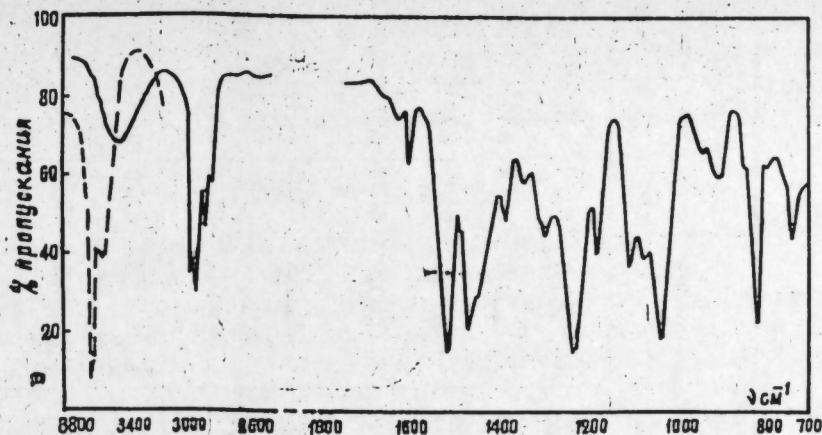
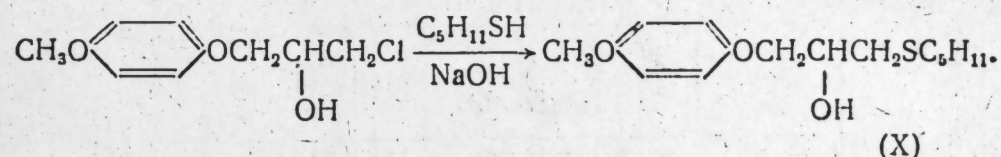


Рис. 1. ИК-спектры 1-амилтио-3-(*n*-метоксифенилокси)пропанола-2 и 1-амилтио-3-(*n*-метоксифенилокси)пропанола-2 в растворе CCl_4 и (пунктиром) снятие на приборе UR-10.

Полосы около 3519 cm^{-1} в соединении (а) и около 3587 cm^{-1} в соединении (б) относятся к валентному колебанию связанной OH-группы, протон которой образует внутримолекулярную водородную связь с атомами серы и кислорода. Одновременно обнаруживается полоса поглощения в области 3627-3629 cm^{-1} , характеризующая свободную вторичную OH-группу.

Строение окисульфидов (I-IX) было доказано встречным синтезом и данными ИК-спектроскопии на примере 1-амилтио-3-(*n*-метоксифенилокси)пропанола-2.

1-Амилтио-3-(*n*-метоксифенилокси)пропанол-2 (II) был получен взаимодействием 1-хлор-3-(*n*-метоксифенилокси)пропанола-2 с амилмеркаптаном в присутствии щелочи по следующей схеме:



Физико-химические свойства и ИК-спектры препаратов (II) и (X) оказались идентичными (рис. 2). Чистота полученных окисульфидов

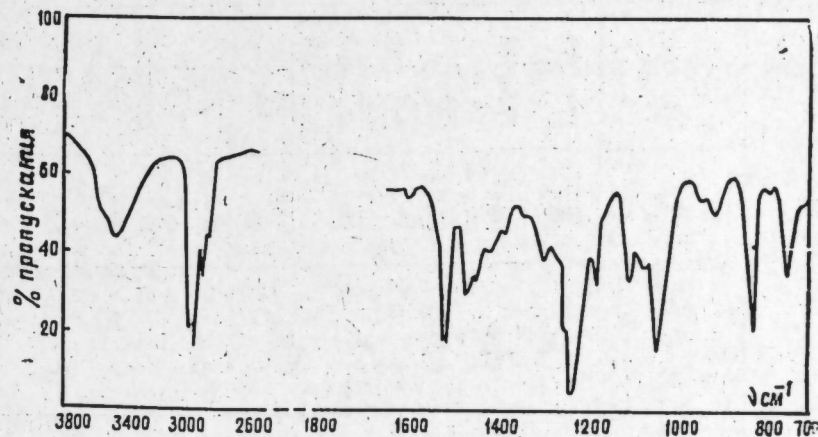


Рис. 2. ИК-спектр 1-амилтио-3-(*n*-метоксифенилокси)пропанола-2, полученного встречным синтезом (снят на приборе UR-10).



№ п/п	R	Выход, %	T _{кип.} (Р мм); т. пл.	d ₄ ²⁰	n _D ²⁰	MR _D		Найдено, %			Формула	Вычислено, %		
						най-дено	вычис-лено	C	H	S		C	H	S
I	C ₄ H ₉	92,5	172-173 (1,2)	1,1052	1,5370	76,29	76,06	8,29	8,15	11,56	C ₁₁ H ₂₂ O ₃ S	62,22	8,15	11,85
II	C ₆ H ₁₁	91,5	182-183 (0,8)	1,0838	1,5325	81,26	80,67	8,67	8,45	10,98	C ₁₅ H ₂₄ O ₃ S	63,38	8,45	11,26
III	C ₈ H ₁₃	87,2	194-196 (0,9)	1,0705	1,5280	85,71	85,29	8,79	8,72	10,27	C ₁₈ H ₂₈ O ₃ S	64,42	8,72	10,73
IV	C ₇ H ₁₅	86,5	203-205 (0,4); 39-39,5	—	—	—	—	9,49	9,23	10,09	C ₁₇ H ₂₈ O ₃ S	65,38	8,97	10,25
V	C ₈ H ₁₇	85,8	216-218 (1); 41-42	—	—	—	—	9,59	9,46	9,94	C ₁₈ H ₃₀ O ₃ S	66,25	9,20	9,81
VI	C ₉ H ₁₉	85,2	226-228 (0,9); 47-48	—	—	—	—	9,49	9,62	9,17	C ₁₉ H ₃₂ O ₃ S	67,05	9,41	9,41
VII	C ₁₀ H ₂₁	80,2	232-235 (0,7); 52-53	—	—	—	—	9,47	9,35	8,67	C ₂₀ H ₃₄ O ₃ S	67,79	9,60	9,04
VIII	C ₆ H ₅	86,2	210-212 (1,2)	1,1872	1,5955	83,05	82,89	6,49	6,37	11,42	C ₁₉ H ₁₈ O ₃ S	66,20	6,20	11,08
IX	C ₆ H ₅ -CH ₃	85,5	220-222 (0,7); 64-65	—	—	—	—	6,25	6,33	10,73	C ₁₇ H ₂₀ O ₃ S	67,10	6,57	10,52

подтверждена снятием газожидкостной хроматограммы на хроматографе „Цвет-4-67“, температура колонки 200°C, размеры колонки 100 × 0,3 см. Стационарная фаза—5%-ный апнезон L и 5%-ная изопталева кислота, газ-носитель—гелий, чистота—99,9%.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1-Амилтио-3-(*n*-метоксифенилокси)пропанол-2 (II). В колбу загружали 6,24 г (0,06 г·мол) амилмеркаптана и 2,4 г NaOH в виде 20%-ного водного раствора. Реакционную смесь охлаждали до комнатной температуры и прибавляли 9 г (0,05 г·мол) *n*-метоксифенилового эфира глицидола в 15 мл диоксана (разогрев до 45°). Продолжительность реакции при температуре 25—30° 1 ч, а при 70—75°—2 ч. Охлажденную реакционную смесь промывали теплой водой, экстрагировали эфиром, сушили над Na₂SO₄. Затем отгоняли растворитель. После двукратной вакуумной перегонки выделено 13 г (91,5% от теории) 1-амилтио-3-(*n*-метоксифенилокси)пропанола-2 (II). Аналогичным способом синтезировали оксисульфиды (I—IX).

Физико-химические свойства полученных соединений приведены в таблице.

Встречный синтез 1-амилтио-3-(*n*-метоксифенилокси)пропанола-2. К 7,3 г (0,07 г·мол) амилмеркаптана при перемешивании добавляли 2,8 г 20%-ного водного раствора NaOH и после охлаждения до комнатной температуры по каплям приливали 15,2 г (0,07 г·мол) 1-хлор-3-(*n*-метоксифенилокси)пропанола-2 (разогрев до 55°C). Реакцию продолжали 2 ч при температуре 70°. После обычной обработки реакционной массы и вакуумной перегонки получили 17 г (85,3% от теории) 1-амилтио-3-(*n*-метоксифенилокси)пропанола-2 (X). T_{кип} 179—181° (0,8 мм), d₄²⁰ 1,0821, n_D²⁰ 1,5322, MR_D 81,35; выч. 80,75. Найд., %: C 63,11, 63,49; H 8,13, 8,27; S 11,59, 11,43. C₁₅H₂₄O₃S. Выч., %: C 63,38; H 8,45; S 11,26.

Выводы

1. Синтезировано и охарактеризовано 9 новых, ранее не описанных в литературе оксисульфидов.
2. Установлено, что меркаптаны присоединяются к *n*-метоксифениловому эфиру глицидола в присутствии водного раствора едкого натра по правилу Красуского.
3. В синтезированных соединениях доказано наличие внутримолекулярной связи типа OH...S и OH...O.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. США 3 102 798, 3 09.1963; РЖХим 12П206П, 1965.
2. Исагулянц В. И., Фаворская Н. А. Присадки к маслам и топливам, 94, 1961.
3. Чертков Я. Б., Большаков Г. Ф., Гулин Е. И. Топлива для реактивных двигателей. Недра, 1964.
4. Пат. США 3 240 705, 15 03.1966; РЖХим 17П232П, 1967.
5. Зайцева Г. И., Альбицкая В. М. ЖОрХ, 7, 1151, 1968; ЖОрХ, 11, 1910, 1968; ЖОрХ, 4, 612, 1969.
6. Атавин А. С., Шостаковский М. Ф., Вялых Е. П., Трофимов Б. А., Калабин Г. А. ЖОХ, 10, 2289, 1969.
7. Билалов С. Б., Алиев З. Э., Агаева С. М., Ибрагимов Н. Ю. ЖОрХ, № 4, 1971.
8. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органич. соединений. ИЛ, 1965.
9. Атавин А. С., Трофимов Б. А., Вялых Е. П., Голованова Н. И. ЖОрХ, 5, 842, 1969.

Глидсидолун л-метоксифенилефиринини меркаптанлара тә'сири

ХҮЛАСӘ

Әдәбијатда мә'лум олмајан 9 јени оксисулфид синтез вә характе-
ризә едилмишдир.

Мүәјјән олунмушдур ки, меркаптанлар глидсидолун л-метоксифе-
нил ефиринә натриум гәләвисинини суда мәһлулунын иштиракы илә
Красуски гәјдасы илә бирләшир.

Синтез едилмиш бирләшмәләрдә ОН илә S вә ОН-ла О арасындакы
дахили гидрокен әлагәси сүбут едилмишдир.

УДК 543.70:546,24

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

И. К. ГУСЕЙНОВ, И. Л. БАГБАНЛЫ, С. И. БАГБАНЛЫ,
Н. Х. РУСТАМОВ

ЯНУС ЗЕЛЕНЬЙ КАК РЕАГЕНТ ДЛЯ ЭКСТРАКЦИОННО-
ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕЛЛУРА

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

Наиболее распространенные методы фотометрического определе-
ния теллура основаны на образовании окрашенных зольей. В щелоч-
ной среде четырехвалентный теллур сильно поглощает в ультрафио-
летовой области спектра, на основании чего разработан спектрофото-
метрический метод его определения [1].

Для определения следовых количеств редких элементов широко
применяются основные органические красители, обладающие наряду
с чувствительностью также достаточной избирательностью. А. И. Бу-
севым, Н. Л. Бабенко [2] изучено взаимодействие хлоридных и бро-
мидных комплексов теллура с производными пиразолона. Образую-
щиеся соединения количественно экстрагируются дихлорэтаном, окра-
шивая последний в желтый цвет.

А. И. Ивановой, И. А. Блюм для экстракционно-фотометричес-
кого определения микрограммовых количеств теллура предложены
ксантогеновые красители [3].

Наши исследования показали, что бромидный комплекс теллура,
взаимодействуя с основным красителем—янусом зеленым, образует
окрашенное в сине-голубой цвет комплексное соединение, экстраги-
рующееся смесью бензола с ацетоном (1:2). В настоящей работе
рассматриваются некоторые результаты изучения взаимодействия тел-
лура (IV) с основным красителем—янусом зеленым.

Светопоглощение бензольно-ацетонного экстракта янусового сое-
динения теллура измерялось на спектрофотометре СФ-4А. Максималь-
ное светопоглощение экстракта теллура с янусом зеленым наблюдается
при $\lambda=652$ н.м, бензольно-ацетонного раствора хлоридной соли януса
зеленого—при $\lambda=658$ н.м, а его водного раствора—при $\lambda=597,2$ н.м.
Таким образом, максимум светопоглощения бензольно-ацетонного
экстракта комплексного соединения теллура и януса зеленого близ-
ки между собой (рис. 1).

Изучение условий комплексообразования теллура с янусом зеле-
ным в среде бромистоводородной кислоты показывает, что максималь-

ное извлечение бромтеллура янусового комплекса протекает при 1,4 н концентрации НВг (экстрагентом служила смесь бензола с ацетоном 1:2). С увеличением концентрации кислоты интенсивность окраски экстракта уменьшается. При объеме органической фазы 6 мл и водной—5 мл, содержащей 5—35 мкг теллура, последний извлекается удовлетворительно. Окраска бензольно-ацетонного экстракта устойчива в течение 1 ч. 0,5 мл 0,6%-ного водного раствора януса зеленого достаточно для связывания 35 мкг теллура в комплекс.

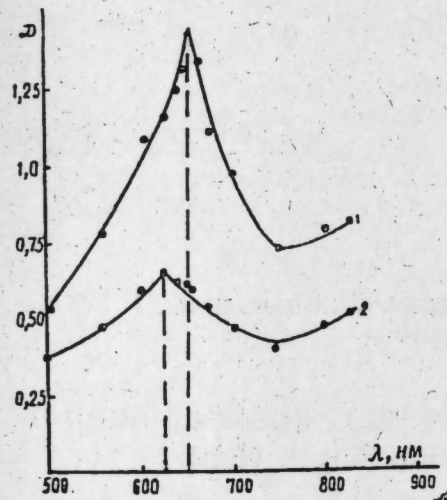


Рис. 1. Светопоглощение бензольно-ацетонного (1:2) экстракта соединения теллура (1) и януса зеленого (2).

рjali оптическую плотность экстрактов на спектрофотометре СФ-4А по отношению к холостому опыту. Кривые, построенные на основании полученных данных, представлены на рис. 2, из которого видно,

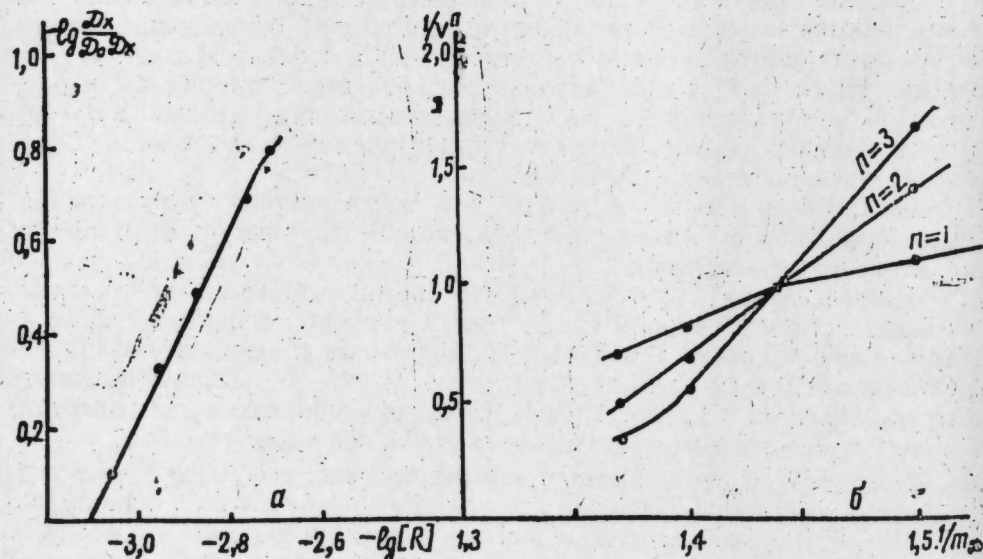
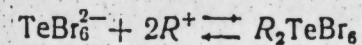


Рис. 2. Определение состава комплекса: а—методом сдвига равновесия; б—методом прямой линии Асмуса.

что соотношение теллура и януса зеленого в составе комплекса равно 1:2.

Реакцию образования и экстрагирования янусового комплексного соединения теллура можно представить уравнением реакции:



водной фаза органическая фаза.

где R^+ —катион основного красителя—януса зеленого.

Применяя закон действия масс к указанному равновесию, получим

$$K_{\text{ex}} = \frac{[\text{R}_2\text{TeBr}_6]}{[\text{TeBr}_6^{2-}][\text{R}^+]^2} \quad (1)$$

При логарифмировании уравнения (1), получим:

$$\lg K_{\text{ex}} = \lg \frac{D}{D_0 - D} - 2 \lg [\text{R}], \quad \text{по которому была}$$

вычислена константа экстракции. Данные для вычисления $\lg K_{\text{ex}}$ приведены в табл. 1.

Таблица 1

Данные для вычисления $\lg K_{\text{ex}} (D_0 = 0,208)$

№ пп	Взято Те, М.О	D	$\lg \frac{D}{D_0 - D}$	$-\lg[\text{R}]$	$\lg K_{\text{ex}}$
1	2,34	0,123	0,160	-3,05	6,76
2	2,34	0,142	0,333	-2,95	6,24
3	2,34	0,162	0,547	-2,87	6,298
4	2,34	0,18	0,808	-2,75	6,31
5	2,34	0,169	1,345	-2,65	6,65

Ср. 6,45

Вычислены некоторые физико-химические константы комплекса. Молярный коэффициент погашения и константа образования определены по [4]. Молярный коэффициент погашения ϵ_k , вычисленный

по формуле
$$\epsilon_k = \frac{1}{l} \left[\frac{D'' [(C''_R)^n - (C'_R)^n]}{C_M [(C''_R)^n - \frac{D''}{D'} (C'_R)^n]} \right], \quad \text{равен } 1,2 \cdot 10^4.$$

Константа образования β_k комплекса, вычисленная по формуле,

$$\beta_k = \frac{C_k}{(C_M - C_k) C_R^n}, \quad \text{равна } 3,05 \cdot 10^7.$$

На основе данной реакции разработан экстракционно-фотометрический метод определения микрограммовых количеств теллура.

Для построения калибровочного графика в чистые сухие пробирки берут стандартный раствор, содержащий 5—35 мкг теллура, добавляют в каждую пробирку по 1 мл—8 мл НВг, 0,5 мл 0,6%-ного водного раствора януса зеленого и объем доводят дистиллированной водой до 5 мл. Затем добавляют 6 мл смеси бензола с ацетоном (1:2), встряхивают в течение 15 сек и переносят в делительную воронку. После расслаивания органическую фазу отделяют от водной и, используя кювету толщиной поглощающего слоя 0,3 см, измеряют оптическую плотность экстрактов на фотоколориметре ФЭК-56 при длине волны $\lambda = 610 \text{ нм}$, применяя экстракт холостого опыта в качестве

раствора сравнения. Калибровочный график представлен на рис. 3. Предложенным методом теллур был определен в растворе чистых солей, результаты которых приведены в табл. 2.

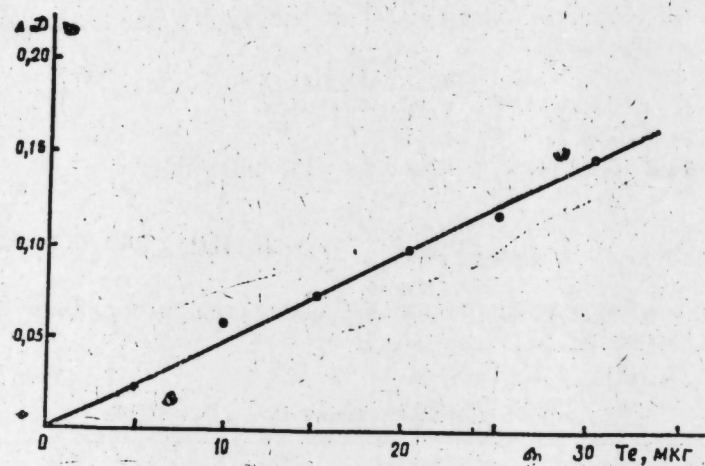


Рис. 3. Калибровочный график для определения теллура с янусом зеленым.

Таблица 2

Определение теллура в растворе чистых солей ($n = 3$; $\alpha = 0,95$)

№ пп	Взято, Те, мкг	Найдено, Те, мкг	S^2	S_x	S_x^-	$\epsilon_{0,95}$	$\frac{\epsilon_{0,95} \cdot 100}{\alpha}$
1	5,0	4,8; 4,9; 5,2	0,03	0,173	0,10	0,318	6,36
2	10,0	10,3; 10,3; 10,2	0,0086	0,093	0,054	0,171	1,71
3	12,6	12,8; 12,6; 13,0	0,04	0,2	0,114	0,362	2,9
4	15,0	14,7; 15,0; 15,0	0,03	0,173	0,10	0,318	2,1
5	20,0	20,5; 20,5; 20,0	0,115	0,34	0,195	0,62	3,1
6	25,0	24,5; 25,0; 25,2	0,13	0,365	0,207	0,658	2,63
7	37,8	28,2; 27,5; 28,0	0,13	0,365	0,207	0,658	2,3
8	30,0	30,4; 30,2; 30,2	0,0186	0,136	0,078	0,248	0,83
9	35,0	34,6; 34,5; 35,0	0,07	0,264	0,15	0,477	1,36

Выводы

1. Установлено, что при определенных условиях TeBr_6^{2-} с янусом зеленым образует окрашенное в сине-голубой цвет комплексное соединение, экстрагирующееся смесью бензола с ацетоном (1:2).

2. Молярное соотношение TeBr_6^{2-} и красителя в составе комплексного соединения, определенное методами сдвига равновесия и прямой линии Асмуса, равно 1:2.

Молярный коэффициент погашения комплекса $\epsilon_k = 1,2 \cdot 10^4$, константа экстракции $\lg K_{ex} = 6,45$ и условная константа образования $\beta_k = 3,05 \cdot 10^7$.

3. Разработан экстракционно-фотометрический метод определения теллура; в пределах 5—35 мкг теллура в объеме 5 мл водной фазы окраска экстракта подчиняется закону колориметрии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колориметрические (фотометрические) методы определения металлов. ИЛ, 1965, стр. 368.
2. Бусев А. И., Бабенко Н. Л. Ж. аналит. хим., 8, 1963.
3. Иванова А. И., Блюм И. А. Зав. лаб., 4, 1961.
4. Бабко А. К. Физико-химический анализ комплексных соединений в растворах. Киев, Изд. АН УССР, 1955.
5. Астис Е. Leit. Analyt Chemie, 178, 2, 104, 1960.

Институт неорганической и физической химии

Поступило 2. 11 1970

И. Г. Нусејнов, Н. Л. Бағбанлы, С. И. Бағбанлы, Н. Х. Рүстөмов

Теллурун экстраксиялы фотометрик тәҗининдә янус жашылынын тәтбиғи

ХУЛАСӘ

Гексабромтеллуриат иону— TeBr_6^{2-} мөҗлән шәрәнтдә янус жашылы әсәси боҗасы илә рәнкли комплекс бирләшмә әмәлә кәтирер. Комплекс бирләшмә асәтон—бензол 2:1 гарышығында һәлл оларәг экстракты көҗүмтүл—абы рәнкә боҗаҗыр ки, бу да теллуру фотометрик тәҗин ет-мәҗ имкан верер.

Комплексин тәркибдә TeBr_6^{2-} -нин януса нисбәти 1:2 кимидир. Комплекс бирләшмәнин молҗар удма әмсалы $E_k = 1,2 \cdot 10^4$, әмәләкәлмә сабити $\beta_k = 3,05 \cdot 10^7$, экстраксия сабити $\lg K_{ex} = 6,45$ -дир. Теллурун гатылығы 5—35 мкг/5 мл-и тәшкил етдикдә экстрактын рәнки колориметрик гануна табе олур.

у дк 631:82

ТЕХНОЛОГИЯ
НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Академик Р. Г. ИСМАЙЛОВ, Я. И. РУСТАМОВ, Р. А. СУЛТАНОВ,
К. П. РАЙГОРОДЕЦКИЙ, В. И. ЦЫПКИНА

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ГРАНУЛИРОВАННОГО
СУПЕРФОСФАТА ПУТЕМ ОТДУВКИ ФТОРА
ВОЗДУХОМ

Получаемые в настоящее время из апатитового концентрата суперфосфаты содержат 1,0—1,5% вес. примеси в виде различных фтористых соединений (1).

В работах [1, 2] указывается, что степень выделения фтора при камерном разложении фосфатного сырья составляет 35—42% от общего содержания его в природном фосфате, а остальная часть (58—65%) переходит в товарный продукт как в виде неразложившегося фторапатита, так и четырехфтористого кремния и кремнефтористоводородной кислоты. Последняя при действии температуры подвергается процессу расщепления по нижеследующей реакции на фтористый водород и четырехфтористый кремний (1) с последующей отдувкой их



Исследование показало, что в процессе сушки гранул суперфосфата лишь часть фтора отдувается с горячими дымовыми газами, так как образовавшиеся фторсодержащие газы по реакции (1), адсорбируясь в микропорах гранул, главным образом препятствуют протеканию процесса их отдувки. Следовательно, основная часть активного фтора остается в составе сухого продукта, и при загрузке его в крафт-мешки последние подвергаются разрушению под действием выделяющегося фтора [3].

С целью обеспечения сохранности тары кондиционирование гранулированного суперфосфата предусматривает следующие операции—охлаждение продукта, омасливание его и нанесение на омасленную поверхность опудривающего компонента для связывания выделяющегося фтора [3].

Следует отметить, что вышеуказанный процесс является весьма трудоемким и малоэффективным, а стало быть разработка нового способа кондиционирования гранулированного суперфосфата является одной из важнейших задач производства и представляет неоспоримый практический и теоретический интерес.

В связи с этим нами разработан эффективный метод кондиционирования гранулированного суперфосфата путем отдувки химически активного фтора горячим воздухом и показана принципиальная возможность определения отдуваемого фтора в товарном суперфосфате.

Сущность разработанной методологии сводится к следующему.

Согласно рис. 1 после определения содержания общего количества фтора* в исходном суперфосфате определенное количество его загружается в стеклянный аппарат (2), где подачей воздуха через ротаметр (1), производится отдувка фтора в «кипящем» слое при 150—160°C.

Полученные при этом результаты приведены в табл. 1.

В целях проверки надежности полученных результатов было определено содержание фтора также и в отходящих газах. Эти результаты для пробы № 1 приведены в табл. 2.

Из анализа данных табл. 1 и 2 следует, что обработка гранулированного суперфосфата горячим воздухом является

эффективным методом отдувки активного фтора, причем разработанная нами методология для определения максимально возможного от

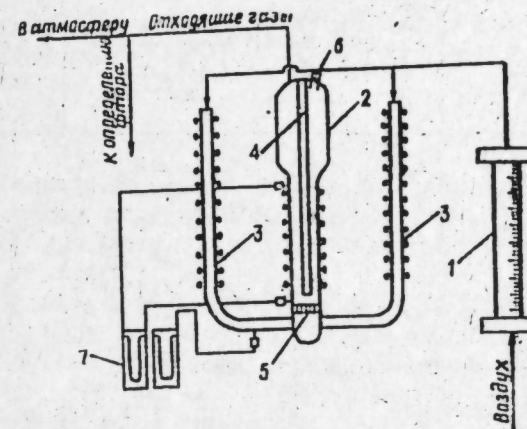


Рис. 1. Схема установки процесса отдувки фтора из гранулированного суперфосфата в «кипящем» слое.

1—ротаметр; 2—аппарат для отдувки фтора; 3—воздухонагреватель; 4—трубка для термпары; 5—воздухораспределительная решетка; 6—воронка для загрузки материала; 7—U-образные дифманометры для замера перепада давлений.

Таблица 1

№ пробы	Показатели до обработки				Показатели после обработки				Количество отдуваемого фтора в пересчете на сухое вещество, % вес.	Степень отдувки, %
	Содержание влаги, % вес.	Содержание усвояемого P ₂ O ₅ , % вес.	Общее содержание фтора в товарном продукте, % вес.	Общее содержание фтора в пересчете на сухое вещество, % вес.	Содержание влаги, % вес.	Содержание усвояемого P ₂ O ₅ , % вес.	Общее содержание фтора в товарном продукте, % вес.	Общее содержание фтора в пересчете на сухое вещество, % вес.		
1	2,50	19,60	1,26	1,29	1,08	19,65	0,68	0,69	0,60	46,5
2	2,65	19,50	1,19	1,22	1,15	19,60	0,62	0,63	0,59	48,4
3	2,40	19,80	1,18	1,21	1,12	19,84	0,59	0,60	0,61	50,0
Средняя величина	2,52	19,65	1,21	1,24	1,12	19,72	0,63	0,64	0,60	48,4

* Определение производилось по методике, описанной в работе [6].

дуваемого количества его с успехом может быть применена в условиях, близких к промышленным.

Таблица 2

	Вес пробы, г	Количество отдуваемого фтора*, г	Результаты анализа отходящих газов			
			Время отбора пробы (средний) газа, мин	Количество подаваемого воздуха, м ³	Содержание фтора в отходящих газах г/м ³	Количество фтора, уходящего с отходящими газами, г
	400,0	2,40	0—10	1,70	0,65	1,10
			10—20	1,75	0,41	0,72
			20—30	1,80	0,28	0,50
			30—40	1,90	Следы	—
			40—50	1,60	Отсутствует	—
			50—60	2,00	Отсутствует	—
Итого	400,0	2,40	—	—	—	2,32

* Вычислено согласно табл. 1.

Учитывая то обстоятельство, что отдувка активного фтора из гранулированного суперфосфата производится в условиях „кипящего“ слоя, определение газодинамической характеристики изучаемого процесса является весьма важной задачей и представляет определенный интерес с точки зрения технологии.

В связи с этим нами подробно изучена газодинамическая характеристика указанного процесса при $\frac{H}{D} = 2,5$ и определен гранулометрический состав исходного материала, приведенного в табл. 3.

Таблица 3

Фракции материала по размерам гранул, мм	Содержание фракции, % вес.	Примечание
0—1	0,8	Насыпной вес исходного материала $C_0 = 1010 \text{ кг/м}^3$
1—2	21,0	
2—4	74,0	Средняя концентрация материала в „кипящем“ слое $C_{ск} = 810,0 \text{ кг/м}^3$
4—10	4,2	
Итого:	100,0	

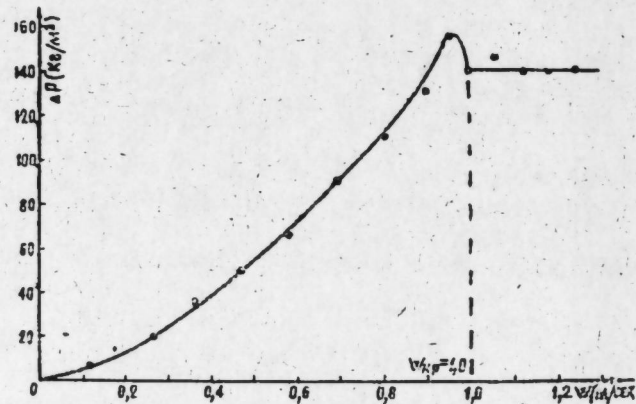


Рис. 2. Изменение сопротивления в зависимости от линейной скорости воздуха в свободном сечении аппарата.

Из анализа экспериментальных данных, полученных при изучении газодинамической характеристики процесса (рис. 2) следует, что критическая скорость „кипения“ соответствует $W_{кр} = 1,0 \text{ м/сек}$, причем дальнейшее увеличение скорости газового потока, как видно из рис. 2, не приводит к изменению сопротивления слоя ΔP . Последнее обстоятельство, как известно, является характерной чертой „кипящего“ слоя [5].

Выводы

1. Разработан эффективный способ кондиционирования гранулированного суперфосфата путем отдувки активного фтора горячим воздухом и предложена методология для определения максимально-возможного отдуваемого количества фтора.

2. Изучена газодинамическая характеристика „кипящего“ слоя гранулированного суперфосфата и установлено, что критическая скорость „кипения“ соответствует $W_{кр} = 1,0 \text{ м/сек}$.

ЛИТЕРАТУРА

- Бруцкус Е. Б., Южная Е. В. Суперфосфат. Изд. „Химия“, М., 1969. 2. Чепелевский М. Л., Бруцкус Е. Б. Суперфосфат. Физико-химические основы производства. Госхимиздат, 1958. 3. Производство фосфорных и комплексных удобрений. НИУИФ, вып. 2, 1967. 4. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Госхимиздат, 1961. 5. Алнев В. С., Рустамов М. И., Пряников Е. И. Современное состояние и пути интенсификации процесса каталитического крекинга. Азгосиздат, стр. 33, Баку, 1966. 6. Кельман Ф. Н., Бруцкус Е. Б., Ошеревич Р. Х. Методы анализа при контроле производства серных и фосфорных удобрений. Госхимиздат, 1963.

ИНХП

Поступило 6. IV 1970

Р. Н. Исмаилов, J. И. Рустамов, Р. А. Султанов, К. П. Рајгородски, В. И. Сыпкина

нава васитәсилә флору говмагла дәнәвәр суперфосфаты кондисијә кәтирмәк

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә исти нава васитәсилә „гајнар“ лајда дәнәвәр суперфосфатда актив шәкилдә олан флору бирләшмәләри говмагдан вә максимал говула билән флорун мигдарыны тәјин етмәк үсулундан бәһс олунур.

Тәчрүбәләрин тәһлили кәстәрир ки, актив флору говмагла дәнәвәр суперфосфаты кондисијә кәтирмәк мүмкүндүр. Бурада дәнәвәр суперфосфатын „гајнар“ лајынын газодинамик хүсусијәтләри дә өјрәнилмишдир.

УДК 547.577

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Академик С. Д. МЕХТНЕВ, Г. М. КУРБАНОВ, Э. Т. СУЛЕЙМАНОВА,
М. Р. МУСАЕВПОЛУЧЕНИЕ β -ОКСИПРОПИОФЕНОНА КОНДЕНСАЦИЕЙ
АЦЕТОФЕНОНА С ФОРМАЛЬДЕГИДОМ

β -Оксипропиофенон является ценным промежуточным соединением органического синтеза и может быть использован, в частности, для производства на его основе коричневого спирта и его производных, фенолвинилкетона и т. д. Основным препятствием на пути широкого применения является отсутствие эффективного метода его получения.

Одним из таких методов может быть конденсация ацетофенона с формальдегидом.

Однако имеющиеся в мировой литературе работы по конденсации ацетофенона с формальдегидом описывают протекание указанной реакции в щелочной среде — в присутствии едких щелочей или карбонатов щелочных металлов с образованием сложной смеси продуктов конденсации — ди- и триметилольных производных ацетофенона, диметоксибензонпропанов и др. [1—4], а также соответствующего 1,5-дикетона [5].

Что касается монометилольного производного ацетофенона β -оксипропиофенона, то в литературе отсутствует описание эффективного и доступного способа его получения.

Лишь в [4] описано получение β -оксипропиофенона конденсацией 3М ацетофенона с 10 М формальдегида и 5 М параформа в присутствии серной кислоты при температуре 90°C и продолжительности опыта 7 ч с выходом 25%.

Авторы [4] наблюдали образование β -оксипропиофенона в смеси с другими сложными продуктами конденсации при взаимодействии ацетофенона с формальдегидом в присутствии карбоната калия.

В японских патентах [6] описано получение β -оксипропиофенона диазотированием 5-амино-6-фенил-диоксана-1,3 с последующим превращением его в коричневый спирт.

Однако из-за низких выходов целевого продукта и трудности выделения его из сложной смеси продуктов реакции описанные методы могут иметь лишь препаративное значение и не пригодны для широкого использования в производстве β -оксипропиофенона.

Нами разработан способ получения β -оксипропиофенона конденсацией ацетофенона с формальдегидом с применением в качестве

катализатора ортофосфорной кислоты в среде уксусной кислоты с выходом целевого продукта до 50—60% от теор. [7].

Широкие перспективы применения β -оксипропиофенона, наличие больших ресурсов исходного сырья — ацетофенона и формальдегида, одностадийность и избирательность, простота технологического оформления являются вескими предпосылками для осуществления производства β -оксипропиофенона указанным способом в крупном масштабе.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Смесь реагирующих веществ — ацетофенона и формальдегида, а также растворителя — уксусной кислоты и катализатора ортофосфорной кислоты ($d^{15}=1,8$) в определенном соотношении перемешивали в трехгорлой колбе, снабженной термометром, механической мешалкой и обратным холодильником при температуре опыта. По окончании опыта реакционную смесь, охлажденную до комнатной температуры, выливали в делительную воронку с ледяной водой, органические компоненты смеси экстрагировали бензолом. Бензольный экстракт, промытый водой до нейтральной реакции и высушенный сульфатом натрия, подвергали разгонке сперва атмосферной, с отгонкой растворителя — бензола, затем вакуумной с выделением целевого продукта реакции.

В результате ряда проведенных опытов изучено влияние различных параметров (молярного соотношения реагирующих компонентов, количества катализатора, температуры и продолжительности опыта) на выход целевого продукта реакции. Максимальный выход β -оксипропиофенона достигнут при взаимодействии 30 г ацетофенона и 15 г параформа в присутствии 27 г ортофосфорной кислоты и 30 мл уксусной кислоты при температуре 100°C в течение 4 ч.

Разгонкой обработанного вышеуказанным способом продукта реакции выделено 9,2 г непрореагировавшего ацетофенона, 23,4 г (61,8% от теоретического на взятый и 75% на прореагировавший ацетофенон) β -оксипропиофенона. Повторно перегнанный β -оксипропиофенон обладал следующими физико-химическими свойствами: темп. кип. 150—152°/3 мм, $d_4^{20}=1,1520$, $n_D^{20}=1,5450$, молекулярный вес — 157,03 (выч. 150), $M_{RD}=41,17$ (выч. 41,72), содержание С (%)—71,40 (выч. 72,0), Н (%)—6,64 (выч. 6,66), О(1%)—21,96 (выч. 21,34).

Спектрофотометрическое исследование синтезированного соединения на ИКС-22 подтверждает наличие в молекуле его монозамещенного бензольного кольца (частоты 1608, 1580, 1456, 690 $см^{-1}$); карбонильной группы ароматического кетона (1680, 1275 $см^{-1}$) и первичной гидроксильной группы (3580 и 1030 $см^{-1}$) [8].

Выводы

Разработан способ получения β -оксипропиофенона конденсацией ацетофенона с формальдегидом с применением в качестве катализатора ортофосфорной кислоты в среде уксусной кислоты и установлены оптимальные условия синтеза его предложенным способом с выходом 61,8% от теоретического на взятый и 75,3% на прореагировавший ацетофенон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Marie V., Tollens B. Ber., 36, 1351 1903.
2. Schöfer, Tollens B. Ber., 39, 2181, 1906.
3. Fuson R. C. Ross W. E. Mc. Keever C. H. J. am. chem. Soc., 60, 2935, 1938.
4. Rec. trav. chim., 74, № 8—9, 1085—1099, 1955, 76, № 3, 213—220, 1957.

5. Тиличенко М. Н. „Жур. общей химии“, 25, № 13, 2503—2509, 1955. 6. Японские патенты кл. 16С53, № 17 716 от 29.9 1961, № 19261 от 13.01 1961 г. 7. Мехтиев С. Д., Курбанов Т. М., Мусаев М. Р., Сулейманова Э. Т. Авт. свид. СССР, по заявке № 1430155 от 23.4 1970. 8. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. Изд. „Мир“, 1965.

Институт нефтехимических процессов

Поступило 17. XI 1970

С. Ч. Мехдиев, Т. М. Гурбанов, Е. Т. Сулейманова, М. Р. Мусаев

β-Оксипропиофенонун асетофенонун формалдегидлә конденсләшмәсиндән алынмасы

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә үзвн синтез үчүн гнжмәтли хаммал олан β-оксипропиофенонун алынмасындан өтрү эффектив үсул тапмаг мәгсәди илә апарылмыш тәдгигатларын нәтижәси верилмишдир.

Мүәҗҗән едилмишдир ки, асетофенонун формалдегидлә 1:2 нисбәтндә ортофосфат туршусу иштиракы илә сиркә туршусу мүһитндә 100° температурда 4 саат әрзндә конденсләшмәси нәтижәсиндә реаксияја кирмиш асетофенонә көрә 75,3% чыхымла β-оксипропиофенон алмаг мүмкүндүр.

УДК 549.761.34 : 553.689.2

ГЕОЛОГИЯ

П. С. ГАВРИЛЮК, А. Д. КЕРИМОВ, А. А. МАГРИБИ

ОСОБЕННОСТИ ХИМИЗМА БАРИТА БАШКИШЛАГСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (МАЛЫЙ КАВКАЗ)

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

Изучение химического состава барита и установление определенных закономерностей в изменении его химизма по простиранию, вкрест простирания и особенно на глубину баритовых жил является одним из важных факторов в оценке промышленных перспектив баритовых месторождений. Однако этому важному вопросу до сего времени не уделялось должного внимания. Химизм барита в отличие от других жильных минералов (кварц, кальцит, флюорит и др.) гидротермального генезиса изучен очень слабо.

Вопросы химизма барита месторождений Азербайджана рассматривались с различной степенью детальности в работах Г. Х. Эфендиева [11, 12], Г. И. Керимова [2, 3], А. Д. Керимова [5], Г. И. Керимова и Г. Х. Эфендиева [4].

Указанными работами ограничиваются сведения о химическом составе барита. Обобщающие данные по химизму баритовых руд Башкишлагского месторождения в свете новых представлений, полученных в результате разведки месторождения в последние годы, отсутствуют. В связи с этим мы сочли необходимым направить наши исследования на выяснение поведения барита и постоянно сопутствующих ему примесей (SiO_2 , CaO , Fe_2O_3) как по простиранию, так и вкрест простирания и по падению жил для оценки качества руд Башкишлагского месторождения—основной базы баритового сырья в Азербайджане.

С этой целью мы произвели обобщение всех произведенных (за незначительным исключением) химических анализов барита. Всего мы располагаем результатами 732 анализов на BaSO_4 , 396— SiO_2 , 215— CaO , 184— Fe_2O_3 . Кроме этого, произведено 36 полных спектральных анализов барита по определению в нем элементов-примесей. Результаты всех анализов обработаны с применением соответствующих статистических и графических методов и сведены в вариационную диаграмму, таблицу и графики, составленные как по отдельным жилам, так и по месторождению в целом.

На вариационной диаграмме (рис. 1), составленной по данным всего указанного количества анализов и характеризующей изменение содержания в барите основных компонентов (BaSO_4 , SiO_2 , CaO , Fe_2O_3)

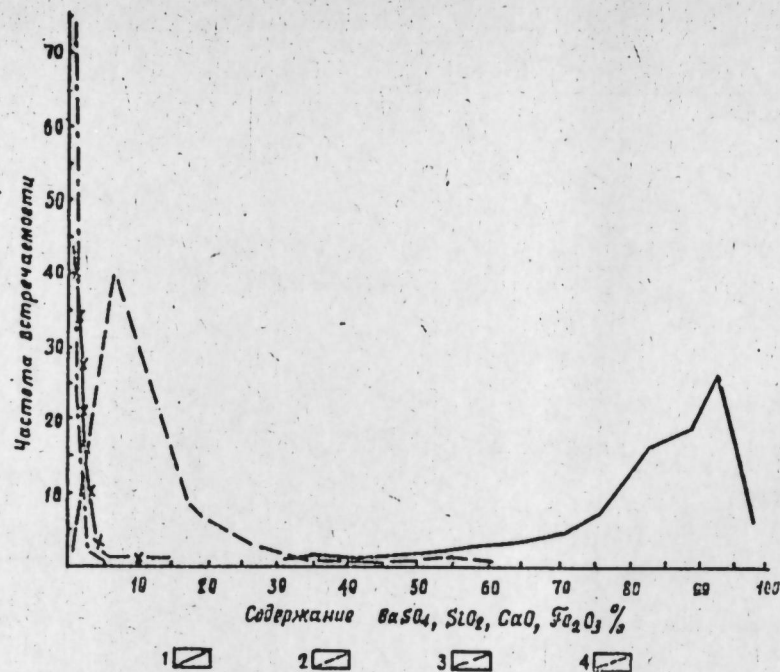


Рис. 1. Вариационная диаграмма барита: 1—BaSO₄; 2—SiO₂; 3—CaO; 4—Fe₂O₃.

по месторождению, видно, что они образуют два резко разграниченных участка, один из которых примыкает непосредственно к начальной ординате (0—20%) и содержит почти все количество анализов SiO₂, CaO и Fe₂O₃, а второй, образуемый основной массой анализов BaSO₄, примыкает к правой стороне диаграммы. Кривая BaSO₄ показывает, что содержание его варьирует от 32—35 до 97%, а подавляющее количество анализов приходится на отрезок кривой, ограниченной ординатами со значением BaSO₄ около 80—95%.

Кривая кремнезема показывает, что максимальное содержание его достигает в единичных случаях 60—61%, а минимальное—менее 1%. Основная масса анализов образует один узел с содержанием SiO₂ от 1 до 20%. Содержание CaO в барите колеблется от 0 до 5—6%, редко до 10—15%. Основное количество анализов (42%) показывает содержание от 0 до 5%. Окись железа в барите не превышает 5,5%, немало анализов, где содержание ее опускается до сотых долей процента и даже до нуля.

Из характера поведения вариационных кривых следует, что количественные соотношения BaSO₄, с одной стороны, SiO₂, CaO и Fe₂O₃, с другой, находятся в обратной пропорциональной зависимости.

Средние содержания основных компонентов в баритовой руде по отдельным жилам и месторождению в целом характеризуются таблицей.

Изменение химического состава по простиранию жил показано на графике (рис. 2), составленном по жилам с наибольшей разведанной протяженностью (2, 18, 45, 47) на наиболее глубоких разведанных горизонтах. Пробы отобраны через интервал в основном 3 м, редко 6 м и более. Как видно из графика, на кривых не выделяется закономерной связи с интервалами, отвечающими определенным условиям отложения барита. Но вместе с тем эти кривые достаточно полно характеризуют качество баритовой руды для отдельных жил.

Содержание основных компонентов в баритовой руде

№ жилы	Содержание				Удельный вес
	BaSO ₄	SiO ₂	CaO	Fe ₂ O ₃	
1	85,3	9,30	1,73	2,50	4,1
2	86,3	8,42	2,21	0,32	4,18
3	86,6	6,82	1,40	0,76	4,16
4	85,1	7,87	1,14	4,03	4,15
5	58,7	31,32	2,24	1,75	3,33
6	77,0	14,09	2,89	2,45	3,90
9—9a	89,9	7,44	0,82	0,36	4,20
10	67,3	19,08	11,00	0,75	3,83
11	78,2	14,20	2,55	1,06	3,96
12	79,2	12,67	1,82	2,57	3,96
13	82,0	13,07	1,79	1,92	4,03
14	73,5	19,82	2,06	0,45	3,85
15	93,2	3,69	1,20	—	4,33
18—18a	82,4	11,76	0,78	0,98	3,95
19	91,5	4,29	0,61	0,31	4,23
20	87,2	8,47	1,15	0,21	4,20
21	85,4	3,83	2,27	0,73	4,05
23	95,0	2,69	0,86	—	4,50
25	82,1	4,30	0,39	—	4,26
26	96,4	3,04	—	—	4,40
29	91,5	2,53	—	—	4,34
30	77,7	4,75	15,63	1,05	3,93
31	82,9	10,86	1,73	0,18	4,15
32	79,1	14,48	1,36	0,80	3,81
33	87,5	7,53	1,12	0,21	4,16
35	89,9	5,92	1,77	0,27	4,15
45	89,5	4,99	1,12	0,62	4,18
47—47a—47б	91,4	3,10	1,52	0,48	4,24
48	88,7	3,85	2,72	0,52	4,11
50	81,6	12,36	1,47	1,21	4,00
51	81,1	10,18	5,39	0,87	3,93
По месторождению	85,0	9,25	2,40	0,90	4,07

Кривая содержания SiO₂, как основного элемента-примеси, составленная в качестве примера по простиранию жилы 2, также не характеризует определенной закономерности в изменении его содержания

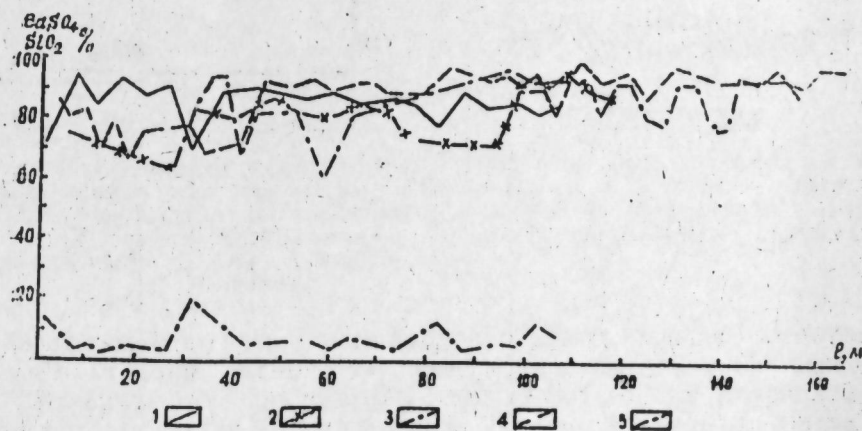


Рис. 2. График изменения химического состава барита по простиранию жил. Кривые содержания: 1, 2, 3, 4, — BaSO₄ по жилам соответственно 2, 18, 45, 47; 5—SiO₂ по жиле 2.

по простиранию. Распределение SiO_2 тесно связано с изменением содержания BaSO_4 , с которым он, как отмечало выше, находится в обратной пропорциональной зависимости.

Изменение химического состава барита вкост простирания жил происходит по определенной четко выраженной закономерности, заключающейся в уменьшении содержания BaSO_4 от центра жил к залбандам, где уменьшению BaSO_4 , особенно в висячем боку, соответствует увеличение содержания SiO_2 и CaO (рис. 3). Это объясняется наложением указанных компонентов в процессе образования жил, что подтверждается данными минераграфического и термометрического изучения барита, кварца и кальцита.

Большое значение для оценки месторождения имеет определение глубины выдержанности химического состава барита и закономерности изменения его по падению жил.

Обработка результатов химанализов показывает, что содержание в барите основных компонентов на отдельных горизонтах не зависит от глубины, хотя в отдельных выработках в единичных случаях и отмечается превышение содержания SiO_2 над BaSO_4 , которое отнюдь не выражает общее закономерное понижение последнего с глубиной. По тем же жилам на более низких горизонтах мы имеем высокое содержание BaSO_4 . В качестве примера можно привести жилы 2, 18, 45, 47 (рис. 4), разведанные до глубин соответственно 62, 57, 83, 170 м.

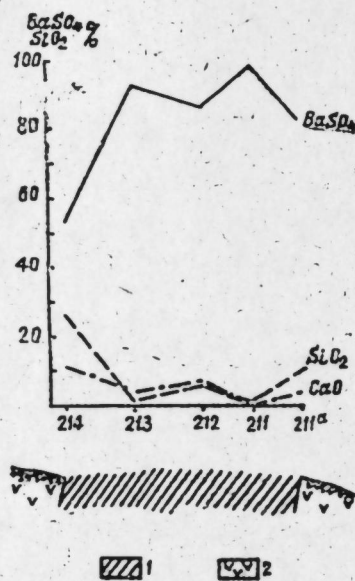


Рис. 3. График изменения химического состава барита вкост простирания жилы 47 (мощность 0,7 м): 1—баритовая жила; 2—вмещающие породы.

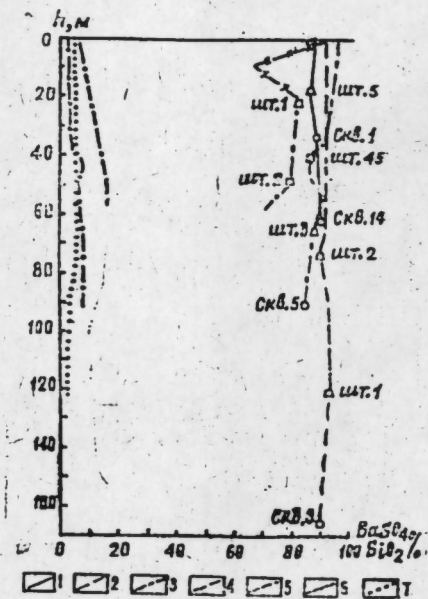


Рис. 4. График изменения химического состава барита по падению жил. Кривые содержания: 1, 2, 3, 4— BaSO_4 по жилам соответственно 2, 18, 45, 47; 5, 6, 7— SiO_2 по жилам соответственно 18, 45 и 47.

на которых не наблюдается определенной тенденции в распределении основных компонентов в их составе. Некоторые жилы (2, 47 и др.) характеризуются довольно выдержанным химическим составом.

Касаясь изменения состава баритовых руд на глубину по месторождению в целом, следует отметить, что относительные превышения выходов жил на поверхность составляют 300—450 м. Среднее содержание BaSO_4 по жилам, расположенным на более низких гипсометри-

ческих отметках, сравнительно выше и оно подвержено меньшим колебаниям как по простиранию, так и по падению, чем в жилах на более высоких отметках. Так, жила 5, характеризующаяся наиболее низким содержанием BaSO_4 (58,7), расположена гипсометрически выше жилы 2 на 450 м. Однако последняя, разведанная на глубину до 60 м, по качеству барита (87,5) значительно превышает жилу 5 и по своему значению в общем балансе запасов по месторождению не уступает ей. Аналогичная картина наблюдается и по другим жилам.

Из приведенного можно заключить, что жилы, расположенные на более низких гипсометрических отметках характеризуются более высоким и более устойчивым содержанием BaSO_4 . Однако при решении этого вопроса следует учитывать не только гипсометрию баритовых жил, как это делалось некоторыми исследователями баритовых месторождений Азербайджана. Существенное влияние на химический состав барита имеют и структурно-геологические условия. Изменение химического состава на глубину следует рассматривать в тесной связи с возможной глубиной источника растворов и глубиной образования трещин или, по В. И. Смирнову [9], с вертикальным размахом баритового оруденения. Приведенные данные свидетельствуют о том, что вертикальный размах рудоотложения превышает указанные цифры разности отметок выходов отдельных жил и составляет более 500 м.

Характерным для барита является постоянное присутствие в его составе изоморфной примеси стронция, содержание которого по данным спектроскопии 1% и более (рис. 5), при этом анализ имеющихся данных показывает отсутствие зависимости содержания стронция от

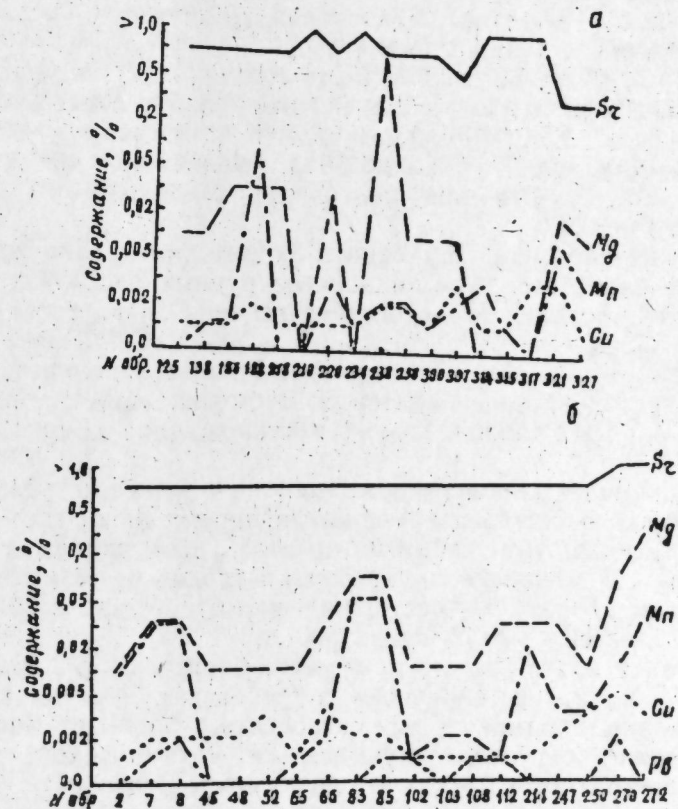


Рис. 5. График изменения содержания элементов-примесей в барите: а— из жил собственно баритового состава; б— из жил полиметаллически-баритового состава.

текстурных особенностей барита. По содержанию стронция бариты Башкишлагского месторождения являются наиболее богатыми по сравнению с другими месторождениями Азербайджана, в которых по Г. Х. Эфендиеву [12] он содержится в сотых долях процента.

Баритовые руды почти стерильны (по результатам спектроскопии) от цинка, а свинец присутствует в единичных пробах из полиметаллически-баритовых жил в количестве 0—0,002%. Химически содержание этих элементов не превышает 0,01%. Медь наблюдается во всех проанализированных спектроскопических пробах содержанием от 0 до 0,003% (рис. 5), что подтверждается и химическими анализами.

Определенный геохимический интерес представляет наличие ртути в баритах. В некоторых баритовых месторождениях Азербайджана (Човдар, Каракешин, Тонашен) ртуть была установлена впервые Г. Х. Эфендиевым [12], на Башкишлагском месторождении она устанавливается впервые нами. Характерно, что ртуть отмечается только в баритах из жилы 47 полиметаллически-баритового состава, где содержание ее в пределах $8 \cdot 10^{-5}$ — $2 \cdot 10^{-4}$ %, тогда как в собственно баритовых жилах она не обнаружена ни в одной из 31 проанализированной химически пробе. Полученные результаты показывают, что содержание ртути в баритах Башкишлагского месторождения незначительное, но несколько превышает количество в баритах из других месторождений Азербайджана. Вместе с тем оно превышает содержания ртути в баритах из месторождений СССР, установленного А. А. Сауковым [7, 8] в пределах $1 \cdot 10^{-5}$ — $1,9 \cdot 10^{-2}$ %.

Кроме этого, в составе барита из всех жил спектроскопически почти всегда устанавливается марганец и магний.

Таким образом, в результате изучения химического состава барита можно прийти к следующим выводам.

1. Баритовые руды Башкишлагского месторождения являются мономинеральными с примесью небольшого количества SiO_2 , CaO и Fe_2O_3 . Содержание BaSO_4 85,0% с максимумом 97% и минимумом 32—35%, SiO_2 от 0 до 20%, очень редко до 30% и более при среднем значении 9,25%, CaO —2,40% при колебаниях от 0 до 5—6%, редко до 10—15%, Fe_2O_3 —0,9%

2. По химическому составу бариты Башкишлага аналогичны мономинеральным баритовым рудам наиболее крупных эксплуатирующихся месторождений Грузии (Чордское, Кударское, Болнисское), в которых содержание BaSO_4 —81—90%, SiO_2 —1—13,5%, CaO —0,14—3%, редко 12—14%, Fe_2O_3 —до 2,13%. Приведенные данные опровергают мнение некоторых исследователей баритовых месторождений Азербайджана, относивших бариты Башкишлагского месторождения к баритам низкого качества.

3. На Башкишлагском месторождении не происходит резкого изменения химического состава барита как по простиранию, так и по падению жил. Разведочными работами по отдельным жилам достигнуты горизонты на 170 м ниже верхней линии выходов без изменения химического состава барита. По месторождению отсутствие такого изменения устанавливается на глубину до 500 м.

4. Сравнивая качественные показатели баритовых руд Башкишлагского месторождения с техническими требованиями различных отраслей промышленности можно констатировать, что барит этого месторождения может с успехом применяться в химической, резиновой, бумажной, стекольной и других отраслях промышленности. В качестве присадочного материала он может использоваться в нефтедобывающей промышленности. Основным же потребителем его может быть буровая техника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вачнадзе Н. Д., Горбунов С. С. Баритовые месторождения Грузинской, Азербайджанской и Армянской ССР. В кн.: «Геология СССР», т. X, ч. II, Госгеолиздат, 1944.
2. Керимов Г. И. Бариты Азербайджанской ССР. Рукопись, фонд АЗИИ, 1947.
3. Керимов Г. И. К характеристике баритовых месторождений Азербайджана. Труды Ин-та геологии АН Азерб. ССР, т. XIV, 1954.
4. Керимов Г. И., Эфендиев Г. Х. Бариты. Геология Азербайджана, т. V, 1957.
5. Керимов А. Д. Сводный геологический отчет по Башкишлагскому месторождению барита за 1941—1952 гг. Рукопись, фонд Азгеолуправления, 1952.
6. Керимов А. Д. Бариты Азербайджана и вопросы их использования в промышленности. Журнал ЗТП, 1963.
7. Сауков А. А. Ртуть в баритах. ДАН СССР, т. 22, № 5, 1939.
8. Сауков А. А. Геохимия ртути. Труды Ин-та геологических наук АН СССР, № 17, 1947.
9. Смирнов В. И. Генезис эндогенных рудных месторождений. Изд. «Недра», 1968.
10. Шахов Ф. Н. Геология жильных месторождений. Изд. «Наука», 1964.
11. Эфендиев Г. Х. О химической характеристике баритовых месторождений Азербайджана. Изв. АзФАН СССР, № 4, 1944.
12. Эфендиев Г. Х. Гидротермальный рудный комплекс СВ части Малого Кавказа. Изд. АН Азерб. ССР, 1957.

Институт геологии

Поступило 29.V 1970

П. С. Гаврилук, Э. Д. Керимов, Э. А. Мәғриби

Башгышлаг Јатағы баритини кимјәви хүсусијјәтләри (Кичик Гафгаз)

ХҮЛАСӘ

Баритин нефт вә кимја сәнајесиндә гијмәтли хаммал кими ишләдилмәсинә бахмајараг, онун кимјәви хүсусијјәтләри Азәрбајҗан барит јатаглары үзрә зәиф өјрәнилмишдир.

Сәнајә әһәмијјәтли еһтијата малик олан Башгышлаг барит јатағындан көтүрүлмүш күлли миғдар нүмунәләрини кимјәви анализи мүәллифләр тәрәфиндән чәмләширилмиш, статистик групашдырылмыш, кимјәви хүсусијјәтләринә көрә тәдгиг едилән баритин һәм дәмәрларыи узанма истигамәтиндә, һәм дә дәринликдә јүксәк кејфијјәтли олдуғу мүәјјәнләширилмишдир.

НЕФТ КЕОЛОКИЈАСЫ

Р. А. МАЪМУДОВ

КƏНЗƏДАҒ—ХƏРƏЗИРƏ АНТИКЛИНАЛ ЗОНА БОЈУ
МƏЪСУЛДАР ГАТЫН VII ҺОРИЗОНТУНДА
(„Фасилə“ ЛАЈДƏСТƏСИ) НЕФТ ВƏ ГАЗЫН ЈАТМА ШƏРАИТИ
ВƏ ПАЈЛАНМАСЫ (БАКЫ АРХИПЕЛАҒЫ)

(АзəрбајҶан ССР ЕА академики Ш. Н. Мəммədов тəғдим етмишидир)

Кəнзəдағ—Хəрəзирə антиклинал хəтти бојунда нефт вə газ јатағы Сəнкəчал-дəниз, Зəнбил вə Хəрəзирə адалары структурларынын шимал-шəрг ганадына аид олуб, узунуна кечэн позғунлуг хəтти истигамəтиндə фасилəсиз енинə атылмаларла беш əсас блока бөлүнүр.

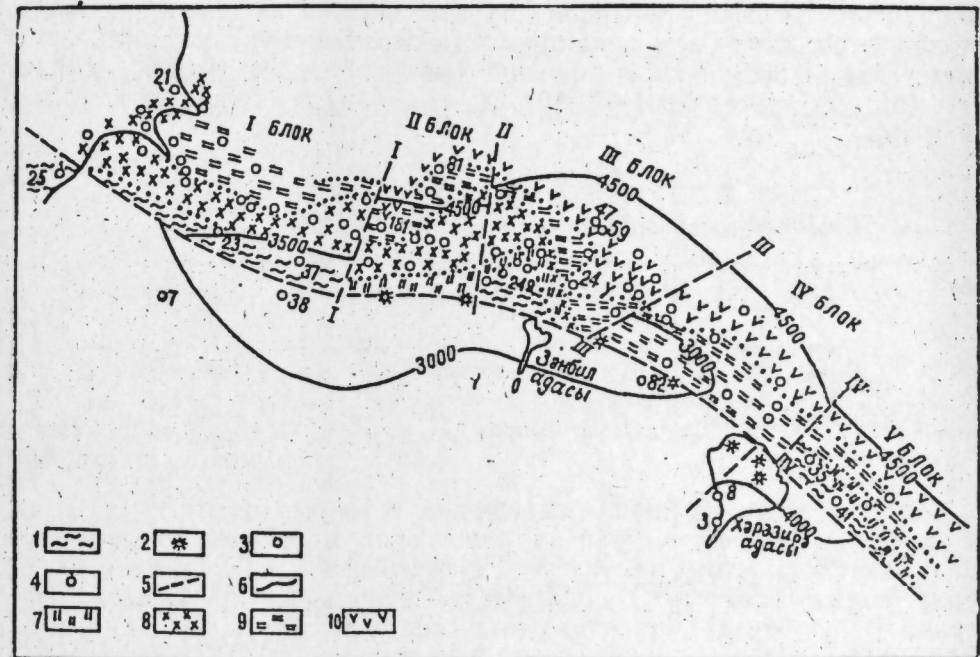
Биринчи блок Сəнкəчал-дəниз гарышығынын шимал-шəрг һиссəсини тутуб, шималдан Кəнзəдағын саһил хəтти, чəнуб-шəргдэн енинə атылма (I—II) илə, гəрбдэн исə антиклинал зона боју бүтүн гарышығларын тағындан кечэн бојуна (узунуна) позғунлуғун өзүнə аид олан һиссəси илə һудудларын. Бу блока VII горизонтун нефти 3500—4700 м дəринлији əһатə едир. Блокта нефтин сыхлығы 0,863-дэн 0,878-ə гədэр дəјишəрək, орта һесабла 0,867-јə бəрəбəрдир. Бурада нефтин сыхлығына кəрə һудудлары 0,861—0,870 вə 0,871—0,880 олмағ үзрə ики зонаја ајрылыр. Нисбətэн ағыр нефтə малик олан зона блокун нефт-су тəмас хəтти бојунда, аз сыхлығлы зона исə даһа јүксək һиссədə јерлəшир.

Структурун биринчи блока аид эн јүксək саһəсиндə 3000—3500 м дəринликдə сəнајə əһəмијəтли тəмиз газ јатыр ки, бу да гырышығын тағындакы газ „папағын“ тəшкил едир. Һазырда 23 вə 37 нəмрəли гујулар һəмин газ „папағын“дан јүксək дебитлə истисмар олунур. Бу газ „папағын“нын давамы антиклинал хəтт үзəриндə јерлəшэн гуру саһəсинə—Кəнзəдағ брахантиклинал галхымына доғру узаныр ки, бурадакы 25 вə 14 нəмрəли гујуларын VII горизонтдан газ вермэлəри буну бир даһа сүбут едир.

Икинчи блок Сəнкəчал-дəниз структурунун чəнуб-шəрг гуртара-чағыны əһатə едир. Бурада сыхлығы 0,856—0,882 арасында дəјишэн нефт 2800—5000 м дəринликдə јатыр. Бу блокада нефтин орта сыхлығы 0,868-дир. Блок I—II вə II—III енинə атылмалар арасындакы саһəни тутур. Бурада да нисбətэн јүксək сыхлығлы нефт структурун блока аид олан һипсометрик дəрин һиссəсиндə—нефт вə сујун тəмас хəтти бојунда јерлəшир. 81 вə 181 нəмрəли буругларда исə нефтин

ағырлашмасына сəбəб бу гујуларда лај сујунун нефтлə бəрəбəр гују-дибинə сүзүлмəсидир. Су илə тəмас хəтти бојунда нефтин сыхлығынын артмасына тəсир едэн əсас амил лај суларыдыр. Белə ки, сулардакы кимјəви үнсүрлэр раст кəлдиклəri нефти оксидлəшидирир вə нəтичədə, тəмас хəтти бојунда даһа ағыр нефтə тəсədүф олунур. Лакин гејд етмək лəзымдыр ки, 81 вə 181 нəмрəли гујулар нефтин јатмасына кəрə даһа кичик сыхлығлы зонада јерлəшмəлидир. Һəмин гујуларда јүксək хусуси чəкили нефтин кəрүнмəси, һудудлары 0,871—0,880 олан зонаны I—II атылма истигамəтиндə блокун тачына доғру əјишидир. Бу кəстəрир ки, су-нефт тəмасы блокун тағына доғру вахтындан чох тез һэрəkət етмəјə башламышдыр. Бу, һэр шејдэн əввəl, адыны чəкдијимиз гујулардан даһа чох мајə алынмасы илə изаһ едилə билэр. Экəр истисмарын сүр'əти əввəlки кими сахланыларса, икинчи блок чох тез сулаша билэр. Бу блокада нефтин сыхлығына кəрə дəрд зона ајрылыр: 0,851—0,860; 0,861—0,870; 0,871—0,880; 0,881—0,890.

Сəнкəчал-дəниз структуруну тəшкил едэн бу ики блок бир-бириндэн əсаслы сурəтдə фəрглəнир. Бу, һэр шејдэн əввəl, икинчи блокада газ „папағынын“ олмасы вə нисбətэн даһа ағыр нефтин јерлəшмəси илə изаһ едилер (шəкил).



Сəнкəчал-дəниз-Зəнбил вə Хəрəзирə адалары антиклинал зонасында нефт вə газын сыхлығы кəрə пајланмасы хəритəси.

1—газ «папағы»; 2—палчыг вулканы; 3—нефт гујулары; 4—газ гујулары; 5—тектоник позғунлуғлар; 6—VII горизонтун таванына кəрə структур; 7—0,851—0,860; 8—0,861—0,870; 9—0,871—0,880; 10—0,881—0,890.

Үчүнчү вə дəрдүнчү блоklar əввəlкилəрин давамы олуб, Зəнбил гырышығында јерлəшир. Бу блоklarда (III вə IV) даһа бəјүк сыхлыға малик олан нефт јатыр.

Үчүнчү блок II—II вə III—III енинə атылмалар арасындакы саһəни тутараг структурун даһа чох һиссəсини əһатə едир. Бурада нефт 2200—4500 м дəринликдə јатараг, тағдан ганада доғру лајын һипсо-

метрик дәринлиги истигамәтиндә мұхтәлиф сыхлыгы 0,851—0,860; 0,861—0,870; 0,871—0,880; 0,881—0,890 олмағ үзрә дөрд зонаға аҗрылып. Ән ағыр нефт дөрдүнчү зонаны тәшкил едиб нефт-су тәмас хәтти бојунда җерләшәрәк, икинчи блокдакы жүксәк сыхлыгы нефтин давамы олуб, өзүндән сонракы блоку да кечир вә Хәрәзирә (өзү дә дахил ол агла) брахантиклинал ғырышығына гәдәр узаныр. Бу зона (сыхлыгы 0,881—0,890) антиклинал хәтт (Кәнзәдағ—Сәнкәчал—дәниз—Зәнбил вә Хәрәзирә адалары) истигамәтиндә узанараг икинчи блокун шимал һүдудуна (I—I атылма хәтти) гәдәр давам едир. һәммин зонада нефтин сыхлыгының жүксәк олмасы тәмас суларының җахынлығы илә изаһ едилир ки, буну блокда җерләшән 59 вә 47 нөмрәли гујуларына лај суу вермәси тәсдиг едир.

Үчүнчү блокда газ „папағы“ 2200—3600 м дәринликдә җатараг блокун ән жүксәк һиссәсини тутур.

Дөрдүнчү блок нефт сыхлыгына көрә ики зонаға аҗрылып: 0,871—0,880 вә 0,881—0,898. Биринчи зона блок даһа кениш саһә кәсб едир. Икинчи зона исә һисбәтән аз саһә тутараг, структурун шәрг ганадының даһа ашағы (дәрин) һиссәсиндә җерләшир. Бу блокун нефти 2200—4300 м дәринлигиндә җатыр.

Нефтин орта сыхлыгы 0,864-ү тәшкил едән вә ахырынчы сајылан бешинчи блок Хәрәзирә адасы структурунда—антиклинал зонаның ән чох жүкләндији саһәдә җерләшир. Бурада нефтин пајланмасына көрә мұхтәлиф сыхлыгы ики зона аҗрылмышдыр. Биринчи зона (орта сыхлыгы 0,851—0,860), блокда ән кичик һиссәни тәшкил едәрәк икинчи зона (орта сыхлыгы 0,861—0,870) илә газ „папағы“ арасындакы саһәни тутур.

1-чи чәдвәл

Ғырышығлар	Блоклар	җатма дәринлиги, м-лә	Нефтин орта сыхлыгы
Хәрәзирә адасы	V	2900—4300	0,864
Зәнбил адасы	III	2200—4300	0,877
	IV	2200—4500	0,877
Сәнкәчал-дәниз	II	2800—5000	0,868
	I	3500—4700	0,867

1-чи чәдвәлдән вә шәкилдән көрүндүјү кими, тәдгиг етдијимиз рекионда Зәнбил структурундан башлајараг Кәнзәдағ ғырышығына гәдәр нефтин сыхлыгы ганунаујун сурәтдә антиклинал зонаның жүксәкдә җерләшән тектоник блокларындан ашағыдакы блоклара доғру азалыр [1] ки, бу да Мәһсулдар гата нефтин миграция (сызма) етмәси вахтына там ујун кәлир. Белә ки, карбоһидрогенләрнин миграциясының әввәлки дөврү илә әлағәдар олан блокларда нефтин сыхлыгы даһа бөјүкдүр. Миграцияның сонракы мәрһәләләр илә бағлы олан блокларда исә сыхлыг азалыр. Тәдгиг етдијимиз зонада VII горизонтда җатан нефтин сыхлыгының чәнуб-шәргдән шимал-гәрб истигамәтиндә фасиләсиз олараг бир блокдан дикәринә доғру азалмасы мәнз бунунла әлағәдардыр.

1-чи чәдвәлдән көрүндүјү кими, Хәрәзирә структурунда җерләшән V блокдакы нефтин сыхлыгы даһа кичикдир. Јухарыда гејд етдик ки, чәнуб-шәргдән шимал-гәрб истигамәтиндә ганунаујун олараг нефтин сыхлыгы фасиләсиз сурәтдә тәдричән азалыр. Онда бәс нә үчүн V блокда җатан нефтин орта сыхлыгы 0,864 олуб, көстәрилән истигамәтдәки ганунаујунлуғдан кәнара чыхыр? Бу исә, илк нөвбә-

дә, арасыкәсилмәдән чәнуб-шәргдән, даһа доғрусу, депрессия саһәләриндән (чөкәкликләрдән) һазырда да нефтин вә газын миграциясы (сызмасы) илә әлағәдардыр.

Нефт вә газын сыхлыға көрә пајланмасы хәритәсиндән (шәкил) көрүнүр ки, нефт-су тәмас хәтти Кәнзәдағ-Хәрәзирә антиклинал зонасы боју узанараг бојуна (узунуна) кечән кеоложи позғунлуға паралел узаныр. Лакин бу паралеллик 24, 81 вә 181 нөмрәли гујуларын җерләшдији рајонда позулур (әјилип).

Гејд етмәк лазымдыр ки, бүтүн блокларын шимал-гәрб һүдудуну-Јухарыда адыны чәкдијимиз бојуна позғунлуғ тәшкил едир ки, бунунда үзәриндә һәм кеоложи кечмишдә, һәм дә инди фәалијәтдә олаң чохлу палчыг вулканы җерләшир. Бу вулканларын әксәријәтинин өзәји Јухары (үст) Јура вә Орта плюсен чөкүнтүләрилә әлағәдар [2] олдуғундан, мұхтәлиф кеоложи дөврләрдә антиклинал зонада әмәлә кәлмиш вә формалашмыш нефт вә газ җатағларына (шәкил, 2-чи чәдвәл) өзүнүн мәнфи тәсирини көстәрмишдир. Белә ки, Сәнкәчал-дәниз, Зәнбил вә Хәрәзирә ғырышығларының палчыг вулканлары олан блокларында газ „папағы“ жохдур. һәммин блокларда газ „папағы“ның итмәсинә сәбәб олан палчыг вулканлары, ејни заманда, орада җатан нефтин сыхлыгына да өзүнүн мәнфи тәсирини көстәрмиш вә ағырлашдырмышдыр.

2-чи чәдвәл

Структурлар	Блоклар	Палчыг вулканларының сајы (әдәд һесабы илә)	Газ „папағы“
Хәрәзирә	V	—	+
Зәнбил	IV	3	—
	III	—	+
Сәнкәчал-дәниз	II	2	—
	I	—	+

Бу ганунаујунлуғ бүтүн антиклинал зона боју мұшаһидә олунур. Бу да, бизчә, тәдгигат апардығымыз зонада палчыг вулканларының мұәјјән кеоложи дөврләрдә формалашмыш нефт вә газ җатағларына мәнфи тәсирини сүбүт едир.

ӘДӘБИЈАТ

1. Маһмудов Р. А. Биһәғәди, Чахнағлар вә Сулутәпә җатағларында Ғырмәкиалты лај-дәстәсиндә нефтин пајланмасы һағғында. „Азәрбајҗан ССР ЕА Хәбәрләри“, № 1, 1968. 2. Путкарадзә А. Л. Бәкы архипелагы. Азәрнәшр, 1958 (рус дилиндә).

Кеолокија институту

Алынмышдыр 24.XI 1970

Р. А. Маһмудов

Условия залегания нефти и газа в горизонте VII (св. „перерыва“) продуктивной толщи антиклинальной линии Кянизадаг—о. Булла (Бакинский архипелаг)

РЕЗЮМЕ

Нефтегазоносная залежь в горизонте VII (св. „перерыва“) антиклинальной линии Кянизадаг—о. Булла, приуроченная к северо-восточным крыльям поднятий Сангачалы-море—о. Дуваный—о. Булла, образует непрерывную полосу вдоль границы продольного тектони-

ческого нарушения этого горизонта, разделенную сбросами на пять тектонических блоков.

Зоны нефти с наименьшей плотностью во всех блоках располагаются в более повышенной части структуры, относительно тяжелая нефть — в приконтурной части залежи.

Установлено, что в пределах всей рассматриваемой нами полосы от структуры Дуванный до поднятия Кянизадаг происходит закономерное уменьшение плотности нефти по направлению от структурно-повышенных тектонических блоков к более низкозалегающим, и это находит в полном соответствии с временем миграции нефти в продуктивную толщу.

Установлено, что в исследуемой зоне в блоках, где имеются выходы грязевых вулканов, отсутствуют газовые шапки и здесь залегают нефть наибольшей плотности.

УДК (551.763.333) 35 (479.24)

СТРАТИГРАФИЯ

М. М. ЗЕЙНАЛОВ, Р. А. ГАМБАШИДЗЕ, А. М. ГУРБАНОВ

О ЛИТОФАЦИАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ И СТРАТИГРАФИИ КАМПАНО-ДАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ВАНДАМСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ЗОНЫ (р-н с. ДИАЛЛЫ)

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

Кахетинно-Вандамская складчатая зона протягивается от меридиана г. Шемахи на востоке до р. Мазымчай на западе в сторону территории Грузии по южному склону Б. Кавказа, свод которого сложен туфогенными отложениями байосского яруса. Выходы этих туфогенных пород фиксируются в районах Исмаиллов, Куткашена, Варташена, Шенки, Кахи, Загатал и Белокан.

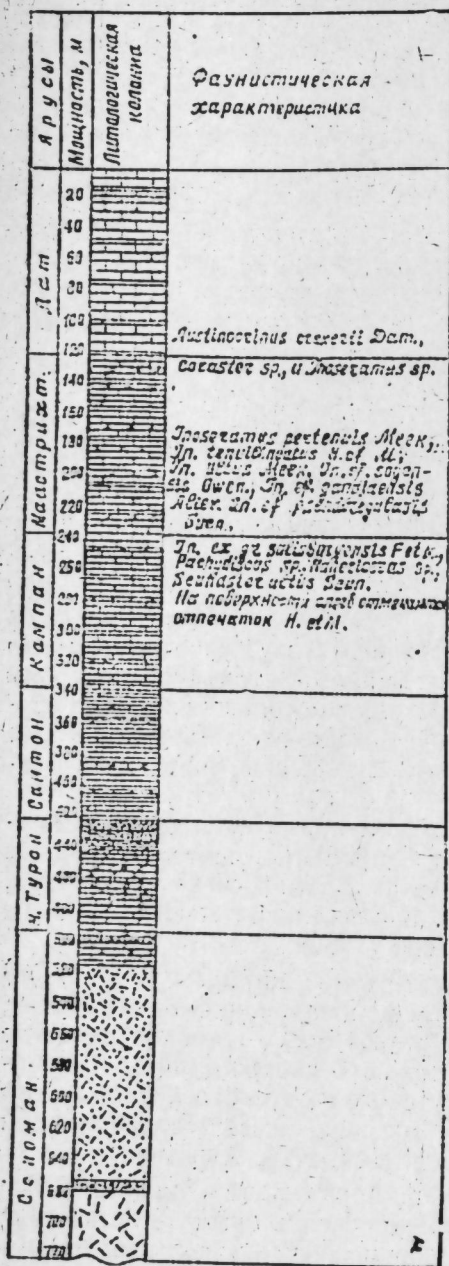
Первые сведения о расчленении верхнемеловых отложений приводятся в монографии Э. Ш. Шихалибейли (1956). Относительно полные данные по этому вопросу даются в отчетах Б. М. Исаева (1959, 1961, 1962), в отчете лаборатории региональной геологии АзНИИ ДН за 1968 г. и в монографии М. М. Зейналова (1969).

Послойные разрезы этих отложений нами описаны (1965—1969) в районе с. Диаллы и в соседних с ним районах. Описываемые отложения в пределах исследуемого района имеют более широкое развитие по сравнению с западными районами южного склона Большого Кавказа. Отложения кампанского, маастрихтского и датского ярусов имеют ограниченное распространение по рр. Азратчай и Талстанчай и нами изучены по руслам этих рек, а также восточнее р. Азратчай.

Отложения кампанского яруса по р. Азратчай (с. Диаллы) представлены серыми, светло-серыми, сильно трещиноватыми известняками, с редкими прослойками песчаников, песчаных известняков и серых глин. По р. Талстанчай отложения этого яруса выражены также в аналогичной литофации. Однако глины более карбонатные, и наблюдается увеличение как мощности, так и числа пластов мергеля. Анализ фациальной изменчивости этих разрезов позволяет прийти к выводу о том, что в направлении с востока на запад число и мощность карбонатных пород кампанского яруса увеличивается. Мощность 100—110 м.

Отложения маастрихтского яруса по рр. Азратчай (с. Диаллы) и Талстанчай представлены чередованием серых, светло-серых, зеленовато-серых, пелитоморфных сильно трещиноватых известняков и пес.

чаников, имеются очень редкие сантиметровые прослои серых, зеленовато-серых жирных (на ощупь) глин. Число и мощность пластов карбонатных пород маастрихтского яруса с востока на запад увеличивается, а общая мощность заметно уменьшается. Мощность 115 м.



- 1—глины; 2—аргиллиты; 3—мергели;
- 4—глинистые мергели; 5—песчаники;
- 6—известняки; 7—доломиты; 8—туфопесчаники.

Отложения датского яруса по рр. Азратчай (с. Диаллы) и Талыстанчай (с. Талыстан) представлены плотными, серыми (в свежем изломе), светло-серыми (на поверхности), редко белесоватыми, местами трещиноватыми, мергелистыми пелитоморфными известняками. Имеются мало мощные прослойки мергелей и мергелистых глин. Мощность до 120 м.

В Вандамской складчатой зоне Н. Б. Вассоевичем (1947) впервые выделена толща под названием мюджинской свиты, которую он отнес к маастрихтскому ярусу. В дальнейшем Б. М. Исаев (1959) на основании собранных им характерных форм *Rh. cf. ciensis* Porehadze, *Terebratula carnea* Sow. (определение А. Л. Цагарели) отнес эту толщу к датскому ярусу.

В пределах южного склона Большого Кавказа для уточнения наличия и расчленения кампанского, маастрихтского и датского ярусов нами были изучены разрезы этих отложений как по рр. Азратчай и Талыстанчай, так и по соседним участкам на востоке и западе.

В наших сборах из разреза г. Галадж (р. Ахсунчай) У. Я. Мамедовой определены формы ниже-кампанского: *Haplophragmoides* ex gr. *eggeri* (Cushman), *Hormosina ovicula* Br., *Globigerina agalartvae* Vass., *Globotruncana linnelana* (Orb.) и другие. Здесь ею определены верхнекампанские формы: *Rhabdammina cylindrica* Gl., *Planoglobulina* ex gr. *acervulinoides* (Egg.), *Globotruncana* ex gr. *rosetta* (Carsey); маастрихтского *Globotruncana conica* (White), *Gumbelina striata* (Ehr.), *Globigerina kelleri* (Subb.), *Rhabdammina indivisa* Br. и др. и комплекс видов микрофауны датского возраста *Nodellum velascoensis* (Cushman), *Haplophragmoides* sp., *Bolivinita exigua* Gl.,

Gumbelina crinita Glaess., *Globigerina compressa* Pl., *Gl. bulloides* (Orb.), *Gl. triloculinoides* Pl.

Летом 1968 г. мы в третий раз послойно изучали верхнемеловой разрез в районе с. Диаллы по р. Азратчай и собрали большое количество фауны, определением которой занимался один из авторов этой статьи Р. А. Гамбашидзе, принимавший участие также и в сборе.

В этом разрезе зеленовато-желтого цвета глины типа отбеливающих (эоцен) с пластами конгломерата в основании ложатся на отложения верхнего мела. Исходящий разрез последних таков:

1. Тонкослоистые крупные, слегка песчаные известняки мощностью 10 м.
2. Тонко- и среднеслоистые, мягкие, белые марающие руку мелоподобные известняки с обломками стеблей криноидов и морских ежей мощностью 15—20 м. Породы содержат *Austriocrinus crekerti* Dam., *Coraster* sp., *Inoceramus*. Далее породы залегают почти вертикально.
3. Зеленовато-серого, местами белого цвета слоистые слегка песчаные известняки, содержащие большое число ископаемых. Из них определены: *Inoceramus pertenuis* Meek, *In. tenuilineatus* H. et M., *In. altus* Meek, *In. cf. sagensis* Owen., *In. cf. gandjaensis* Aliev., *In. cf. pseudoregularis* Sorn., *In. ex gr. salzburgensis* F. et K., *Pachydiscus* sp., *Hanericeras* sp., *Seunaster altus* Seun.
4. Толстослоистые белого цвета известняки мощностью 5—8 м. На поверхности слоя сохранился отпечаток H. et M.

Далее отложения верхнего мела перекрыты наносами. Описанный разрез охватывает верхнюю часть сенона и, возможно, определенную часть датского яруса.

Встреченный в третьей пачке *Inoceramus pertenuis* Meek, был описан в Северной Америке, где он встречен в верхних горизонтах серий *Fox Hills group*, что примерно соответствует маастрихтскому ярусу Западной Европы (Meek, 1876). В Крыму и на Северном Кавказе этот вид в основном характерен для верхнего кампана, хотя иногда и заходит в нижний маастрихт (С. А. Добров, М. М. Павлова, 1959).

Inoceramus tenuilineatus H. et M. был описан в кампане Северной Америки (серия *Fort Pierre group*). На этом же уровне встречен он в Грузии (А. Л. Цагарели, 1954) и на Малом Кавказе (В. П. Ренгартен, 1959).

Inoceramus altus Meek описан из кампана Северной Америки (*Fort Pierre group*). Он известен также в кампанском ярусе Прикуриинской зоны Малого Кавказа (В. П. Ренгартен, 1959).

Inoceramus sagensis Owen был описан из верхнего сенона Северной Америки (H. Owen, 1852), на Северном Кавказе он встречен в нижнем маастрихте Южного Дагестана (р. Рубасчай) и в верхнем кампане Крыма (С. А. Добров, М. М. Павлова, 1959).

Inoceramus gandjaensis Aliev был описан из известняков кампана г. Киликдага в бассейне р. Гянджачай (М. М. Алиев, 1956), позже этот вид был отмечен также в маастрихте Болгарии (И. Йолкичев, 1962).

На Малом Кавказе *Seunaster altus* Seun известен в отложениях маастрихта (В. П. Ренгартен, 1959).

Таким образом из перечисленных ископаемых 3 вида являются верхнесенонским (*Inoceramus pertenuis* Meek, *In. cf. sagensis* Owen и *Seunaster altus* Seun), а остальные являются характерными для кампанского яруса различных стран.

Стратиграфическое распространение фауны пачки 3 указывает на возможность отнесения этих пород к кампанскому ярусу. Нижележащая пачка 4 характерной фауны не содержит, но наличие отпечатков типа *Inoceramus tenuilinaetus* Meek и ее стратиграфическое положение указывают на кампанский возраст данной пачки.

Более сложен, на наш взгляд, вопрос датировки пачки 2. Она бедно охарактеризована фауной. Вместе с другими неопределимыми до вида формами в пачке содержится морская лилия—*Austinocrinus cecerti* Dat. Этот вид является характерным для маастрихта Западной Европы, Северного Кавказа и Копетдага (Н. Пославская, М. М. Москвин, 1959), на Малом Кавказе он приводится из отложений кампана (В. П. Ренгартен, 1959). Вместе с лилией в этой пачке оказались sp. n *Inoceramus* sp. Первый род распространен в кампандате, второй же выше маастрихта не поднимается. Таким образом, фауна пачки 2 датирует породы верхним сеноном, но стратиграфическое положение этой фауны в разрезе более склоняет нас считать ее маастрихтской.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев М. М. О новом виде иноцерата. „ДАН Азерб. ССР“, т. XVII, № 7, 1956.
2. Добров С. А., Павлова М. М. Иноцераты. Атлас верхнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма, 1959.
3. Зейналов М. М. Верхнемеловые отложения Азербайджана и перспективы их нефтегазоносности. Азербешр, 1969.
4. Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение и развитие Азербайджанской части южного склона Большого Кавказа. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1956.
5. Пославская Н. А., Москвин М. М. Иголкине. Атлас верхнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма. М., 1959.
6. Ренгартен В. П. Стратиграфия меловых отложений Малого Кавказа. Региональная стратиграфия СССР, т. 6, 1959.
7. Цагарели А. Л. Верхний мел Грузии. Тр. Ин-та геол. и минер. АН Груз. ССР, № 5, 1954.
8. Meek F. A-report on the invertebrate cretaceous and Tertiary Fossils of the Missouri Country. Report of U. S. Geol. Sers, vol. IX, 1876.
9. Owen H. Report of a geological Survey of Wisconsin, Iowa and Minnesota, 1852.
10. Йолкичев Й. Маастрихтски иноциратусы в България. Трудовое въерху, Геологията на България, сер. палент, кп. IV, 1962.

АзНИПИнефть

Поступило 8. VI 1970

М. М. Зейналов, Р. А. Гамбашидзе, Э. М. Гурбанов

Вандам гырышыгылы зонасынын шэрг инссэсиндэ
(Диаллы кэнди этрафында) кампан-дат чөкүнтүлэринин
литофасиял хүсусияти вэ стратиграфиясы

ХҮЛАСЭ

Бөжүк Гафгазын чэнуб Јамачында Үст Тэбашир чөкүнтүлэринин ајры-ајры мэртэбэ вэ ладэстэлэринэ бөлүнмөси һаггында илк мә'луматлар Н. Ш. Шыхэлибэлинин эсэриндэ [4], М. Б. Исајевин иллик һесабатында (1959, 1961, 1962), АЗНЧЕТИ-нин һесабатында (1968) вэ еләчэ дэ М. М. Зейналовун эсэриндэ [3] верилмишдир Лакин буна бахмајараг, Јухарыда көстэрилэн саһэдэ бу чөкүнтүлэрин там бөлкүсү апарылмамышдыр.

1965—1969-чу иллэрдэ Үст Тэбашир чөкүнтүлэринин ајры-ајры мэртэбэлэрэ бөлүнмөсини дэиглэшдирмэк үчүн биз Диаллы кэнди этрафында вэ она гоншу саһэлэрдэ һэммин чөкүнтүлэрин кэсилишини өјрэнди. Кэсилишлэрдэн көтүрдүјүмүз нүмунэлэрдэ Д. Э. Ағаларов вэ Н. Ј. Мэммэдованын Үст Тэбашир чөкүнтүлэри үчүн характер олан

микрофауна формаларыны тэ'јин етмэси бу чөкүнтүлэрин даһа дэиг мэртэбэлэрэ бөлүнмөсиндэ бизэ көмэк етди. Бундан эләвэ, 1968-чи илдэ Диаллы кэнди этрафында Кампан—Дат чөкүнтүлэрини өјрэнди-јимиз в ман бу кэсилишдэн чохлау фауна топламышдыг. Онлары Р. А. Гамбашидзе тэдгиг етмишдир. Бу тэдгигатын нэтичэлэрини Бө-јүк Гафгазын гоншу рајонлары, еләчэ дэ бир сыра өлкэлэрдэ өјрэн-нилмиш формаларла тутушдуараг Диаллы кэнди этрафында Кампан, Маастрихт вэ Дат мэртэбэлэрини ајрыдыг.

УДК 096

МИКРОБИОЛОГИЯ

А. А. РАДЖАБОВА

НЕМАТОЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ ТРИХОТЕЦИНА И МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА ИСПЫТАНИЯ ЭТОЙ АКТИВНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕГО В КАЧЕСТВЕ СТАНДАРТА

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

В последние годы в литературе появился ряд косвенных и прямых доказательств того, что хищные грибы являются продуцентами биологически активных веществ, вероятно, в ряде случаев, имеющих отношение к их способности к хищничеству.

В частности, изучение их антибиотической активности показало наличие в их культурной жидкости веществ с фитотоксической, антибактериальной, фунгицидной и антинематодной активностью (Сопрунов, 1958; Сидорова, 1967, Мехтиева, 1969, Хо-Ван-Кью, 1968, Olthof, Estey, 1963).

Данные, полученные при сравнительном изучении хищных грибов и других гифомицетов указывают на значительное сходство некоторых продуктов метаболизма у рода *Arthrobotrys* и *Trichothectum roseum* Link. В частности, *A. oligospora* Fres. и *A. longispora* Preuss оказались способными выделять трихотецин (Сидорова, 1967).

Исходя из того, что антибиотический спектр трихотецина мог и не ограничиваться грибами, мы провели исследование его на нематоцидную активность по отношению к уксусной угрице—*Anguillula aceti*.

В основу разрабатываемого метода был положен способ испытания нематоцидов, предложенный Гуськовой (Гуськова, 1967). Принцип предлагаемого здесь метода состоит в использовании непосредственного контакта тест-организма с раствором нематоцида в водной среде.

В качестве тест-организма была взята месячная культура уксусной угрицы—*Anguillula aceti*, легко поддерживаемой в лабораторных условиях культивирования на сусле 5° с добавкой 3% спирта.

На предметное стекло капилляром наносилось определенное количество (10—20 шт.) отмытых от суслы уксусных угриц. Остаток воды отсасывался и к угрицам добавлялся 0,1 мл спиртового раствора трихотецина (в 5%-ном этаноле) заданной концентрации. Исходный раствор трихотецина готовился в 96° этаноле (10 мкг/мл) и разбавлялся водой 20 раз.

Последующие его разведения готовились на 5%-ном этаноле. Контролем растворителя служил 5%-ный этанол.

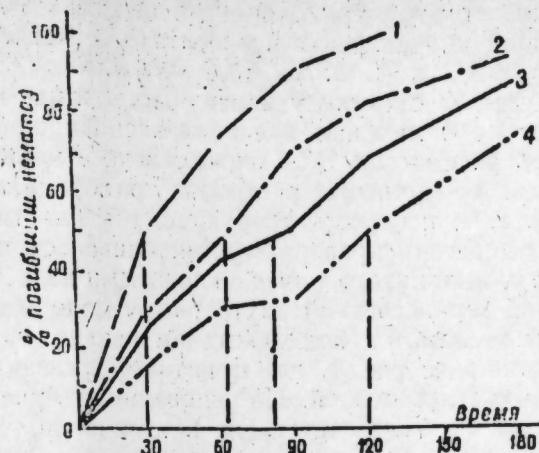


Рис. 1. Динамика гибели нематод при различных концентрациях трихотецина: 1—концентрация 500 мкг/мл; 2—250; 3—концентрация 125; 4—концентрация 62,5.

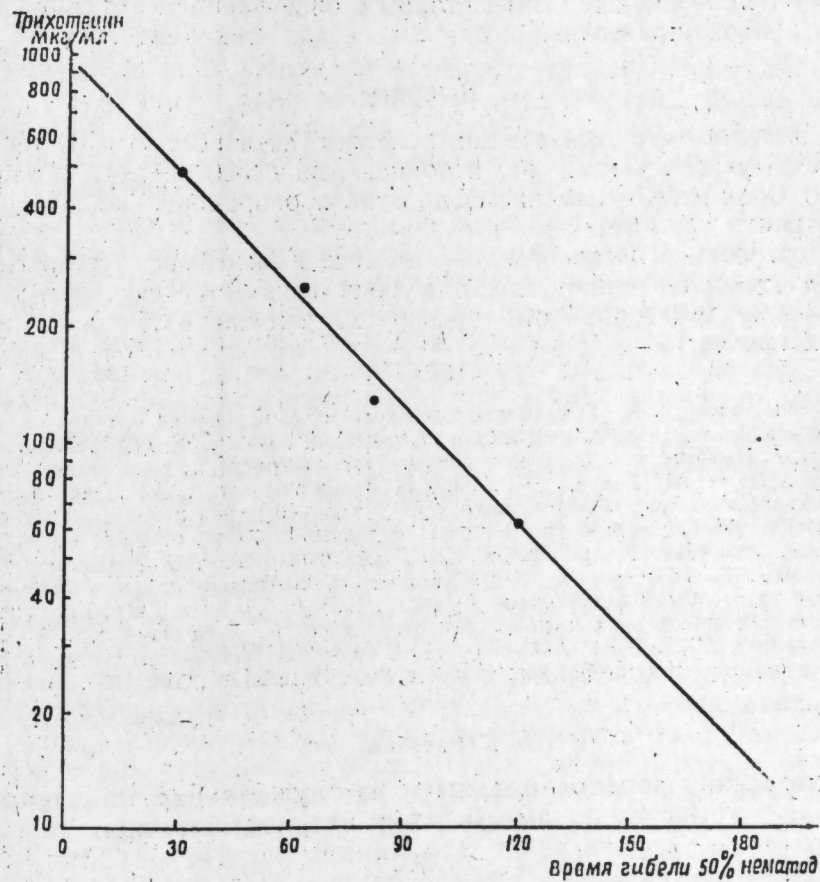


Рис. 2. Зависимость между временем гибели 50% нематод и концентрацией трихотецина.

Заготовленные растворы трихотецина испытывались не менее чем трижды для каждой концентрации препарата (500 мкг/мл; 250 мкг/мл; 125 мкг/мл; 62,5 мкг/мл; 40 мкг/мл; 20 мкг/мл).

Предметное стекло с исследуемыми растворами помещалось во влажную камеру. По истечении заданной экспозиции стекла просматривались под микроскопом МБС-1 параллельно с наблюдением контроля растворителя. Токсичность растворов трихотецина определялась по времени LD₅₀, т. е. по сроку, требующемуся для гибели 50% нематод. Гибель от действия препарата устанавливалась по потере угрицами подвижности, вытянутого или с угловатыми изгибами тела, измененному (с темной зернистостью) внутреннему содержанию.

Динамика гибели нематод под действием различных концентраций трихотецина показана на рис. 1, где пунктиром указаны сроки гибели 50% из числа испытуемых особей. На основании полученных значений для этих сроков гибели была составлена кривая на полулогарифмической сетке (рис. 2) с нанесением по оси абсцисс сроков гибели 50% особей (время LD₅₀), а по оси ординат—логарифмов концентрации трихотецина.

Можно видеть, что логарифмическая зависимость между обоими параметрами достаточно точна для использования времени LD₅₀ в качестве критерия токсичности, выражаемого в мкг/мл трихотецина.

Исследования нематоцидных веществ из хищных грибов рода *Arthrobotrys*, проведенные этим методом с определением токсичности по данной кривой, показали пригодность ее для этих целей.

Выводы

1. Выяснено, что трихотецин обладает активностью в отношении укусовых угриц, убивая их в концентрации 500 мкг/мл в течение 30 мин. Срок гибели изменяется обратно пропорционально логарифму концентрации трихотецина.

2. Построенная на основании этого кривая зависимости срока гибели нематод от концентрации может служить в качестве стандартной для определения нематоцидности препаратов, выделяемых из мицелия хищных грибов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуськова Л. А. К методике токсикологической оценки препаратов на нематоцидность. Сб.: «Нематодные болезни с/х растений». Изд. «Колос», 1967. 2. Мехтиева Н. А. Нематофаговые хищные грибы. Дисс. на соискание уч. степени доктора биол. наук. Изд-во АН Азерб. ССР, 1969. 3. Раджабова А. А., Беккер З. Э. Сравнительное изучение методом тонкослойной хроматографии ненасыщенных соединений из мицелия некоторых гифомицетов. Баку, 1971. 4. Сидорова И. И. Антибиотические вещества хищных грибов. Сб.: «Нематодные болезни с/х растений». Изд. «Колос», 1967. 5. Сопрунов Ф. Ф. Хищные грибы-гифомицеты и их применение в борьбе с патогенными нематодами. Ашхабад, 1958. 6. Хо-Ван-Кыу. Биологически активные вещества хищных грибов. Автореф. дисс. на соискание уч. ст. канд. биол. наук. Изд. МГУ, 1968. 7. Ollth of H., Estey R. Nematotoxin produced by the nematophagous fungus *arthrobotrys oligospora* Fres. Nature, 197, 514, 1963.

Институт зоологии

А. А. Рэчэбова

Поступило 5.VI 1969

Трихотесенин нематод фэаллыгы вэ онун стандарт шэклиндэ истифаде олунмасы үсулу илэ модификасија

ХҮЛАСӘ

Тэдгигатда трихотесенин нематосид фэаллыгы өрәнилмишдир. Мүәлжән едилмишдир ки, трихотесенин сиркә нематодлара гаршы фэаллыга маликдир вэ 30 дәгигә мүддәтиндә 500 мкг/мл кәсафәтдә онлары өлдүрүр. Тәләфедилмә мүддәти трихотесенин кәсафәтиндән эксолараг логарифмик тәнлијә кәрә дәјишилир.

УДК 621—651

ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

Г. А. КАСИМОВА, Р. А. АЛИЕВ

НЕМАТОДЫ ЗЕМЛЯНОГО ОРЕХА—АРАХИСА (*ARACHIS HYPOGAEA*) ШЕКИ-ЗАКАТАЛЬСКОЙ ЗОНЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Среди вредителей сельскохозяйственных культур нематоды (круглые черви) занимают одно из основных мест и отрицательно влияют на рост, развитие и урожайность растений. Нематоды являются не только паразитами, но и инокуляторами грибных и вирусных заболеваний в растениях.

Нашими многолетними исследованиями установлено, что сельскохозяйственные культуры и сорные растения различных полей Азербайджана имеют богатую фауну нематод, из которых 3 вида являются паразитами растений. Галловые нематоды, стеблевые нематоды картофеля, лука, земляники, пшеничная нематода, рисовый афеленх, хмелевая и хризантемная нематоды и другие вызывают нематодные заболевания в растениях и являются одной из причин потери урожая.

Нематоды арахиса до сих пор не изучались, поэтому мы задались целью изучить нематодофауну этой культуры. Арахис возделывается на сероземах, а также на каштановых и луговых почвах, богатых органическими веществами; корень его стержневой и глубокопроникающий (до 186 см), поэтому мы предполагали найти богатый фаунистический материал.

Материалом настоящей работы служили пробы, собранные в течение двух вегетационных периодов (1967—1968 гг.) из 23 различных точек Закавказского, Шекинского и Белоканского районов. Обследования проводились по отдельным пунктам в разные сроки, благодаря чему пробы были взяты в различные периоды развития арахиса. Были взяты 52 пробы растений и почвы. Каждая проба растений анализировалась и в равных объемах исследовалась по методу Бермана. Почву промывали через мельничный газ. Всего подвергнуто анализу 208 проб растений и почвы. Нематоды были обнаружены в 142 пробах в количестве 1018 экз. В результате анализа и определения собранного материала было выявлено, что в растениях арахиса и в почве около его корней обитают 34 вида нематод, относящихся к 17 родам и 4 отрядам.

Фитонематоды, обнаруженные у арахиса, их локализация и экологические группы

Нематоды	Локализация	Экологическая группа
отр. <i>Tylenchida</i> Thorne, 1941		
1. <i>Aphelenchus avenae</i>	б, в	Патог. неспециф. фитогельм.
2. <i>Paraphelenchus tritici</i>	б	•
3. <i>Paraphelenchus pseudoparietinus</i>	б	•
4. <i>Pratylenchus pratensis</i>	а, б	Патог. специф. фитогельм.
5. <i>Tylenchorhynchus dubius</i>	п	Патог. неспециф. фитогельм.
6. <i>Tetylenchus joctus</i>	а	•
отр. <i>Rhabditida</i> Chitwood, 1933		
7. <i>Rhabditis brevispina</i>	б, в	Эусапробионт
8. <i>Cephalobus persegnis</i>	а, б, в	Девисапробионт
9. <i>Cephalobus nanus</i>	а, б	•
10. <i>Eucephalobus striatus</i>	а, б	•
11. <i>Eucephalobus elongatus</i>	а, б, в	•
12. <i>Eucephalobus oxyuroides</i>	а, в	•
13. <i>Eucephalobus filiformis</i>	а, п	•
14. <i>Acrobeles cornis</i>	в, п	•
15. <i>Acrobeles cillatus</i>	в, б	•
16. <i>Acrobelloides butschlii</i>	б	•
17. <i>Chiloplacus symmetricus</i>	в, п	•
18. <i>Chiloplacus lentus</i>	б	•
19. <i>Chiloplacus demani</i>	б	•
20. <i>Panagrolaimus rigidus</i>	а, в	•
21. <i>Panagrolaimus subelongatus</i>	а, б	•
отр. <i>Chromadorida</i> Chitwood, 1933		
22. <i>Prismatolaimus dollichurus</i>	п	Пара-ризобионт
23. <i>Monhystera vulgaris</i>	п	•
24. <i>Monhystera filiformis</i>	п	•
отр. <i>Dorylaimida</i> Pearce, 1942		
25. <i>Dorylaimus filiformis</i>	б, в	•
26. <i>Dorylaimus brigdamensis</i>	п	•
27. <i>Eudorylaimus monohystera</i>	а, п	•
28. <i>Eudorylaimus obtusicaudatus</i>	а, б, п	•
29. <i>Eudorylaimus paraobtusicaudatus</i>	п	•
30. <i>Eudorylaimus bryophilus</i>	п	•
31. <i>Eudorylaimus pratensis</i>	в	•
32. <i>Dorylaimus labiatus</i>	п	•
33. <i>Dorylaimus carteri</i>	п	•
34. <i>Prodorylaimus longicaudatus</i>	б, в	•
	п	•

Примечание: а—стебель—листья; б—корень; в—плоды; п—почва.

Как видно из данных таблицы, нематоды были обнаружены во всех органах растения арахиса. Заселенность этих органов нематодами неодинакова. Наибольшее число видов (16) было найдено в корневой системе. В плодах арахиса было обнаружено 13 видов. В прикорневой почве обнаружено 15 видов нематод, из которых 10 зарегистрированы только в почве, 1 вид—в почве и в корневой системе, 4—в почве и в плодах арахиса, в стеблях и листьях—9 видов нематод. Общими для корневой системы и надземных органов у арахиса оказались 6 видов.

Все нематоды, обнаруженные в растениях арахиса и в почве, согласно экологической классификации А. А. Парамонова, распределяются по группам: девисапробионты, эусапробионты, пара-ризобионты, фитогельминты патогенно-специфического и патогенно неспецифического характера. Из обнаруженных фитонематод самыми типичными оказались девисапробионты, представленные наибольшим числом видов и

особей (14 видов), из них *Cephalobus persegnis* и *Eucephalobus elongatus*—самые распространенные и характерные виды для исследования культуры. Из эусапробионтов был найден только один вид в корнях и плодах арахиса. Пара-ризобионты были обычными для почвы около корней арахиса. Фитогельминты неспецифического патогенного эффекта были представлены видами: *Aphelenchus avenae*, *Paraphelenchus pseudoparietinus*, *Paraphelenchus tritici*, *Tylenchorhynchus dubius*, *Tetylenchus joctus*. Из фитогельминтов специфического патогенного эффекта обнаружили один вид—*Pratylenchus pratensis*, который как показало наше наблюдение и по имеющимся литературным данным, вызывает фитогельминтоз в растениях.

Наибольшее число видов и особей нематод в исследованном растении отмечено в фазе цветения и созревания плодов, что, на наш взгляд, по-видимому, связано с особенностями распределения питательных веществ в растении в различные фазы его развития.

Из представленных материалов видно, что среди отмеченных фитонематод многие являются патогенными и они, как показали наши наблюдения, в отдельные годы сильно вредят изучаемой культуре.

В целях дальнейшей разработки теоретических основ защиты арахиса от указанных видов фитонематод, считаем целесообразным расширить исследования по выяснению особенностей их распространения и экологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Парамонов А. А. Основы фитогельминтологии, т. 1, М., 1964.
2. Тулаганов А. Т. Растительноядные и почвенные нематоды Узбекистана. Ташкент. Изд. Ин-та зоологии и ботаники АН Узб. ССР, 1949.
3. Кирьянова Е. С. Круглые черви (нематоды)—паразиты. М., 1955.
4. De man G. J. Die frei in der reinen Erde und im Wasser Lebenden Nematoden der Niderländische Fauna, Eine systematischfaunistische Monographie Leiden, 1884.

Институт зоологии

Поступило 13.XII 1969

Г. Э. Гасимова, Р. Э. Элиjev

Азербайджанын Шәки-Загатала зонасында бечәрилән Арахисин (*Arachis hypogaea*) нематодлары

ХУЛАСӘ

Тәдгигат 1967—1968-чи илләрдә Шәки, Загатала вә Балакән районларында 23 мүхтәлиф сәһәдә бечәрилән арахис биткиси вә онун көкәтрафы торпағында апарылмышдыр.

Әлдә едилән 208 нүмунәдән фитогельминтоложу анализ нәтижәсиндә 10:8 әдәд нематод топланмыш, онларын тә'јини нәтижәсиндә Арахис вә онун көкәтрафы торпағында 4 еколожу група анд 34 нөв нематодун јашадығы ашкар едилмишдир. Бу нематодларын 6 нөвү патокен нематодлар олуб, мүшәһидәләримизин көстәрдији кими, мүхтәлиф илләрдә тәдгиг едилән биткиләрә зијан вермәси әјдылашмышдыр.

УДК 582.47

БОТАНИКА

С. Г. МУСАЕВ, Я. М. ИСАЕВ

**AVENA BRUHNSIANA GRUN. (ОВЕС БРУНСА)—
ЭНДЕМИЧНЫЙ ВИД ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА**

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

В 1868 г. Л. Ф. Грунер описал из флоры Азербайджана новые виды овса *A. bruhnsiana* Grun. по материалам, собранным на прибрежных песках острова Артема (прежнее название—остров Святой).

В 1964 г. Н. А. Бор (N. A. Bor, 1964) приводит вид *Avena ventricosa* Val. во "Флоре Ирака". Это обстоятельство привело к тому, что некоторые систематики стали сомневаться в том, что данный вид не является эндемом Азербайджана, даже канадский ботаник Т. Rajhathy (1966) считает, что данный вид является подвидом *Avena ventricosa* Val.

Исходя из этого, в 1968—1969 гг. на Апшероне, о-вах Артема, Жилом и Булла, помимо наблюдения в природе, нами был собран значительный гербарный материал по этому виду.

В результате обработки этих материалов в БИН (Ленинград) и в Институте ботаники АН Азербайджанской ССР было установлено, что в этих гербарных экземплярах, помимо *Avena bruhnsiana* Grun., имеется также новый вид для флоры СССР—*Avena ventricosa* Val. Овес вздутый встречается в основном в областях Средиземноморья, на Балканском полуострове, в Северной Африке, Азии (Ирак), а в пределах СССР—на Апшеронском полуострове.

Сравнительно-морфологические признаки:

Основные морфологические признаки	<i>A. ventricosa</i> Val.	<i>A. bruhnsiana</i> Grun.
Форма метелки	Односторонняя сжатая	Односторонняя раскидистая
Верх. колос. чешуй	29—30 мм	32—40 мм
Ниж. цв. чешуй	15—20 мм	20—25 мм
Дл. каллуса	до 6 мм	6—10 мм
Опушенность оси колоска	Голые	Опущенные
Длина коленчатой ости	33—34 мм	35—48 мм

Эти виды на Апшероне распространены почти в идентичных эколого-географических условиях и встречаются преимущественно на вторичных местообитаниях.

A. bruhnsiana Grun. является эндемом, обладающим узким ареалом в основном в восточной и северо-восточной частях Апшеронского полуострова, чаще всего встречаются на псаммофитных и супесчаных местообитаниях. Больше всего приурочен к вторичным местообитаниям. Основными компонентами О. брусса являются: *Avena eriantha* Dur. (*A. pilosa* MB), *Zerna rubens* (L.) Grossh., *Z. tectorum* (L.) Panz., *Lolium rigidum* Gaud., *Poa bulbosa* L., *Aegilops triuncialis* L. и др. Формирование О. брусса на Апшероне, возможно, имеет гибридогенный характер. Ограниченное распространение его в этом районе, несомненно, связано с влиянием чрезмерной пастбы, сильным воздействием человека на природный ландшафт Апшерона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахундов Г. Ф. Материалы к познанию флоры высших растений Азербайджана. Изв. АН Азерб. ССР, № 2, 1966.
2. Карягин И. И. Флора Азербайджана, 1: 205, 1950.
3. Bor N. A. Flora of Iraq, 9: 330, 1968.
4. Gruner L. F. Bull. Soc. Mosc. 40: 458, 1867.
5. Rajhathy T. A collection of wild catspestes in the mediterranean region: 9, 1966.

Институт ботаники

Поступило 10.X 1969

С. Г. Мусаев, Я. М. Исаев

***Avena bruhnsiana* Grun.—брусс вэламири Азербайжан флорасы эндемидир**

ХУЛАСЭ

1867-чи илдэ Л. Ф. Грунер Артjom адасындан брусс вэламири топламыш вэ эндем кими *Avena bruhnsiana* Grun. ады илэ типик олараг тэсвир етмишдир. Сон заманлар бэ'зи ботаниклэр бу вэламир нөвүнүн эндем олмасына шүбхэ илэ јанашмыш, бэ'зилэри исэ ону Шишкин вэламирин нөвмүхтэлифлији олдуғуну иддиа етмишлэр. Лакин топланмыш материаллары өјрэнэркэн мэлум олмушдур ки, һэгигэтэн брусс вэламири (*Avena bruhnsiana* Grun.) Азербайжан флорасы үчүн эндемдир. *A. bruhnsiana* Grun. илэ јанашы, Абшеронда һәмчинин денизкэнары гумлуғларда, ондан сүнбүл пулчуғунун вэ каллусун гыса олмасы илэ фэрглэнэн, ССРИ флорасы үчүн јени вэламир нөвү сајылан Шишкин вэламир дэ *A. ventricosa* Val. јајылмышдыр.

УДК 633.11.631.52

СЕЛЕКСИЈА

Академик И. Д. МУСТАФАЈЕВ, Ө. Г. МӘММӘДОВ

ЧИНСАРАСЫ ГИБРИДЛЭРИН СЕЛЕКСИЈАДА ӘҺМИЈӘТИ

Бүтүн сәһәләрдә олдуғу кими елмдә дә габагчыл, јени нәзәријә, јени үсул һәмишә гәләбә чалмыш вә чалыр. Тәчрүбә, елмдә олан јенилијин ән гызғын мүдафиәчисидир. О, јалан, гејри-елми мүлаһизәләрин узун мүддәт јашамасына имкан вермир. Буна биолокија елминдә олан сон һадисәләр мисал кәстәрилә биләр.

Узун мүддәт әрзиндә биолокија елминин мүһүм мәсәләләриндән бири узаг гибридләшдирмә олмушдур. Бә'зи тәдгигатчылар тәрәфиндән бир сыра фактлар инкар едиләрәк белә фикир јаранмышдыр ки, куја нөварасы вә чинсарасы гибридләшдирмәјә вахт сәрф етмәк ләзим дејил, оисуз да бу сәһәдә апарылан ишләр јерсиз вә әһмијәтсиздир. О, јалныз организмләрин ирсијәтнин лахлатмагдан башга бир шеј дејилдир вә бундан алынмыш формаларын һеч бир тәсәррүфат әһмијәти јохдур. Үмумијәтлә, гибридләшдирмәјә белә бахыш тәбиәт гануиларына зидд бахыш олмушдур. Гибридләшдирмәјә гаршы олан бу мүнәсибәт узун мүддәт кәнд тәсәррүфатында битки сортларынын вә һејван чинсләринин алынмасыны ләнкитмишдир.

Вахты илә Ч. Дарвин өз тәдгигатынын И. Келрејтерин, У. Гербертин, Т. Најтын, Ш. Ноденин, М. Вихурин, О. Сажрин вә башгаларынын апардығлары нөварасы гибридләшдирмә ишләринә јекун вурараг кәстәришдир ки, белә чарпазлашма нәтичәсиндә истәнилән форманы алмаг мүмкүндүр.

И. В. Мичуринә гәдәр узаг гибридләшдирмәнин нәзәри вә елми әсасларыны планлы сурәтдә һеч кәс дәриндән өјрәнмәмишдир. О, мүәјјән етмишдир ки, узаг гибридләшдирмә заманы тамамилә јени әләмәт вә хәссәләрә малик олан, өз сағламлығы вә мөһкәмлији илә фәргләнән, һәјат шәраитинә даһа асан ујғунлаша билән јени битки формалары алыныр вә һәмин формалары истәнилән истигамәтдә тәрбијә етмәк мүмкүндүр.

Узун илләр боју апарылан тәдгигатларын нәтичәси сүбут етмишдир ки, јени сортларын јарадылмасында гибридләшдирмә ән әлверишли вә нәтичәли селексија үсулудур.

Чографи чәһәтдән узаг мәншәли ајры-ајры нөв вә чинсләр арасында апарылмыш гибридләшдирмә, бир тәрәфдән селексија иши үчүн гијмәтли формаларын алынмасыны, ирси әләмәтләрин нәсилдән-нәсилә кечмә јолларыны ајдынлашдырыр, диқәр тәрәфдән исе гибридләшмә-

дә иштирак едән валидеји формаларынын гонумлуғуну мүәјјәнләшдирмәк мәгсәдини дашыјыр.

Өлкәмиздә, еләчә дә харичдә нөварасы вә чинсарасы гибридләшдирмә васитәсилә алынмыш бир сыра гијмәтли сортлар вардыр. Бунлардан Камалинка-233, Далневосточнаја, Тулин-197, Еритроспермум-82/2, Саратовскаја-38, Саррубра, Заволжскаја, гышлыг буғда-чајыр гибридләриндән (ППГ-599, ППГ-186) Одескаја-3 вә с. сортлары кәстәрмәк олар. Бу сортлар узаг гибридләшдирмә васитәсилә алынмышдыр.

Һәмин сәһәдә (буғда илә јабаны буғласту, јабаны буғлаоту илә човдар, буғда илә хайвалде арасында дүвүнә вә әксинә гибридләшдирмә ишләри) АзәрбајҶан ССР ЕА Кенетика вә Селексија Институтунун бириллик дәнли вә дәнли-пахлалы биткиләр шө'бәсиндә кениш миғјасда гибридләшдирмә ишләри апарылыр.

Бу мәгаләдә буғда илә јабаны буғдаоту арасында көрүлән чарпазлашманын мүвәфғәјијәтиндән, биринчи нәсилдә әмәлә кәлән күчлү һетерозисликдән вә икинчи нәсилдә кәдән һачаланмадан јох, һәр шејдән әввәл, алынмыш једдинчи нәсил констант гибридләрин мәһсулдарлығы, дәнни тәркибиндә олан зәнкин клејковина вә јүксәк тәсәррүфат кәстәричиләри һагғында мә'лумат вермишдир.

Чәдвәлдән көрүнүр ки, гибрид комбинасијалар ејни валидеји формаларынын гибридләшдирилмәсиндән алынмасына бахмајараг, ајры-ајры биткиләрдән топланмыш дәнләрин тәркибиндә олан зүлал вә клејковинаја кәрә фәргләнмишләр. Белә ки, гибридләр валидеји формалары, стандарт сортларла (Чәфәри вә Болбуғда) јанашы сәпилмиш вә мүгајисәли өјрәнилмишдир. Тәдгигат заманы мүхтәлиф комбинасијалардан алынмыш јүксәк кәстәричиләрә малик олан бәрк буғдаја "анд гибрид формалар сечилмишдир.

Гејл етмәк ләзимдыр ки, бир гајда кими, гибридләрдә дәнни мүтләг чәкиси јүксәк олмушдур. Белә ки, 1000 әдәд дәнни чәкиси 65 г-а гәдәр јүксәлмишдир. Бәрк буғда илә јабаны буғдаоту олан биунсиалисин чарпазлашдырылмасындан алынмыш апуликүм нөвмүхтәлифлијинә анд форманын дәннини мүтләг чәкиси ана формадан (серулессенсдән) 20,5, ата формадан (биунсиалисдән) 47 г чох олмушдур. Бу да гибридләрин һетерозис хүсусијәтини кәстәрир. Алынмыш формаларын әксәријәтиндә мүтләг чәки валидеји формаларындан вә стандарт сортлардан јүксәк иди. Гибрид формалар һүндүрлүјүнә кәрә дә валидеји формалардан вә стандарт сортлардан чох олмушдур. Белә ки, гибридләрин һүндүрлүјү 135 см-дән 165 см-ә гәдәр, ана формада 118, ата формада исе 30—49 см-и тәшкил етмишдир. Бундан башга, гибридләрин колланмасы јүксәк, сүнбүлләри исе узун олмушдур. Бу да гибрид биткиләрин һетерозис хүсусијәттилијини кәстәрир.

Гибрид дәнләрин шүшәварилији валидеји формаларына нисбәтән чох олмушдур. Белә ки, шүшәварилик ана формада (серулессенсдә) 85,5%, ата формалардан биунсиалисдә вә трунсиалисдә сыфыр, гибридләрдә исе бу кәстәричи 94—100%-и тәшкил етмишдир. Бундан башга, гибридләрдә биоложи мәһсулдарлыг јүксәк олмушдур. Нөрдеиформа анд формада мәһсулдарлыг 40,6 *сект* иди.

Кәстәрмәк ләзимдыр ки, чинсарасы гибридләшмәдән алынмыш дәнләрин тәркиби зүлал вә клејковина илә чох зәнкиндир. Белә формалар кәләчәкдә селексија ишиндә ән јахшы башланғыч материал ола биләр.

Гибрид дәнләрин тәркибиндәки јаш клејковина 53%-ә гәдәр јүксәлмишдир. Бунула јанашы, зүлалын миғдары да чох севиндиричи олду. Белә ки, ајры-ајры формаларда зүлал 14,2-дән 17,6%-ә гәдәр иди. Јүксәк кәстәричиләр чинсарасы гибридләшмәнин мәһсулу олуб,

Чинсарасы гибридарин биоложи вэ тэсэррүфат көстөрчиллери

Чэдвэл

Гибрид комбинацияларын, валидеин формаларынын вэ стандарт сортларын ады	Алынмыш формаларын немүхтөлифлижинэ аидлижи	Чыңгарылау өлчөмү (г/га)	Хөстөлгө түтүл-масы, %-лө			Виткиннин күн-дүрүлүшү, см-дө	1000 гадя чекисинин күрөңдүлүшү, %	Даям шүбөтө - өлчөмү, см	Биологич махсул-дараамы, цент-дө	Дөңдө клел-ковина, %-лө	
			уягуу	сары	гоңур					жаш	гүрү
Гр. дурум (серулессенс)	Ек. биунсналис	220	0	20	0	145	64,6	40,6	46,6	16,9	
"	Ек. трунсналис	220	0	30	0	165	41,8	31,7	48,2	14,8	
"	"	220	0	50	0	143	52,0	21,7	43,0	15,1	
"	"	220	0	40	0	154	57,8	34,6	42,3	15,3	
"	Ек. биунсналис	220	0	20	0	160	52,0	22,9	44,3	15,2	
"	"	224	1	30	0	135	41,5	32,6	49,5	17,5	
"	"	220	0	30	0	147	45,7	29,3	53,0	17,6	
"	"	220	0	30	0	148	57,8	28,6	41,8	14,2	
"	"	221	0	40	0	160	65,0	27,6	44,2	16,3	
"	"	222	0	50	0	150	40,6	28,9	49,2	16,0	
"	"	221	0	0	0	148	44,5	26,5	49,2	16,7	
"	"	220	0	60	0	118	48,0	22,3	38,4	14,1	
"	"	208	0	40	0	30	18,0	0	54,2	17,7	
"	"	210	0	60	0	49	16,0	0	58,4	17,9	
"	"	209	20	30	0	120	50,1	27,6	38,9	14,3	
"	"	208	10	0	15	130	39,6	31,4	36,8	13,3	

Ана — Бөрк бугда
Ата — Ек. биунсналис
" — Ек. трунсналис
Стандарт — Чөфери
" — Болбугда

онун биоложи вэ тэсэррүфат эһэмијјэттилијини көстөрир. Беләликлә ајдынлашыр ки, чинсарасы гибридарин биологич махсул-дараамы бу истигамәтдә апар-магла (бугданы ана вэ Јабаны бугдаотуну исә ата форма кими көтүр-мәклә) тәркиби зүлал вэ клелковина илә зәнкин олан формалар алмаг мүмкүндүр. Бу истигамәтдә чинсарасы гибридарин биологич махсул-дараамы давам ет-дирсәк, бир тәрәфдән селекцијачылары зәнкин тәркибли башлангыч материал илә тәмин етмиш оларыг, диқәр тәрәфдән исә кәләчәкдә тэсэррүфатларда тәтбиг едилән јүксәк махсулдар сортларын алынма-сына зәмини јарадарыг.

Кенетика вэ селекција институту

Алынмышдыр 12.III 1969

академик И. Д. Мустафаев, А. К. Мамедов

Значение межродовых гибридов в селекции

РЕЗЮМЕ

Несмотря на биологическую значимость и практическую целесо-образность отдаленной гибридизации, по сей день межвидовая и меж-родовая гибридизация являются предметом научных споров.

Но мировая научная практика, в частности классические исследо-вания Н. В. Мичурина, доказали, что межвидовые и межродовые гибриды имеют большое значение в эволюции растений для получе-ния хозяйственно ценных форм.

Проводимые нами исследования с 1961 г. по межродовой гибри-дизации полностью доказали, что отдаленная гибридизация является неисчерпаемым источником по ресинтезу различных новых форм, ко-торые с успехом могут быть использованы в селекционном процессе.

МЕДИЦИНА

Л. И. АБАСКУЛИЕВА, Т. А. ХАНУМОВА

ВЛИЯНИЕ АНАЛЬГЕЗИНОВОГО ОБЕЗБОЛИВАНИЯ
НА ИЗМЕНЕНИЯ В ПОКАЗАТЕЛЯХ ЭКГ, ВЫЗВАННЫХ
ВВЕДЕНИЕМ МЕЗАТОНА

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

В настоящее время большинство хирургов высказывается за проведение оперативных вмешательств в стадии поверхностного наркоза, мотивируя это отсутствием тяжелых нарушений функций органов, тканей и сохранением компенсаторно-приспособительных реакций в условиях анальгезии (М. А. Топчибашев, J. Artusio, И. М. Топчибашев, Ф. Г. Углов и др.).

В 1938 г. акад. М. А. Топчибашевым был предложен один из видов инъекционного наркоза—эфирно-масляный инъекционный, вызывающий в организме обезбоживание в стадии анальгезии.

Клиническое изучение влияния анальгезии на состояние сердечной деятельности также говорит в пользу эфирно-масляного наркоза (Н. И. Минаханов). В исследовании Ф. М. Ахундова приводятся материалы, из которых следует, что анальгезиновое обезбоживание повышает автоматизм синусового узла, в пределах физиологической нормы ускоряет предсердножелудочковую проводимость, мало влияет на внутрижелудочковую проводимость. Автор указывает также, что анальгезиновое обезбоживание не вызывает нарушения коронарного кровообращения.

Аналогичные данные получены в работе С. М. Зольникова и Н. Г. Рославлевой, которые указывают на едва заметные сдвиги в ЭКГ больных, оперируемых в стадии анальгезии.

В. Л. Лукич приводит данные Бонифаса, Брауна и Кронена, которые показали, что во время эфирной анестезии сила сердечных сокращений бывает максимальной и больше, чем при других обезболивающих средствах.

Возможность использования вазопрессорных средств во время проведения оперативных вмешательств под анальгезиновым обезбоживанием явилась предпосылкой данной работы, посвященной изучению влияния мезатона на функциональное состояние сердечной мышцы.

О влиянии мезатона на деятельность сердца сообщают многие авторы, заостряя свое внимание на первоначальном отрицательном

хронотропном и положительном инотропном действии мезатона (Ю. И. Сырнева, А. Ф. Иванова, Е. В. Аврахова, А. В. Виноградов, Н. М. Рзаев, Н. Г. Поликов, Б. Г. Волынский, С. М. Фрейдман и К. И. Бендер, М. Б. Шкляр и А. Е. Сокол и др.).

О влиянии функционального состояния центральной нервной системы в реализации действия мезатона указывается в работе Г. Н. Касиля (1953). О. Д. Колюцкая (1964) нашла в условиях эфирно-кислородного наркоза лишь небольшое урежение пульса.

Нами изучены электрокардиографические сдвиги у 27 беспородных собак в двух сериях.

В I серии у 13 живых было воспроизведено состояние анальгезии по методу акад. М. А. Топчибашева подкожным введением анальгезина в 3 точки из расчета 3 мг/кг. Через 20 мин после инъекции в период наступившей полной анальгезии, подтвержденной соответствующей ЭЭГ-картиной (записью на ЭЭГ—1601М), внутривенно вводили в разных дозах (0,1; 0,5; 1,0 мг/кг) мезатон.

Во II серии производили у 14 интактных собак те же исследования. Запись ЭКГ в 3 стандартных отведениях осуществлялась на 3-канальном электрокардиографе типа ЭКПСЧ-3 при усилении 1 мВ = 1 см с помощью игольных электродов, ЭКГ у собак записывали до начала опыта, в период анальгезии и после введения мезатона беспрерывно первые 5 мин и далее в течение 1 ч через каждые 5 мин. Параллельно вели наблюдения над высотой артериального давления, которое определяли в бедренной артерии прямым способом. Полученные данные статистически обработаны методом непрямых разностей с применением константной формулы, рекомендованной Е. В. Монцевичюте-Эрингене (1964).

Из 13 случаев после анальгезиновое обезбоживания частота пульса возросла у 10 собак на 10—40 ударов, без изменения пульс остался в одном случае; незначительно замедлился на 2—6 ударов в 2 случаях.

Для ЭКГ-картины влияния мезатона на фоне анальгезии характерны следующие этапы: при большой дозе—1,0 мг/кг тотчас после введения мезатона отмечается первичное учащение сердечного ритма, которое длится первые 5 сек и резко сменяется брадикардией. Меньшие дозы первичного учащения пульса не дают. Здесь действие мезатона начинается непосредственно с характерного вагус-пульса. Латентный период брадикардии с уменьшением дозы увеличивается, составляя в среднем 10—13 сек. Максимальное замедление пульса наступает тем раньше, чем доза больше—16,6—26,6 сек и составляет: для 1,0 мг/кг в среднем 44,3% против 36,5% у интактных собак; для 0,5 мг/кг—56,5% и 38%; при дозе 0,1 мг/кг—44,2% и 47,8%.

Длительность брадикардии в условиях анальгезиновое обезбоживания колеблется в среднем от 2 до 6 мин. Изменения функции сердечной мышцы возникают в основном в период брадикардии, совпадают с подъемом артериального давления и сохранением его на максимально высоких цифрах, характеризуются нарушением предсердножелудочковой проводимости, а также повышением возбудимости сердечной мышцы. При дозе 0,1 мг/кг возникает в основном частичная атриовентрикулярная (ав) блокада длительностью 2,5—3 мин, на фоне которой отмечаются единичные экстрасистолы и миграция источника ритма (рис. 1).

С увеличением дозы проводимость нарушается больше, увеличивается число случаев с полной ав-блокадой, а также длительность блокады; у большинства животных отмечается бигеминия, изредка миграция источника ритма (рис. 2). При дозе 1,0 мг/кг наряду с пол-

ной блокадой отмечаются иногда случаи с узловым ритмом: экстрасистолия носит характер бигеминии, отмечается изредка появление приступов пароксизмальной тахикардии (рис. 3).

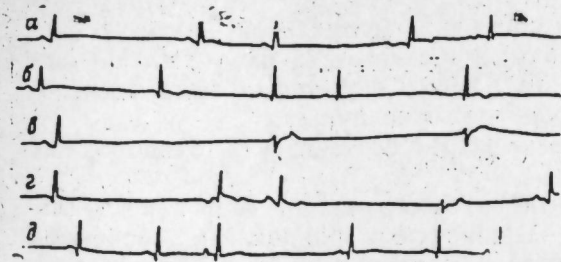


Рис. 1. ЭКГ собаки от 30. V 1968 г.: а — исходная; б — в состоянии анальгезии; в — д — после внутривенного введения 0,1 мг/кг мезатона через: в — 15 сек; г — 5 мин; д — 10 мин.

переходит в частичную, которая сохраняется несколько секунд. В некоторых случаях на фоне ав-блокады иногда до и после нее отмечается миграция ритма в виде появления отдельных сокращений из разных отделов миокарда. В той или иной степени описанные изменения сердечного ритма встречаются у всех животных, получивших малую дозу мезатона.

Увеличение дозы мезатона существенно сказывается на состоянии ЭКГ параметров; число случаев с полной ав-блокадой уменьшается за счет увеличения числа случаев с заменой исходного синусового ритма узловым. Из 5 собак, получивших дозу 0,5 мг/кг, число ав-блокад всего 2, ав-ритма — 3; при дозе 1,0 мг/кг блокад — 1, ав-ритма — 3 с переходом 1 случая

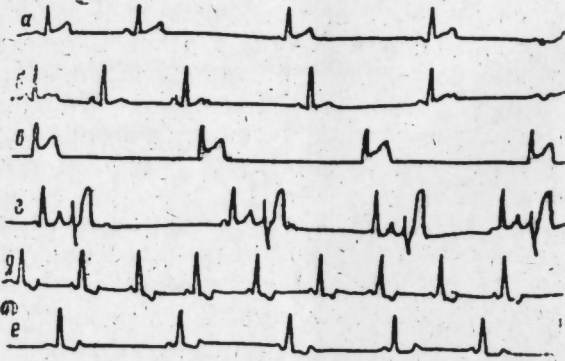


Рис. 2. ЭКГ собаки от 4. VI 1968 г.: а — исходная; б — в состоянии анальгезии; в — е — после внутривенного введения 0,5 мг/кг мезатона через: в — 45 сек; г — 2 мин; д — 10 мин; е — 20 мин.

узловного ритма в мерцательную аритмию тахисистолической формы. В ряде случаев ав-ритму предшествовала кратковременная блокада. Длительность узлового ритма у интактных собак 10—15 мин.

На фоне ав-ритма или блокады, а также по выходе из нее и установлении синусового ритма почти во всех случаях у интактных животных отмечается повышение возбудимости в виде предсердных, реже желудочковых экстрасистол, еди-

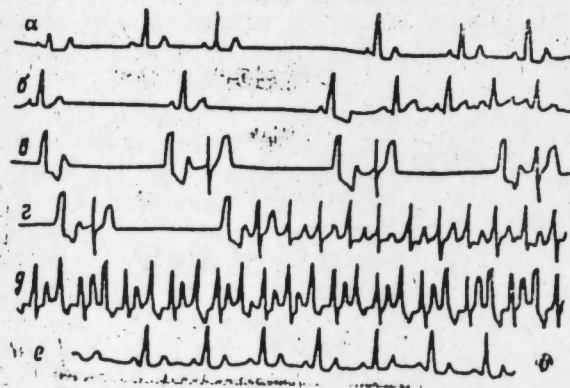


Рис. 3. ЭКГ собаки от 14. V 1968 г.: а — исходная; б — в состоянии анальгезии; в — е — после внутривенного введения 1,0 мг/кг мезатона через: а — 45 сек; г — 1 мин; д — 3 мин; е — 20 мин.

ничных и групповых. Характерно появление бигеминии, которая возникает на фоне как синусового ритма, так и узлового. При дозах 0,5 и 1,0 мг/кг у интактных животных бигеминия часто протекает с кратковременным нарастанием ритма, имеющим место обычно в пределах первых минут после введения мезатона и длящимся недолго — 12—20 сек. В 2 случаях после введения дозы 1,0 мг/кг зарегистрирован переход групповой экстрасистолии в кратковременный приступ пароксизмальной тахикардии. Установившийся затем синусовый ритм характеризуется наличием сниженных двухфазных, часто отрицательных зубцов T_{II-III}, смещением ниже изолинии интервала S—T. Эти признаки гипоксии миокарда держатся 5—30 мин, после чего проходят и ЭКГ возвращается к исходной.

Таким образом, нарушения функций сердечной деятельности, вызванные введением разных доз мезатона в условиях анальгезиового обезболивания, сводятся к характерным для мезатона брадикардии, миграции источника ритма, частичной (а при больших дозах полной) атриовентрикулярной блокаде, появлению экстрасистолии. На фоне анальгезиового обезболивания описанные изменения возникают раньше, отличаются меньшей выраженностью, чем у интактных животных, носят кратковременный характер с полным последующим восстановлением функций сердца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аврахова Е. В. „Клиническая медицина“. М., 1957, 550—56.
2. Ахундов Ф. М. „Азмелжурнал“. Баку, 1964, 11, 3—9.
3. Виноградов А. В. „Терапевтический архив“. М., 1957, 2, 56—65.
4. Волынский Б. Г., Фрейдман С. Л., Бендер К. И. Действие лекарственных веществ при наркозе и гипотермии, 1965.
5. Зольников С. М., Рославлева Н. Г. Тез. докл. II Всесоюз. конф. хирург., травмат. и анестезиологов. 20—25 декабря, Баку, 1961, стр. 125.
6. Иванова А. Ф. Фармакология и токсикология, т. XV, № 3, 4'—44, 1952.
7. Кассиль Г. И. „ДАН СССР“, т. XCII, № 5, М., 1953.
8. Колюцкая О. Д. Общая умеренная гипотермия (эксперим. клинич. материал), т. 1—2. Дисс., 1964.
9. Лукич В. Л. Тр. научн. сессии, посвящ. проблеме „Анастезия в экстр. хирургии брюшной полости“, т. 12, 47—51, 1965.
10. Мнацаканов Н. И. Инъекцион. эфирно-масляни. наркоз. III сб. тр., Баку, 1942, 59—63.
11. Монцевичюте-Эрингине Е. В. Пат. физиол. и эксперим. терап. М., 1964, 4, 71—78.
12. Поляков Н. Г. Фармак. и токсикол., М., 1959, 1, 15—20.
13. Рзаев Н. М. „Азерб. мел. жур.“, Баку, 1958, 1, 96—100.
14. Сырнева Ю. И. Фармакол. и токсикол. М., 1951, 1, 39—42.
15. Топчибашев М. А. Новый хирургич. архив, т. 43, 4, 271—278, Баку, 1939.
16. Топчибашев И. М. Анальгезиовое обезболивание в хирургии. Баку, 1964.
17. Углов Ф. Г., Стуккей А. А., Воронов А. А., Александров О. В. Вести. хирургии им. Грекова, 10, 3—11, М., 1956.
18. Шкляр М. Б., Соколов А. Е. „Терапев. архив“, М, 1967, т. 37, 67—71.
19. Artusio J. F. Diethylether dualgesia. Journ. pharmacol. exper. therap., 1954, 8, 3.

НИИЭ и КМ

Поступило 9. VI 1969

Л. И. Абасгулијева, Т. А. Ханумова

Аналгезин кејләшдирилмәсинин мезатон
җеридилмәси нәтижәсиндә екг кәстәрничиләриндән әмәлә
кәлән дәјишикликләрә тә'сир

ХҮЛАСӘ

Аналгезин кејләшдирилмәсиндә мұхтәлиф дозада мезатон җеридилдикдә үрәк фәллиҗәтиндә әмәлә кәлән дәјишикликләр мезатонун тә'сиринә анд брадикардијадан, атриовентрикулјар блокададан, ритм мәнбәјинин миграциясындан вә экстрасистолијанын әмәлә кәлмәсин дән ибарәтдир.

Аналгезин кејләшдирилмәси дөврүндә гејд едилмиш дәјишикликләр даһа тез әмәлә кәлиб, контрол һејванлардакы дәјишикликләрә нисбәтән даһа аз тә'сир кәстәрир вә тә'сир мүддәти гыса олмәгла бәрәбәр үрәк фәллиҗәти тез нормаја гејыдыр.

УДК 616.12--008.331.1+615.83

МЕДИЦИНА

М. Н. ЖИЛЬЦОВА

НЕКОТОРЫЕ НЕЙРО-ГУМОРАЛЬНЫЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ РАННИХ СТАДИЯХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ
БОЛЕЗНИ И ИЗМЕНЕНИЕ ИХ ПОД ВЛИЯНИЕМ
КАЛИЙ-ЭЛЕКТРОФОРЕЗА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ
ПРИМЕНЕНИЕМ СЕРОВОДОРОДНЫХ ВАНН

(Представлено академиком АН СССР В. В. Париничем)

Гипертоническая болезнь—сосудистое заболевание, в основе которого наблюдаются глубокие нарушения центральной нейро-гуморальной регуляции сосудистого тонуса. Сосудистый тонус, его регуляция зависят от многих факторов: нервных, почечных, эндокринных, обменных.

По литературным данным известно, что повышенная реактивность сосудов к катехоламинам, нередко при нормальном их количестве в крови, играет немалое значение в патогенезе гипертонической болезни. В этой связи представляет интерес изучение функционального состояния симпатoadренальной системы, осуществляющей посредством своих гуморальных агентов—катехоламинов ряд важнейших функций организма, в том числе регуляцию сосудистого тонуса. Исследование глюкокортикоидной функции коры надпочечников по суточной мочевой экскреции 17 ОКС имеет большое значение, учитывая их роль в сохранении вегетативного равновесия и в формировании адаптационных реакций организма к воздействию физических факторов.

Мы изучали раздельное влияние на функциональное состояние этих систем калий-электрофореза и сероводородных ванн, успешно применяемых для лечения ранних форм гипертонической болезни.

Материалов об исследовании состояния симпато-адренальной системы и глюкокортикоидной функции коры надпочечников под влиянием данных физиобальнеофакторов в доступной нам литературе мы не обнаружили.

Обследовано 107 больных гипертонической болезнью, все мужчины, в возрасте от 26 до 60 лет, с давностью заболевания от года до 20 лет. У 20 больных была гипертоническая болезнь IБ стадии, у 76—IIА и у 11—IIБ (по А. Л. Мясникову), преимущественно цереброкардиальной, церебральной форм. В клиническом состоянии преобладали симптомы общего невроза IБ стадии, типичные церебральные

и кардиальные жалобы II стадии, связанные к более стойким повышением артериального давления. Артериальное давление, по Короткову было повышено соответственно стадии и фазе заболевания: систолическое в IБ— $149 \pm 2,51$; IIА— $164 \pm 1,72$; IIБ— $189 \pm 6,39$; диастолическое соответственно в IБ— $91 \pm 1,7$; IIА— $101 \pm 0,91$; IIБ— $110 \pm 2,9$ мм рт. ст. В клиническом статусе выявлялись симптомы, характерные для гипертонической болезни.

На фоне клинического режима проводили лечение комплексом, включающим: гипохлоридную диету (стол № 10, по Певзнеру, с 2—3 г поваренной соли), калий-электрофорез (10% хлористого калия, по Вермелю, с плотностью тока $0,03 \text{ ма/см}^2$, продолжительностью 8—12, через день, 5—6 процедур) с последовательным применением сероводородных ванн (с концентрацией сероводорода 100 мг на 1 л, 36°C , 8—12, через день, 5—6 ванн на курс).

Обоснованием применения данного комплекса явилось известное положение о значении нарушенного электролитного равновесия в патогенезе гипертонической болезни.

Определение катехоламинов и их биологических предшественников дофа и дофамина в суточной моче (флуориметрическим методом Э. Ш. Матлиной с соавт.) до лечения показало повышение экскреции адреналина у всех больных, но особенно в IБ стадии $6,57 \pm 0,14/24$ мкг, IIБ— $6,88 \pm 2,16$ и меньше в IIА— $6,13 \pm 1,12$ (при норме $3,5 \pm 0,14$). Экскреция норадrenalина была снижена в IIА— $10,53 \pm 1,78$, меньше IБ— $13,12 \pm 2,27$ и резко повышена в IIБ— $14,39 \pm 1,83$ мкг/24 г (при норме $13,9 \pm 0,46$). Отношение норадrenalина к адреналину в моче, в норме равное 4, по Э. Ш. Матлиной, у наших больных было снижено.

Выявлено повышение у 50% больных суточной мочевой экскреции дофа и дофамина, но наряду с этим у 50% был снижен дофамин, а 1/4 и дофа.

Таким образом, нами обнаружено повышение активности адреналового и снижение симпатического звена симпато-адреналовой системы с наличием резервов биологических предшественников катехоламинов у половины больных. Прямой зависимости количества катехоламинов от уровня артериального давления не выявлено, адреналин был высок и в IБ, норадrenalин был особенно снижен в IIА стадии.

Суточная мочевая экскреция 17 ОКС была резко повышена в IБ стадии $7,23 \pm 0,71$ мкг/24 г, существенно не отличалась от здоровых в IIА стадии $6,11 \pm 0,52$ и соответственно в IIБ— $6,20 \pm 0,41$, но наблюдался большой диапазон индивидуальных колебаний от резко сниженной до значительно повышенной.

После лечения калий-электрофорезом фиксировалась тенденция к нормализации экскреции адреналина в IIА, Б стадиях с $5,56$ до $5,16 \pm 0,53$ и $6,53$ до $4,17 \pm 2,5$ мкг/24 и повышение активности в IБ с $6,55$ до $7,15 \pm 1,13$ мкг/24.

Мочевая экскреция норадrenalина (повышенная до лечения только в IIБ) снижалась после калий-электрофореза у всех, особенно в IIА, IIБ стадиях, где она была ниже нормы, т. е. уменьшалась активность медиаторного звена симпато-адреналовой системы.

Обнаружена тенденция к нормализации и снижению дофамина и небольшое повышение дофа.

После лечения сероводородными ваннами выявилось некоторое снижение повышенной активности гормонального звена—адреналина у больных IБ (с $7,15 \pm 1,13$ до $6,74 \pm 1,07$ мкг/24) и повышение актив-

ности его в IIА, IIБ стадиях ($5,19 \pm 0,61 - 5,92 \pm 0,53$ и IIБ—с $4,17 \pm 1,19$ до $4,83$).

Норадреналин после ванн снижался в IIБ и повышался, не достигая уровня до лечения, в IIА, IIБ стадиях.

Увеличилась экскреция после ванн биологических предшественников дофамина в IIБ и дофа в IIА, IIБ стадиях.

Глюкокортикоидная функция коры надпочечников (по данным 17 ОКС) после калий-электрофореза снижалась по средним данным в IIБ, с $7,61$ до $6,25 \pm 1,1$ мг/24, IIА с $6,04$ до $5,74 \pm 0,58$ стадиях и повышалась экскреции в IIБ с $6,41$ до $9,919 \pm 1,9$.

После сероводородных ванн повышалась экскреция 17 ОКС у всех больных во всех стадиях, что свидетельствует о повышении активности глюкокортикоидной функции коры надпочечников, а следовательно, и о повышении адаптационных возможностей организма.

Таким образом, у больных гипертонической болезнью IIБ—IIА стадий наблюдается изменение функционального состояния симпатoadреналовой системы, преимущественно за счет повышения гормонального и снижения активности симпатического звена при наличии резервов биологических предшественников катехоламинов—дофамина, дофа.

Калий-электрофорез, применяемый на фоне гипохлоридной диеты, оказывал благоприятное (нормализующее) влияние на экскрецию адреналина, дофамина, дофа, снижает активность медиаторного звена—с уменьшением экскреции норадреналина. Последний, как известно, осуществляет вазомоторный компонент сосудистого тонуса фиксировалась тенденция к нормализации или повышению (в IIБ) глюкокортикоидов надпочечников—по 17 ОКС, которые влияют на многократный тонус артерий путем изменения электролитного обмена в стенках сосудов.

Изменения в нейро-эндокринных звеньях регуляции коррелировались с положительной динамикой в клинико-физиологических показателях, с улучшением в клиническом состоянии больных как по субъективным (исчезали многие жалобы), так и по объективным данным—снижалось до нормы, статистически достоверно, артериальное давление в IIБ, IIА и значительно снижалось в IIБ стадии.

Сероводородные ванны повышали активность гормонального и медиаторного звеньев симпатoadреналовой системы с увеличением экскреции адреналина и норадреналина в IIА стадии по сравнению с данными калий-электрофореза. Снижалась активность медиаторного звена в IIБ, с уменьшением экскреции норадреналина.

Активировалась глюкокортикоидная функция коры надпочечников по 17 ОКС. В клиническом состоянии после ванн у большинства больных нарастал терапевтический эффект, но седативное и гипотензивное действия были менее выражены по сравнению с калий-электрофорезом. Артериальное давление снижалось во всех стадиях и было нормальным в IIБ, IIА ($p < 0,05$).

В целом лечебный комплекс в результате многостороннего, иногда разнонаправленного воздействия на различные звенья патогенеза гипертонической болезни оказывал выраженный терапевтический эффект: у 83% больных было „значительное улучшение“, у 17%—„улучшение“ сопровождалось снижением активности медиаторного звена симпатoadреналовой системы в IIБ, IIА и нерезким повышением гормонального соответственно в тех же стадиях. Глюкокортикоиды надпочечников по 17 ОКС нормализовались в IIБ, IIА стадиях и повышались в IIБ.

Выводы

1. При начальных стадиях гипертонической болезни обнаружено повышение активности гормонального и снижение медиаторного звеньев симпатoadреналовой системы. Нерезко повышены глюкокортикоиды коры надпочечников (17 ОКС) в IIБ стадии.

2. Калий-электрофорез оказывал нормализующее влияние на экскрецию катехоламинов и их биологических предшественников—дофамина, дофа и глюкокортикоиды надпочечников (17 ОКС), особенно в IIБ, IIА стадиях.

3. Сероводородные ванны по сравнению с калий-электрофорезом активировали симпатoadреналовую и глюкокортикоидную функции коры надпочечников.

4. В целом лечебный комплекс снижал активность медиаторного звена симпатoadреналовой системы и 17 ОКС в IIБ, IIА и соответственно повышал гормональное в тех же стадиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зелинская Н. Т. Некоторые показатели электролитного обмена у больных гипертонической болезнью. В кн. „Гипер. болезнь“. Атеросклероз, коронарная недостаточность. Киев, „Здоровье“, 1966, 62—65. 2. Кассиль Г. Н. Гуморально-гормональные механизмы вегетативного равновесия при действии на организм физических и химических факторов. В сб.: „Адаптация организма при физических воздействиях“. Вильнюс, 1969, 14—24. 3. Малая Л. Т., Визир А. Д., Васильев Ю. М. Об обмене некоторых биологически активных веществ при гипертонической болезни, осложненной коронарной недостаточностью. Тез. докл. I Всесоюзного съезда кардиологов. М., „Медицина“, 1966, 16—18. 4. Матлина Э. Ш., Меньшиков В. В. Клиническая биохимия катехоламинов. „Медицина“, М., 1967, 201—224. 5. Матлина Э. Ш. Методы оценки деятельности симпатoadреналовой системы. В сб.: „Адаптация организма при физических воздействиях“. Вильнюс, 1969, 47—56. 6. Мясников А. Л. В кн. „Гипертоническая болезнь“. М., 1954; „Гипертоническая болезнь и атеросклероз“. М., 1965. 7. Мясников А. Л., Меньшиков В. В., Киселева З. М., Большакова Т. Д., Бассалак Л. С. Влияние гипотензивной терапии на экскрецию катехоламинов, серотина и их метаболитов у больных гипертонической болезнью. „Кардиология“, 1966, 6, 3, 10. 8. Обросов А. Н., Френкель И. Д. Влияние лечебных физических факторов на гуморальные механизмы адаптации. В сб.: „Адаптация организма при физических воздействиях“. Вильнюс, 1969, 2—14. 9. Парин В. В., Мерсон Ф. З. Очерки клинической физиологии кровообращения. Медгиз, 1960, 187—203. 10. Рааб В. Нервные и гормональные расстройства регуляции кровяного давления. Ж. „Терапевт. архив“, 1959, 4, 24, 27; Нервно-гормональные факторы в патологии сердца и кровеносных сосудов. Ж. „Терапевт. архив“, 1956, 4, 28—34. 11. Фатула М. И. Электролитный обмен и частота артериальной гипертонии среди лиц, употребляющих воду с повышенным содержанием хлористого натрия. Тез. докл. I Всесоюзного съезда кардиологов, „Медицина“, 1966, 99—100.

Центр. Ин-т курортологии и физиотерапии.

Поступило 30. XII 1970

ИСКУССТВО

Т. М. ГУСЕЙНОВА

О МУЗЫКАЛЬНОЙ ДРАМАТУРГИИ И ОРКЕСТРОВОМ ЯЗЫКЕ СИМФОНИЧЕСКОЙ ПОЭМЫ „ЗА МИР“ ДЖЕВДЕТА ГАДЖИЕВА

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

Одночастная симфоническая поэма „За мир“ Д. Гаджиева, написанная им в 1951 г., явилась одним из интересных образцов не только азербайджанской программной симфонической музыки, но и всей советской музыки начала 50-х годов. „За мир“—произведение глубокого идейно-эмоционального содержания. В этом сочинении Гаджиев обращается к одной из самых актуальных тем современной действительности—теме борьбы свободолюбивых народов мира с темными реакционными силами. Выбор такой важнейшей для нашего времени темы не случаен для Гаджиева—композитора, затрагивающего в своем творчестве проблемы общечеловеческого, чутко откликающегося на все важнейшие явления общественной жизни.

„За мир“—героико-драматическая поэма, обладающая мастерски разработанным драматургическим планом.

В центре поэмы—образ борющихся народов против поджигателей войны, их мощное движение за мир на земле. Жизнь и борьба угнетенных народов, их нелегкий путь к освобождению раскрываются в поэме в конфликтно-драматическом аспекте, столкновениями противоборствующих сил. Отсюда взволнованный тон высказывания, напряженная экспрессия, глубокий драматизм действия, накал эмоций, присущие музыке поэмы. Труден, тернист путь народов к свободе, но велика их тяга к миру, освобождению, и потому так впечатляюще воплощена композитором в заключении поэмы картина торжественного ликующего шествия народов, обретших свою свободу,—апифеоз жизнеутверждения, торжества могучих народных масс.

Программный замысел (обобщенного плана), лежащий в основе этого сочинения, в большой степени обусловил конкретность и определенность его музыкальных образов. Художественные образы поэмы глубоко жизненны. Здесь наряду с образами действительными, активными, нередко конфликтными, достигающими огромной драматической силы, мы находим и жанровые сцены народного праздника, и скорбные тревожные настроения, и образы, символизирующие мужество и героизм народов.

Идейное содержание поэмы определило некоторые особенности ее музыкальной драматургии, своеобразие формы, выразительных средств. В поэме „За мир“ Д. Гаджиева окончательно складывается тип драматического симфонизма. Это выразилось прежде всего в драматической направленности развертывания образов поэмы, раскрытии напряженных драматических коллизий—столкновения контрастных образно-эмоциональных сфер. И естественно, что здесь мы обнаруживаем такие характерные принципы драматического симфонизма, как ярчайшие образно-тематические контрасты, интенсивное развитие с его непрерывностью и рельефностью драматических изменений образов, интенсивное, волнообразное развитие тем и т. д.

Сонатная форма, в которую „облекается“ музыка поэмы, отличается значительным композиционным своеобразием. Композитор подчас отходит от традиционных схем сонатной формы, что продиктовано программным замыслом произведения. Сонатная форма здесь направлена на раскрытие конфликтного содержания: конфликтное начало „зарождается“ уже в пределах развернутой действительной экспозиции через резкие образные контрасты (тревожное вступление с его внутренней контрастностью, народно-жанровая, оптимистическая по духу—главная партия и драматизированная экспрессивная побочная) и дается как бы стимул к дальнейшему развитию, активизации всего симфонического процесса.

Стремясь к многогранному развернутому показу трех ведущих образно-эмоциональных сфер, Гаджиев облекает их в масштабные динамические формы. Так, главная и побочная партии образуют весьма развернутую трехчастную форму с динамической репризой, пронизанную непрерывным „сквозным“ симфоническим развитием. Особенно рельефно последняя проступает в побочной партии поэмы—важнейшем „участке“ драматургически-смысловой линии произведения. Гаджиев еще в рамках экспозиционного изложения усиливает тематическое развитие побочной партии, строя ее на непрерывном драматическом нарастании напряжения, выявляя в ней таким образом конфликтное начало. Иными словами, ее развитие глубоко симфонично уже в рамках экспозиции*.

В разработке—драматическом центре поэмы Гаджиев еще острее подчеркивает контрастное сопоставление образов. Темы экспозиции выступают здесь в совершенно новых образных функциях. Светлая жанрово-танцевальная главная партия преобразуется в гневный драматический оброст, а скорбно-напряженная побочная окрашивается в лирические, мечтательные тона. Более того, драматическая конфликтность, намеченная в экспозиции поэмы, обостряется и усиливается здесь путем столкновения полярно противоположных, противоборствующих сил (главная партия и тема враждебных сил) с последующим разрешением конфликта—утверждением мужественно-героического оптимистического начала в центральной кульминации в конце разработки.

Драматическая линия сжатой, очень компактной разработки, где Гаджиев последовательно и логично развивает и выводит ведущую идею произведения (в центральной кульминации в конце разработки)—непобедимую силу народных масс, мужественно преодолевающих жизненные испытания, подсадила композитору своеобразное решение репризы сонатного аллегро. Лаконичная реприза приобретает

* Эта тенденция по-видимому и по-раному характерна для драматически-конфликтной сонатной формы у Бетховена, Шумана, Чайковского; она же в новом творческом осмыслении проникла и в симфонию Шостаковича.

значение большого разросшегося эпизода—картины радостного торжества народов, обобщающего оптимистическую, жизнеутверждающую идею произведения. Стремясь создать единое динамичное полотно—картину радостного народного шествия, Гаджиев отказывается от последовательного изложения тематизма экспозиции: ярко и выпукло выступает многократно повторенная тема главной партии, рождающая впечатление энергичного движения большой людской массы (на теме главной партии и строится упомянутый заключительный раздел сонатного аллегро). Побочная партия не образует самостоятельного раздела: в новом образном ракурсе она вводится в качестве контрапункта к главной теме, образуя таким образом целостный обобщенный образ победившей, торжествующей массы. Благодаря тонким интонационным связям становится возможным сочетать в едином развитии разнохарактерные образы поэмы, добиться органического единства всего произведения.

В поэме „За мир“ проявляются определенные влияния русского классического симфонизма (Чайковского) и особенно лучших традиций советской симфонической музыки—Мясковского и, прежде всего, симфонических принципов Шостаковича. С последним его сближает динамика, экспрессивность музыкальных образов, „резкость контрастов и противопоставлений“, а также некоторые принципы симфонического развития.

В превосходной оркестровке поэмы, где Гаджиев использовал самые различные типы динамического темброво-инструментального письма, также можно усмотреть влияние оркестрового мышления Шостаковича, в частности его принципа тембровой характеристики образов, „тембровой драматургии“, в которой на первый план выступает, по верному замечанию Данилевича, „эмоционально-психологическое значение тембра, который связан с человеческими чувствами и переживаниями“¹.

В поэме, написанной для тройного состава оркестра, где вновь ярко выступает основной принцип оркестровки Гаджиева—наложение (смещение) тембров разных оркестровых групп, можно обнаружить немало примеров использования чистых тембров (и солирования отдельных оркестровых групп), выразительные свойства которых способствуют наиболее полному раскрытию эмоционального содержания образов.

Так, характерный сгущенный тембр солирующего английского рожка в начальном разделе побочной партии выразительно оттеняет скорбно-печальный образ темы. В таком же плане выступает и „сумрачное“ соло фагота, предваряющее побочную партию.

Гаджиев придает значение не только тембрам, но и регистрам. Один и тот же тембр определенной инструментальной группы с широким регистровым диапазоном может служить у Гаджиева различным художественным целям.

Многообразные динамические средства оркестрового письма, к которым прибегает Гаджиев, служат раскрытию драматургического замысла произведения.

Оркестровка поэмы находится в тесной связи с общей драматургией формы и так же, как это часто наблюдается в оркестровом мышлении Шостаковича, оркестровка „тесно связана с функцией формы, тем самым сама становится функциональной“².

¹ Л. Данилевич. „Наш современник“. М., 1965, стр. 75.

² Э. Денисов. Об оркестровке Шостаковича. См. сб. ст. „Д. Шостакович“. М., „Советский композитор“, 1967, стр. 442.

В оркестровке поэмы можно проследить указанную тенденцию—органическое взаимодействие драматургических качеств оркестра с разделами сонатного аллегро.

Три контрастные образно-эмоциональные сферы (вступление, главная, побочная партии) своеобразно воплощаются в экспозиции, и эти контрасты (трех образов) выражены темброво-оркестровыми средствами. Логическое взаимодействие оркестровых средств с разделами сонатной формы можно наблюдать и в последующем развертывании последней: в разработке и репризе поэмы.

Как уже указывалось выше, в поэме мы сталкиваемся с основным, характерным для Гаджиева принципом его оркестрового мышления—наложением тембров различных оркестровых групп, мастерски распределяя при этом тембровую светотень.

Широко применяет Гаджиев одно из действенных средств оркестровой динамики—интонационно-активное сопоставление тембров различных групп (например, в главной партии тембры струнных скрипки, виолончели сопоставляются с тембрами духовых в среднем разделе; особенно динамичен этот прием в побочной партии: скорбное соло фагота, затем английского рожка сопоставляется в среднем разделе с экспрессивными тембрами первых скрипок и виолончелей в высоком регистре). Чрезвычайно динамизирующим является указанный прием—сопоставление оркестровых групп (струнных и деревянных) в репризе поэмы—картине праздничного торжественного шествия. Здесь в использовании оркестра проявились программно-сценические элементы; композитор очень искусно, почти зримо, воплотил оркестровыми средствами картину непрерывного притока большой людской массы.

* * *

В музыке поэмы выразилось оптимистическое кредо композитора. Поэма проникнута духом борьбы, неиссякаемой верой в торжество гуманистических идеалов. В ней „ярко, с большим подъемом отразились живые страницы нашей современности—пафос всенародной борьбы за мир“³. И не случайно очень скоро эта поэма завоевала широкую популярность среди многочисленной слушательской аудитории. Музыкальная общественность и критика высоко оценили это произведение, отмечая „рельефность, национальную красочность тематического материала, хороший уровень профессионализма“⁴, „неоспоримую талантливость Гаджиева“⁵.

„Произведение это ярко национально, хорошо оркестровано, темпераментно“,—писал М. Чулаки о поэме Гаджиева.

Благодаря значительности своей идейной концепции, целеустремленному развитию музыкальной драматургии, искренности чувств, а также яркости музыкального тематизма и национального колорита, высокому мастерству, поэма Гаджиева стала одним из лучших произведений советской симфонической музыки нашего времени. В 1951 г. Джемдету Гаджиеву за поэму „За мир“ была присуждена Государственная премия.

Ин-т архитектуры и искусства

Поступило 1.VII 1970

³ М. Игнатьева. Вечер азербайджанской музыки. „Советская музыка“, № 4, 1952, стр. 88.

⁴ Е. Грошева и Е. Макаров. В республиках Закавказья. „Советская музыка“, № 1, 1952, стр. 20.

⁵ М. Чулаки. Советская музыка в 1951 году. „Советская музыка“, № 1, 1952, стр. 19.

Чөвдәт һачыјевин „Сүлһ уғрунда“ симфоник поемасынын мусиги драматуркијасы вә оркестр дили һаггында

ХҮЛАСӘ

Ч. һачыјевин 1951-чи илдә јаздығы бирһиссәли „Сүлһ уғрунда“ симфоник поемасы јалһыз Азәрбајчан програм симфоник мусигисинин дејил, 50-чи илләрдә јаранмыш бүтүн Совет мусиги сәнәтинин марағлы нүмунәләриндән һесаба олунур. Бу әсәрдә Ч. һачыјев мүасир дөврүн ән мүнүм мөвзуларындан биринә—сүлһсәвәр халғларын мүртәчегүввәјә гаршы апардығы мүбаризәсинин тәрәннүмү проблеминә мүрачәт едир.

„Сүлһ уғрунда“ поемасы драматик планда јүксәк сәнәткарлығла ишләнмиш гәһрәманлығ-драматик поемадыр. Поеманын идеја мәзмуну онун мусиги драматуркијасыны, шәхси хүсусијәтләрини, поетик ифадә васитәләрини мүәјјәнләшдирир. Поеманын сонат формасы гурулуш етибарилә бир сыра өзүнәмәхсус чәһәтләрә маликдир. Бу форманын сәчијәви хүсусијәти онун мәзмундакы конфликтни ачмасы ишиндә өзүнү кәстәрир.

Конфликтни башланғычы кениш верилмиш экспозицијанын өз дахилиндә кәскин образлар тәзад јолу илә јараныр. „Сүлһ уғрунда“ поемасында рус классик симфонизминин (Чајковски), хүсусән Совет симфоник мусигисинин ән јахшы әнәнәләринин—Мјасковски вә илк нөвбәдә Шостаковичин симфоник принципләринин тәсири көрүнүр.

Ч. һачыјевин рәикәрәнк, динамик тембр-инструментал јазыдан мәнәһәрәтлә истифадә етдији көзәл оркестровкада Шостаковичин оркестровка тәфәккүрү, хүсусилә онун образлар вердији тембр сәчијәсини мүәјјәнләшдирмәк олар.

Ч. һачыјевин тез-тез истифадә етдији зәнкин вә мүхтәлиф динамик васитәләр әсәрин драматик фикринин ачылмасы ишинә көмәк едир.

УДК 575

АРХЕОЛОКИЈА

А. Ш. ОРУЧОВ

ХЫНЫСЛЫДАН ТАПЫЛМЫШ АНТРОПОМОРФ КИЛ ФИГУР ҺАГГЫНДА

(Азәрбајчан ССР ЕА академики Ә. Ә. Әлизадә тәғдим етмишдир)

Археоложи газынтылар заманы ашкар олунмуш мадди-мәдәнијәт галығларынын бөјүк әксәријәтини кил материаллар тәшкил едир. Мәншәтин бүтүн саһәләриндә кениш истифадә едилмиш кил мәмулаты һазырландығы дөврүн башға мәсәләләри илә јанашы, инчәсәнәт саһәләрини вә халғын мәнәви мәдәнијәтини өјрәнмәк ишиндә дә бөјүк әһәмијәт кәсб едир. Бу чәһәтдән 1965-чи илдә Хыныслада (Шамаһы Јахынлығында) апарылан газынтылар заманы даш гуту гәбирләринин бириндән тапылан антропоморф фигур өзүнүн һазырланма техникасы, формасы вә ишләнмәсинә көрә диггәти чәлб едир.

Фигур ашкар едилән даш гуту гәбирин үстү 3 әдәд ири сал дашла өртүлмүшдү. Бунлардан бири нисбәтән кичик иди. Гәбирин јан диварлары јонулмамыш мүхтәлиф өлчүлү сал дашлардан тикилмишди. Онун истигамәти гәрбдән-шәргә олуб, узунлуғу 2 м, ени ашағыдан 1,7 м, јухарыдан 1 м, дәринлији исә 1 м-дир. Гәбирин диварлары јухарыдан бир гәдәр ичәријә мејллидир. Ичәрисинә долмуш торпаг тәмизләнәркән 90 см дәринликдән диздән аз бүкүлү, сол бөјрү үстә узадылмыш ушаг скелетни ашкар едилди¹. Скелетни боғазында бир әдәд бору формалы мунчуг вә гулағында сырга вар иди. Онун гаршысындан 4 әдәд мүхтәлиф һәчмли кил, 2 әдәд шүшә габ вә кичик кил ушаг фигуру да тапылмышдыр. Бундан әлавә, скелетни ајағ тәрәфиндә чохла мигдарда һејван сүмүкләри варды.

Хыныслада јашајыш јериндә ашкар едилмиш даш гуту гәбирләри IV әсрин ахырларындан VII әсрин ахырларына гәдәр олан дөврә анд едилди². Дикәр тәрәфдән, јухарыда гејд етдијимиз даш гуту гәбирдән тапылан кил мәмулаты Минкәчевирин илк орта әср абидәләриндән³

¹ Ч. Ә. Хәлилов. Хыныслада 1968-чи илдә апарылмыш археоложи тәдғигат ишләринин һесабаты.

² Ч. Ә. Хәлилов. Хыныслада археоложи газынтыларын илк нәтичәләри һаггында, АММ, VI чилд, Бақы, 1965, сәһ. 86.

³ Р. М. Ваһидов. Минкәчевир III—VIII әсрләрдә. Бақы, 1961, сәһ. 36—42; Г. М. Асланов. Материальная культура Мингечаура (Автореферат кандидатской диссертации), Бақы, 1963.

вә Шәркан⁴ күп гәбирләрindən әлдә едилмиш дулус мә'мулатына чох охшардыр. Бу охшарлығы нәзәрә алараг һәмнин фигур да IV—VI әср-ләрә анд едилир.

Бу гәбрин аваданлығына дахил олан кил фигур гырмызы рәнкдә-дир вә гарышыг тәркибли килдән әлдә һазырланмышдыр. Онун үстү үз тәрәфдән көвдәсинә кими Јапма үсулу илә вурулмуш нахышларла бәзәдилмишдир (табло, 1—2-чи шәкилләр). Арха тәрәфиндә һеч бир нахыш Јохдур (табло, 3-чү шәкил). Онун һүндүрлүјү 9, отурачағынын диаметри исә 4 см-дир. Јасты отурачаглы фигурун Јарымдаирәви гул-пу онун башыны көвдә илә бирләшдирир (табло, 3-чү шәкил). Фигу-рун баш һиссәсинә һазырда Јерли әһали арасында габаглыг адланан бәзәјәохшар Јапма золаг вә даирәви кил дүјмәчикләр Јапышдырыл-мышдыр (табло, 1-чи шәкил). Онун бурун һиссәси гејри-нормалдыр. Бир нөв гуш димдијини хатырладыр (табло, 1, 2-чи шәкилләр).

Үмумијәтлә, инсан вә һејван фигурлу ојунчагларын һамысынын үстүндәки нахышлар Јапма үсулу илә вурулмушдур. Бурун һиссәси-нин белә узун тәсвир едилмәси, гәдим дөврләрә анд абидәләрдән тапылмыш бәзи гадын фигурларына да хасдыр⁵. Гулаг Јериндә узун сырғаны хатырладаш кил золаг вә даирәви дүјмәчик вардыр (табло, 2-чи шәкил). Онун көзләри дә Јапма үсулу илә вурулмуш ири дүјмә-чикләрдән ибарәтдир (табло, 1—2-чи шәкилләр).

Фигурун дөш һиссәсинә ики маһмызвары Јапма чыхынты, богазына үзәриндә кичик даирәви дүјмәчикләр олан бојунбағы Јапышдырыл-мышдыр (табло, 1—2-чи шәкилләр). Бојунбағыда ипә кечирилмиш мунчуглар, онларын ортасында исә дөш тәрәфдән ири бир гијмәтли бәзәк тәсвир едилмишдир. Фигур, үмумијәтлә бардаг формасында олуб, ичәрисин бошдур (табло, 1—3-чү шәкилләр).

Бизин марагландыран чәһәт бу фигурун нә мәгсәдлә һазырланма-сыдыр.

Гејд етмәк лазымдыр ки, фигур һазырланма үсулу чәһәтдән о гә-дәр кобуддур ки, онун уста тәрәфиндән һазырланмадығы илк ба-хышда ајдын олур. Бу фигур дулус сәнәтинә нашы, бәлкә дә ушаг тәрәфиндән һазырланмышдыр. Јери кәлмишкән кәстәрмәлијик ки, Хыныслы илә һәмдөвр мәдәни тәбәгәләрә малик олан Минкәчевир газынтыларында тәсвир етдијимиз фигур һәчминдә антропоморф вә зооморф формада, билаваситә ушагларын өзләри тәрәфиндән һазыр-ланмыш чохлу кил ојунчаглар ашкар едилмишдир. Р. М. Ваһидов онлары ушагларын јашына вә чинсинә кәрә групплашдырмышдыр⁶.

Ушаг ојунчаглары үзәриндә хүсуси тәдгигат ишинин мүәллифи А. Г. Оршански исә бәшәр чәмијјәтинин бүтүн дөврләриндә бу ојун-чагларын мөвчуд олдуғуну кениш фактлар әсасында сүбүт етмишдир⁷.

Тәсвир етдијимиз Хыныслы фигуруна бу чәһәтдән јанашдыгда онун да ојунчаг кими һазырландығыны еһтимал етмәк олар.

Мараглыдыр ки, һазырланмыш ојунчаг јашлы гадын тәсвириндә верилмишдир. Бу исә һәмнин дөврдә јашлы гадынларын бәзәк әшја-ларынын, онларын бојунбағысынын, сырғасынын вә габаглығынын формасы һаггында мүәјјән тәсәввүр Јаратмаға әјани-көмәк едир.

Тарих институту

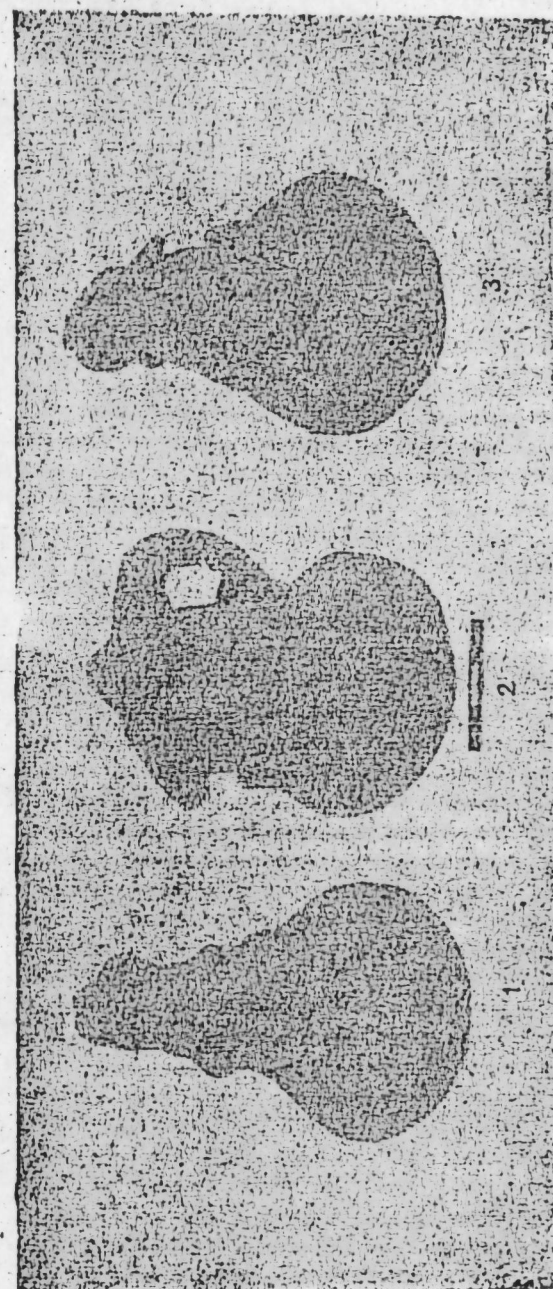
Алынмышдыр 23.1 1970

⁴ А. Б. Нуријев. Шәркан вә Шәһәркан адлы Албан дөврү абидәләринин әла-гәси һаггында.

⁵ В. И. Сараниди. Тайны исчезнувшего искусства Каракумов. М., 1967, сәһ. 35, 95.

⁶ Р. М. Ваһидов. Минкәчевир III—VIII әсрләрдә. Бақы, 1961, сәһ. 49—53.

⁷ А. Г. Оршанский. Художественная и культурная промышленность СССР. Л., 1927, сәһ. 34.



Таб.10.

Об антропоморфной глиняной фигуре, найденной в Хыныслы

РЕЗЮМЕ

В 1965 г. при археологических раскопках в Хыныслы в одном детском погребении в каменном ящике была найдена глиняная фигура в виде женщины. Хыныслыские погребения этого типа датируются IV—VI вв. н. э.

Фигура орнаментирована лепными украшениями. Она имеет красный цвет. Можно предполагать, что фигура изготовлена ребенком и употреблялась в качестве игрушки.

МҮНДЭРИЧАТ

Рязијјат

Р. А. Шәфијев, Д. Н. Кәримова. Бир синиф итерасја үсулларынын кәсилмәз аналогу һаггында 3

Һесаблама рязијјат

В. Р. Ибраһимов. Бир әдәби үсудун жүксәк тәртибли дифференциал тәһликләрин һәллиһә тәтбиғи 9

Техника

В. П. Дјаконов, Ч. Һ. Әлизадә. Јарымкәчиричи чһаһазларын р-л кечидиндә жүкдәшүмчүларын ахыншәкилли артмасы заманы чәрәһанын локализә едилмәси 13

Физиқи кимја

М. И. Агајев, Ш. М. Әләкбәрова, М. И. Зәркәрова. Cu_2SAg_2S , $Cu_2Se-AgSe_2$ системләринин физиқи-кимјәви тәдғиги 20

Үзви кимја

Ә. М. Гулијев, С. Б. Билалов, З. Е. Әлијев, С. М. Агајева. Глидсидолун *n*-метоксифенилефиринин меркаптаилара тәсири 24

Аналитик кимја

И. Г. Һүсејнов, И. Л. Бағбанлы, С. И. Бағбанлы, Н. Х. Рүстәмов. Теллурун екстраксиялы фотометрик тәҗһиндә јанус јашылынын тәтбиғи 29

Гејри-үзви маддәләрин технолокијасы

Р. Һ. Исмајылов, Ј. И. Рүстәмов, Р. А. Султанов, К. П. Рајгородески, В. И. Сыпкина. һава васитәсилә флору говмагла дәнәвәр су-перфосфаты кондисияјә кәтирмәк 34

Үзви кимја

С. Ч. Мейдијев, Т. М. Гурбанов, Е. Т. Сүләјманова, М. Р. Мусајев. -Оксипропиофенонун асетофенонун формалдеһидлә конденсләшмәсиндән алынмасы 38

Кеолокија

П. С. Гаврилјук, Ә. Д. Кәримов, Ә. А. Мәғриби. Башгышлаг јатағы баритинин кимјәви хүсусиятләри (Кичик Гафгаз) 41

Нефт кеолокијасы

Р. А. Маһмудов. Кәһзәдағ-Хәрәзира антиклинал зона боју маһсулдар гатын VII горизонтунда («Фасилә» лај дәстәси) нефт вә газын јатма шәаранти вә пәјланмасы (Бакы архипелагы) 48

Стратиграфија

М. М. Зејналов, Р. А. Гамбашидзе, Ә. М. Гурбанов. Вәндам гырышығлы зонасынын шәрг һисәсиндә (Диаллы кәнди әтрафында) кампан-дат чөкүнтүләринин литофасиял хүсусиятләри вә стратиграфијасы 53

Микробиолокија	
А. А. Рэчэбова. Трихотесени нематод фэаллыгы вэ онун стандарт шэк- линде истифаде олунамасы усулу плэ модификасија	58
Нематолокија	
Г. Э. Гасымова, Р. Э. Элиев. Азербайчанын Шэки-Загатала зона- сында бечарилэн Арахисин (<i>Arachis hypogaea</i>) нематодлары	61
С. Н. Мусаје, Ж. М. Исајев. <i>Arena bruhnsiana</i> C. Gr. — брус вэ- лэмири Азербайчан флорасы ендемидир	64
Селексија	
Академик И. Мустафајев, Э. Г. Мэммэдов. Чинсарасы гибридрэрин селексијада энамвјјэти	66
Тибб	
Л. И. Абасгулијева, Т. А. Ханумова. Аналкэзини кејлэшидрилма- синин мезатон јеридимасы нэтичэсинде екг кэстэричилэринден эмэлэ кэлэн дэјн- шикликлэрэ тэсири	70
М. Н. Жилсова. Инпертонија хэстэлијинин илк мэрпэлэсинде бэзи неј- роуморал кэстэричилэр вэ кукурд гидрокен ванналарынын мунтэзэм олараг тэт- биги нэтичэсинде онларын дэјвишлэмэси	74
Ичэсанэт	
Т. М. Нусејнова. Чөвдэт Начијевин «Сүлһ угрунда» симфоник поема- сынн мусиги драматурвијасы вэ оркестр дили һаггында	78
Археолокија	
А. Ш. Оручов. Хыныслыдан тапылмыш антропоморф кил фигур һаггында	83

СОДЕРЖАНИЕ	
Математика	
Р. А. Шафиев, Д. Н. Керимова. О непрерывном аналоге одного класса итерационных методов.	3
Вычислительная математика	
В. Р. Ибрагимов. Применение одного численного метода к решению дифференциальных уравнений высших порядков.	9
Техника	
В. П. Дьяконов, Д. Г. Ализаде. Локализация тока при лавинном умножении носителей в <i>p-n</i> -переходах полупроводниковых приборов.	13
Физическая химия	
М. И. Агаев, Ш. М. Алекперова, М. И. Заргарова. Физико-хими- ческое исследование систем. Ag_2X-Cu_2X ($X=S, Se$)	20
Органическая химия	
Академик А. М. Кулиев, С. Б. Билалов, З. Э. Алиев, С. М. Агае- ва. Взаимодействие <i>n</i> -метоксифенилового эфира глицидола с меркаптанами.	24
Аналитическая химия	
И. К. Гусейнов, И. Л. Багбанлы, С. И. Багбанлы, Н. Х. Рус- тамов. Янус зеленый как реагент для экстракционно-фотометрического опре- деления теллура.	29
Технология неорганических веществ	
Академик Р. Г. Исмаилов, Я. И. Рустамов, Р. А. Султанов, К. П. Райгородецкий, В. И. Цыпкина. Кондиционирование гранулированного суперфосфата путей отдувки фтора воздухом.	34
Органическая химия	
Академик С. Д. Мехтнев, Т. М. Курбанова, Э. Т. Сулейманова, М. Р. Мусаев. Получение β -оксипропиофенона конденсацией ацетофенова с формальдегидом	38
Геология	
П. С. Гаврилюк, А. Д. Керимов, А. А. Магриби. Особенности хи- мизма барита Башкишлагского месторождения (Малый Кавказ).	41
Нефтяная геология	
Р. А. Махмудов. Условия залегания нефти и газа в горизонте VII (св. «перерыва») продуктивной толщи антиклинальной линии Кянизадаг — о. Булла (Бакинский архипелаг).	48
Стратиграфия	
М. М. Зейналов, Р. А. Гамбашидзе, А. М. Гурбанов. О литофа- циальных особенностях и стратиграфии кампан-датских отложений восточной час- ти Ваидамской складчатой зоны (<i>p-n</i> с. Диаллы).	53

Микробиология

А. А. Раджабова. Нематоцидная активность трихотецина и модификация метода испытания этой активности с использованием его в качестве стандарта. 58

Гельминтология

Г. А. Касимова, Р. А. Алиев. Нематоды земляного ореха — арахиса (*Arachis hypogaea*) Шекн-Закатальской зоны Азербайджана. 61

Ботаника

С. Г. Мусаев, Я. М. Исаев. *Arena bruhnsiana* Griseb. (овес брусса) — эндемичный вид флоры Азербайджана. 64

Селекция

Академик И. Д. Мустафаев, А. К. Мамедов. Значение межродовых гибридов в селекции. 66

Медицина

Л. И. Абаскулиева, Т. А. Ханумова. Влияние анальгезинового обезболивания на изменения в показателях ЭКГ, вызванных введением мезатона. 70

М. Н. Жильцова. Некоторые нейро-гуморальные показатели при ранних стадиях гипертонической болезни и изменение их под влиянием калий-электрофореза с последовательным применением сероводородных ванн. 74

Искусство

Т. М. Гусейнова. О музыкальной драматургии и оркестровом языке симфонической поэмы «За мир» Джемдета Гаджиева. 78

Археология

А. Ш. Оруджев. Об антропоморфной глиняной фигуре, найденной в Хыныслы. 83

Сдано в набор 21/V 1971 г. Подписано к печати 25/X 1971 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 3,06. Печ. лист. 8,39. Уч.-изд. лист. 6,35. ФГ 11929. Заказ 357. Тираж 780. Цена 40 коп.

Типография им. Рухуллы Ахундова Государственного Комитета совета Министров Азербайджанской ССР по печати. Баку, Рабочий проспект, 96.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

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

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

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

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

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

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

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

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

5. Все статьи должны иметь резюме на английском языке; кроме того, к статьям, написанным на азербайджанском языке, должны иметь: резюме на русском языке и на оборот.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.

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

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

15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	2. Описание объекта исследования	3. Методика исследования	4. Результаты исследования	5. Заключение
6. Литература	7. Приложение	8. Справочные материалы	9. Заключение	10. Заключение
11. Заключение	12. Заключение	13. Заключение	14. Заключение	15. Заключение
16. Заключение	17. Заключение	18. Заключение	19. Заключение	20. Заключение
21. Заключение	22. Заключение	23. Заключение	24. Заключение	25. Заключение
26. Заключение	27. Заключение	28. Заключение	29. Заключение	30. Заключение
31. Заключение	32. Заключение	33. Заключение	34. Заключение	35. Заключение
36. Заключение	37. Заключение	38. Заключение	39. Заключение	40. Заключение
41. Заключение	42. Заключение	43. Заключение	44. Заключение	45. Заключение
46. Заключение	47. Заключение	48. Заключение	49. Заключение	50. Заключение
51. Заключение	52. Заключение	53. Заключение	54. Заключение	55. Заключение
56. Заключение	57. Заключение	58. Заключение	59. Заключение	60. Заключение
61. Заключение	62. Заключение	63. Заключение	64. Заключение	65. Заключение
66. Заключение	67. Заключение	68. Заключение	69. Заключение	70. Заключение
71. Заключение	72. Заключение	73. Заключение	74. Заключение	75. Заключение
76. Заключение	77. Заключение	78. Заключение	79. Заключение	80. Заключение
81. Заключение	82. Заключение	83. Заключение	84. Заключение	85. Заключение
86. Заключение	87. Заключение	88. Заключение	89. Заключение	90. Заключение
91. Заключение	92. Заключение	93. Заключение	94. Заключение	95. Заключение
96. Заключение	97. Заключение	98. Заключение	99. Заключение	100. Заключение