

АЗЭРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫ  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

---

# МЭРУЗЭЛЭР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXV ЧИЛД

8

---

АЗЭРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫ НЭШРИЈАТЫ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Бакы—1969—Баку

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

---

МƏ'РУЗƏЛƏР  
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXV ЧИЛД

№ 8

---

„ЕЛМ“ НƏШРИЈАТЫ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЕЛМ“  
БАКЫ—1969—БАКУ

Р. И. МУРАДОВ, Г. К. НАМАЗОВ

КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЙ СМЕШАННОГО  
ТИПА С РАЗРЫВНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

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

Рассматривается краевая задача для дифференциальных уравнений второго порядка, относящихся к гиперболическому типу на одной части области и параболическому типу на другой части области при условиях сопряжения, содержащих производную по времени от искомой функции. Такие задачи встречаются при изучении нестационарных задач магнитной гидродинамики. Задачам такого вида посвящены работы О. А. Ладыженской, Л. Ступялис [2] и др.

В настоящей заметке, пользуясь методикой работы О. А. Олейник [5], исследуется существование, единственность и гладкость решения задачи для уравнений смешанного типа при общих условиях сопряжения заданных на поверхности разрыва, при переходе через которую тип уравнения меняется.

Рассмотрим уравнение

$$\alpha(x) \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \beta(x, t) \frac{\partial u}{\partial t} = \sum_{i,j=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} \left( a_{ij}(x, t) \frac{\partial u}{\partial x_j} \right) + \sum_{i=1}^n b_i(x, t) \frac{\partial u}{\partial x_i} + C(x, t)u + f(x, t), \quad (1)$$

в цилиндре  $Q \equiv Dx[0, T]$ , где  $D$  — ограниченная область пространства  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ . Пусть  $D$  разделена на две части:  $D_1$  и  $D_2$ , замкнутой и гладкой  $(n-1)$ -мерной поверхностью. Обозначим через  $\Gamma$  границу области  $D$ ;  $\Gamma_1$  границу раздела областей  $D_1$  и  $D_2$ . Тогда цилиндрическая поверхность  $S \equiv \Gamma_1 X[0, T]$  разбивает цилиндр  $Q$  на подцилиндры  $Q_1 \equiv D_1 x[0, T]$  и  $Q_2 \equiv D_2 x[0, T]$ .

Предположим, что коэффициенты уравнения (1) достаточно гладкие функции всюду в  $Q$ , кроме точек  $S$ , где они и их производные могут иметь разрыв первого рода.

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

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

Центральная научная  
библиотека

053058

Пусть кроме этого,  $a_{ij} = a_{ji}$ ,  $\sum_{ij=1}^n a_{ij}(x, t) \xi_i \xi_j \geq \lambda \sum_{i=1}^n \xi_i^2$ ,  $\lambda = \text{const} > 0$ ,

для  $(x, t) \in Q$  и действительного вектора  $\xi = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)$ ,

$$\alpha(x) = \begin{cases} \alpha(x) \geq \alpha_0 > 0 & \text{при } (x, t) \in Q_1 \\ 0 & \text{при } (x, t) \in Q_2, \end{cases}$$

$\beta(x, t) \geq \beta_0 > 0$  для точек  $(x, t) \in Q_2$ .

Будем предполагать, что в окрестности любой точки поверхности  $S$  можно ввести локальные координаты  $\tau = t$ ,  $y_i = \varphi_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ , при которых  $\Gamma_1$  переходит в плоскость  $y_n = 0$ , причем  $\varphi_i(x_1, \dots, x_n)$  — достаточно гладкие функции.

Найдем непрерывную функцию  $u(x, t)$  в  $Q$ , которая удовлетворяет уравнению (1) во всех точках  $Q \setminus S$ ; краевым условиям

$$u(x, t)|_D = 0, \quad \frac{\partial}{\partial t} u(x, t)|_D = 0, \quad u(x, t)|_B = 0 \quad (2)$$

и условиям сопряжения вида

$$[u] = 0, \quad \left[ k \frac{du}{dN} \right] + \delta \frac{\partial u}{\partial t} + \sigma u = z(t) \quad \text{на } S, \quad (3)$$

где  $B \equiv \Gamma x[0, T]$ ,  $k_i(x, t) \geq k_0 > 0$ , ( $i = 1, 2$ ) — гладкие функции в  $\bar{Q}_1$  и  $\bar{Q}_2$ ,  $\delta \leq 0$ ,  $\sigma \leq 0$  заданные числа,  $z(t)$  гладкая функция в  $Q$ ,

$$\frac{d}{dN} = \sum_{ij=1}^n a_{ij}(x, t) \cos(\nu, x_i) \frac{\partial}{\partial x_j}$$

означает производную по ко нормали на поверхности разрыва;

$\nu$  — внешняя нормаль к  $S$  в точке  $(x, t)$  относительно  $Q_1$  ( $i = 1, 2$ ), а символ  $[v(x, t)]$  означает скачок функции  $v(x, t)$  в точке  $(x, t) \in S$  при переходе через поверхность  $S$ .

**Теорема 1.** Пусть  $\Gamma$  и  $\Gamma_1$  — непрерывно дифференцируемы до порядка  $l+2$  ( $l \geq n+1$  — целое число) и каждой ее точки можно коснуться некоторым шаром, лежащим вне  $D$  и  $D_2$ ;  $S$  — непрерывно дифференцируемая до порядка  $l+2$ ; функции  $\alpha(x)$ ,  $k_i(x, t)$ ,  $a_{ij}(x, t) \in C^{(l+1)}(\bar{Q}_m)$ ,  $\beta(x, t)$ ,  $b_i(x, t)$ ,  $C(x, t)$ ,  $f(x, t) \in C^{(l)}(\bar{Q}_m)$ , ( $m = 1, 2$ ),  $z(t) \in C^{(l)}(S)$ ,  $\delta$ ,  $\sigma$  — неположительные числа,  $\frac{\partial \tau}{\partial t} \Big|_{t=0} = 0$ ,  $\frac{\partial \tau}{\partial t} x \Big|_{t=0} = 0$ ,

( $\tau = 0, 1, 2, \dots, l-2$ ) и  $\beta(x, t) \geq \beta_0 > 0$  в  $Q_2$ . Тогда для  $l \geq n+1+k$  и  $k \geq 2$  существует по крайней мере одно решение  $u(x, t)$  задачи (1)–(3). Это решение принадлежит классу  $C^{(k)}(Q \setminus S)$ .

Решение задачи (1)–(3) мы получаем следующим образом. Покроем область  $D$  конечным числом достаточно малых областей  $\omega_r$ ,  $r = 1, 2, \dots, N$ , таких, что в области  $\omega_r$ , содержащей точки  $\Gamma_1$ , возможен переход к локальным координатам  $y_i^r, \dots, y_n^r$ , таким, что в пересечении  $\omega_1 = \omega_j$ ,  $y_n^1 = y_n^j$ . Пусть  $e_r(x, t)$ ,  $r = \overline{1, N}$ , — достаточно гладкие функции, равные нулю вне  $\omega_r x[0, T]$  и в некоторой окрестности ее границы, причем всюду в  $Q$   $0 \leq e_r(x, t) \leq 1$  и  $\sum_{r=1}^N e_r(x, t) \equiv 1$ . Положим  $\delta = \delta_i$ ,  $\sigma = \sigma_i$ ,  $z(t) = z_i(t)$  в  $Q_i$  ( $i = 1, 2$ ), где  $\delta_i, \sigma_i$  постоянные

числа,  $z_i(t)$  — гладкие функции такие, что  $\delta_1 - \delta_2 = \delta$ ,  $\sigma_1 - \sigma_2 = \sigma$  и  $z_1(t) - z_2(t) = z(t)$  на поверхности  $S$ . Такое построение возможно ввиду гладкости поверхности  $S$ .

Построим следующие функции

$$\delta_r^h = e_r(\delta)_r^h, \quad \sigma_r^h = e_r(\sigma)_r^h, \quad z_r^h = e_r(z)_r^h, \quad r = 1, 2, \dots, N,$$

$$a_{ij}^h = \sum_{r=1}^N e_r(k a_{ij})_r^h, \quad b_i^h = \sum_{r=1}^N e_r \left( k b_i - \sum_{j=1}^n \frac{\partial k}{\partial x_j} a_{ij} \right)_r^h,$$

$$C^h = \sum_{r=1}^N e_r(k C)_r^h, \quad f^h = \sum_{r=1}^N e_r(k f)_r^h + \sum_{r=1}^N \left( \frac{\partial (z e_r)}{\partial y_n^r} \right)_r^h,$$

$$\alpha^h = \sum_{r=1}^N e_r(k \alpha)_r^h, \quad \beta^h = \sum_{r=1}^N e_r(k \beta)_r^h,$$

где  $k(x, t) = k_i(x, t)$  в  $Q_i$  ( $i = 1, 2$ ),  $(\psi)_r^h$  — означает усреднение (см. [6]) функции  $\psi$  с радиусом усреднения  $h$  по переменным  $t, y_1^r, y_2^r, \dots, y_n^r$ . В областях  $\omega_r x[0, T]$ , не содержащих  $S$ , за  $(t, y_1^r, y_2^r, \dots, y_n^r)$  принимаем  $(t, x_1, x_2, \dots, x_n)$ .

Рассмотрим последовательность уравнений

$$\begin{aligned} (\alpha^h + h) \frac{\partial^2 u^h}{\partial t^2} + \beta^h \frac{\partial u^h}{\partial t} &= \sum_{ij=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} \left( a_{ij}^h \frac{\partial u^h}{\partial x_j} \right) + \sum_{i=1}^n b_i^h \frac{\partial u^h}{\partial x_i} + \\ &+ C^h u^h + f^h + \sum_{r=1}^N \frac{\partial \delta_r^h}{\partial y_n^r} \frac{\partial u^h}{\partial t} + \sum_{r=1}^N \frac{\partial \sigma_r^h}{\partial y_n^r} u^h - \sum_{r=1}^N \frac{\partial z_r^h}{\partial y_n^r}, \end{aligned} \quad (4)$$

которые относятся к гиперболическому типу всюду в  $Q$ . Преобразуя в (4) члены, содержащие производные по  $y_n^1, \dots, y_n^N$ , получим:

$$\begin{aligned} (\alpha^h + h) \frac{\partial^2 u^h}{\partial t^2} + \beta^h \frac{\partial u^h}{\partial t} &= \sum_{ij=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} \left( a_{ij}^h \frac{\partial u^h}{\partial x_j} \right) + \sum_{i=1}^n b_i^h \frac{\partial u^h}{\partial x_i} + \\ &+ C^h u^h + f^h + \sum_{r=1}^N \sum_{i=1}^n \mu_{ir} \frac{\partial \delta_r^h}{\partial x_i} \frac{\partial u^h}{\partial t} + \\ &+ \sum_{r=1}^N \sum_{i=1}^n \mu_{ir} \frac{\partial \sigma_r^h}{\partial x_i} u^h - \sum_{r=1}^N \sum_{i=1}^n \mu_{ir} \frac{\partial z_r^h}{\partial x_i}, \end{aligned} \quad (5)$$

где  $\mu_{ir}$  — некоторые гладкие функции, полученные после преобразования системы координат.

Мы получим решение задачи (1)–(3) как предел при  $h \rightarrow 0$  решений уравнений (5) при краевых условиях

$$u^h|_D = 0, \quad \frac{\partial u^h}{\partial t} \Big|_D = 0, \quad u^h|_B = 0 \quad (6)$$

Сначала устанавливаем равномерные по  $h$  оценки для  $u^h$  и производных  $\frac{\partial^s u^h}{\partial t^s}$  в виде:

$$\int_0^T \int_D (u^h)^2 dx dt \leq M_1, \quad \int_0^T \int_D \left\{ \left( \frac{\partial}{\partial t} \frac{\partial^s u^h}{\partial t^s} \right)^2 + \sum_{i=1}^n \left( \frac{\partial}{\partial x_i} \frac{\partial^s u^h}{\partial t^s} \right)^2 \right\} dx dt \leq M_2,$$

$$\int_D (u^h)^2 dx \leq M_3, \quad \int_D \left\{ \left( \frac{\partial}{\partial t} \frac{\partial^s u^h}{\partial t^s} \right)^2 + \sum_{i=1}^n \left( \frac{\partial}{\partial x_i} \frac{\partial^s u^h}{\partial t^s} \right)^2 \right\} dx \leq M_4,$$

(7)

Далее, пользуясь этими оценками и методикой работы [5] и [1] получаем априорные оценки для любой области  $Q' \subset Q \setminus S$  вида:

$$\int_{Q'} \int \sum_{i=1}^n \left( \frac{\partial^{p+q+1} u^h}{\partial t^{p-1} \partial x_1^{k_1} \dots \partial x_n^{k_n} \partial x_i} \right)^2 dx dt \leq M_5, \quad (8)$$

где  $p$  и  $q$  — целые числа такие, что  $p \geq 1$ ,  $q \geq 0$ ,  $p+q \leq l-1$  и  $k_1 + k_2 + \dots + k_n = q+1$ . Эти полученные оценки дают возможность установить оценки в областях, содержащих точки поверхности разрыва  $S$  следующего вида:

$$\sum_{s=0}^l \sum_{\substack{s_0+s_1+\dots+s_{n-1}=s-1 \\ s'_0+s'_1+\dots+s'_{n-1}=s}} \int_0^T \int_{\omega(A, \delta_0)} \left\{ \left( \frac{\partial^s u^h}{\partial t^{s_0} \partial y_1^{s_1} \dots \partial y_{n-1}^{s_{n-1}} \partial y_n} \right)^2 + \left( \frac{\partial^s u^h}{\partial t^{s'_0} \partial y_1^{s'_1} \dots \partial y_{n-1}^{s'_{n-1}}} \right)^2 \right\} dx dt \leq M_6, \quad (9)$$

где через  $\omega(A, \delta_0) = \{ |y_i| < \delta_0, i = 1, 2, \dots, n \}$  обозначены куб с центром  $A \in S$ .

Здесь через  $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6$  обозначены постоянные не зависящие от  $h$ .

Из полученных априорных интегральных оценок с применением теорем вложения С. Л. Соболева [6] и С. М. Никольского [3] следует существование предела подпоследовательности  $u^{h_k}$ , последовательности  $u^h$ , которая удовлетворяет уравнению (1) в  $Q_1$  и  $Q_2$ .

Выполнение краевых условий и первого условия сопряжения следуют из теорем вложения. Выполнение второго условия сопряжения доказывается с помощью интегрирования допредельных уравнений в некоторой окрестности точек разрыва и переходом к пределу как это делалось в работе [4].

С помощью полученных интегральных оценок доказана следующая теорема единственности.

**Теорема 2.** Пусть  $\alpha(x), \beta(x, t), a_{ij}(x, t) \in C^{(1)}(\bar{Q}_m), b_1(x, t), C(x, t) \in C(\bar{Q}_m), (m = 1, 2)$ . Тогда задача (1)–(3) имеет единственное решение.

## ЛИТЕРАТУРА

- Егоров Ю. В. ДАН СССР, 134, № 3, 1960.
- Лалыженская О. А., Ступялис Л. Вестник ЛГУ, серия матем., мех. и астр., № 19, вып. 4, 1965.
- Никольский С. М. Труды матем. института им. В. А. Стеклова АН СССР, 38, 244, 1951.
- Намазов Г. К. ДАН СССР, 145, № 6, 1962.
- Олейник О. А. Изв. АН СССР, серия матем., 25, № 1, 1961.
- Олейник О. А. Матем. сб., 69, 111, 1, 1966.
- Соболев С. Л. Некоторые применения функционального анализа к математической физике. Л., 1950.

Институт математики  
и механики

Поступило 22. II 1968

Р. И. Мурадов, Г. К. Намазов

Кэсилэн эмсаллы гарышыг типли тэнлик үчүн сэрхэд мэсэлэси

## ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ областын бир хиссэсиндэ гиперболик, о бири хиссэсиндэ параболик типэ аид олан вэ хэмчинин гошмалыг шэртиндэ ахтарылан функциянын замана көрө төрэмэси иштирак едэн икинчи тэртиб дифференциал тэнлик үчүн гоулмуш сэрхэд мэсэлэси тэдгиг едилмишдир.

МАТЕМАТИКА

С. Я. АГАКИШЕВА

О К-СПЛЕТАЕМЫХ КЛАССАХ И О КОМПОНЕНТАХ СВЯЗНОСТИ ГРАФА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. И Гусейновым)

Понятие „к-сплетаемости“ было введено Kotzig и А. А. Зыковым. А. А. Зыковым была поставлена задача: разбить в конечном, неориентируемом, без петель и параллельных ребер графе  $L$  все вершины на  $\omega$ -классы, где  $\omega$  — максимальное  $K$ . Введем определение „к-сплетаемости“. Пусть дан обыкновенный (конечный, неориентируемый, без петель и параллельных ребер) граф  $L$ . Вершины его обозначим через  $a_1, a_2, \dots, a_n$ .

Две вершины  $a_i$  и  $a_j$  называются „к-сплетаемыми“, если существуют  $k$ -цепей без общих ребер в  $L$ , соединяющие вершины  $a_i$  и  $a_j$ .

Вершины  $a_i$  и  $a_j$  принадлежат  $\omega$ -классу, если  $k$  — максимальное. Установив „к-сплетаемость“ для всех пар вершин графа  $L$ ,  $a_p, a_q$  и выбрав для всех максимальных  $k$   $\omega$ -классы, мы разобьем весь граф  $L$  на  $\omega$ -классы.

В этой работе предлагается алгоритм разбиения графа  $L$  на  $\omega$ -классы.

Рассмотрим два случая:

I. Граф  $L$  — содержит точки сочленения.

II. Граф  $L$  — не содержит точки сочленения.

Покажем, что алгоритм, верный для второго случая, может быть использован и для первого случая. Не уменьшая общности, можно предположить, что граф  $L$  состоит из двух компонент связности:  $L_1$  и  $L_2$ , причем точка сочленения  $a_c$ . Теперь рассмотрим три случая:

1. Вершины  $a_i$  и  $a_j$  принадлежат одной и той же компоненте связности, например,  $L_1(a_i \in L_1, a_j \in L_1)$ .

2. Вершины  $a_i$  и  $a_j$  принадлежат разным компонентам связности, например,  $a_i \in L_1, a_j \in L_2$ .

3. Одна из вершин  $a_i$  и  $a_j$  совпадает с точкой сочленения  $a_c$ , например,  $a_i = a_c$ .

Для первого случая алгоритм для случая II может быть применен для вершин и ребер только компоненты  $L_1$ . А вершины и ребра компоненты  $L_2$  могут и не участвовать в алгоритме.

Для второго случая алгоритм применяется для пар вершин  $(a_i, a_c)$  и  $(a_c, a_j)$ . Для каждого из этих случаев находится свое макси-

мальное  $k$ , пусть это будут  $k_1$  и  $k_2$ , соответственно. После этого выбирается минимальное  $k = \min(k_1, k_2)$ . И это  $K$  будет максимальное для пары  $a_i$  и  $a_j$ . Третий случай может быть сведен к первому случаю, так как точку сочленения  $a_c$  можно отнести к той же компоненте связности, к которой принадлежит вершина  $a_i$ .

Таким образом, алгоритм для случая II может быть полностью использован для I случая, остается только эффективно определить точку сочленения графа и компоненты связности.

Для нахождения точек сочленения графа  $L$ , поступаем следующим образом:

Пусть дан граф  $L$  с вершинами  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Задача состоит в том, чтобы найти все точки сочленения, компоненты и блоки этого графа. Каждой вершине  $a_i$  графа  $L$  поставим в соответствие  $n$ -мерный вектор  $(x_1^{(i)}, x_2^{(i)}, \dots, x_n^{(i)})$  следующим образом. Координата  $x_i^{(i)} = 1$ , а при  $j \neq i$  координата  $x_j^{(i)} = 0$ , если вершина  $a_i$  не смежна с вершиной  $a_j$  и  $x_j^{(i)} = 1$ , если вершины  $a_i$  и  $a_j$  смежны.

Далее составим матрицу, элементами которой являются координаты  $x_j^{(i)}$  для всех  $i$  и  $j$  ( $i, j = 1, 2, \dots, n$ ):

	$a_1$	$a_2$	— — — — —	$a_n$
$a_1$	$x_1^{(1)}$	$x_2^{(1)}$	— — — — —	$x_n^{(1)}$
$a_2$	$x_1^{(2)}$	$x_2^{(2)}$	— — — — —	$x_n^{(2)}$
			— — — — —	
			— — — — —	
			— — — — —	
			— — — — —	
			— — — — —	
			— — — — —	
$a_n$	$x_1^{(n)}$	$x_2^{(n)}$	— — — — —	$x_n^{(n)}$

(1)

Над элементами матрицы (1) определим операции умножения и сложения, которые обозначим через  $\bar{\times}$  и  $\bar{+}$ , соответственно, следующим образом:

$$x_j^{(i)} \bar{\times} x_k^{(j)} = \begin{cases} 1 & x_j^{(i)} = 1 & x_k^{(j)} = 1 \\ 0 & x_j^{(i)} = 0 & x_k^{(j)} = 0 \\ 0 & x_j^{(i)} = 0 & x_k^{(j)} = 1 \\ 0 & x_j^{(i)} = 1 & x_k^{(j)} = 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$x_j^{(i)} \bar{+} x_k^{(j)} = \begin{cases} 1 & x_j^{(i)} = 1 & x_k^{(j)} = 1 \\ 1 & x_j^{(i)} = 0 & x_k^{(j)} = 1 \\ 1 & x_j^{(i)} = 1 & x_k^{(j)} = 0 \\ 0 & x_j^{(i)} = 0 & x_k^{(j)} = 0 \end{cases} \quad (3)$$

Будем считать, что операции  $\bar{\times}$  и  $\bar{+}$  выполнены над элементами  $a_i$  и  $a_j$ , если соотношения (2) и (3) выполнены над их координатами  $(x_1^{(i)}, \dots, x_n^{(i)})$  и  $(x_1^{(j)}, \dots, x_n^{(j)})$ .

Теперь по матрице (1) найдем компоненты графа  $L$ . Возьмем любой элемент  $a_n$  матрицы (1). Тогда, если эта вершина не изолированная, всегда найдется такой элемент  $a_n$ , что

$$a_n \bar{\times} a_n \neq 0$$

Следовательно, вершины  $a_n$  и  $a_n$  принадлежат одной компоненте, будем ее считать первой и вершины, принадлежащие ей, обозначим с верхним индексом 1, т. е.  $a_{n_1}^{(1)}, a_{n_2}^{(1)}$ . Если же такого элемента  $a_n$  не нашлось бы, т. е. вершина была бы изолированная, то  $a_n$  была бы одноэлементной компонентой графа  $L$ , ее бы мы считали первой и приступили бы к поиску второй компоненты.

Для элементов  $a_{n_1}^{(1)}$  и  $a_{n_2}^{(1)}$  определим сумму

$$C_{n_1, n_2}^{(1)} = a_{n_1}^{(1)} \bar{+} a_{n_2}^{(1)}$$

Далее находим элемент  $a_n$  такой, что  $C_{n_1, n_2}^{(1)} \bar{\times} a_n \neq 0$ . Элемент  $a_n$  обозначим через  $a_{n_3}^{(1)}$  и определяем следующую сумму  $C_{n_1, n_2, n_3}^{(1)} = a_{n_1}^{(1)} \bar{+} a_{n_2}^{(1)} \bar{+} a_{n_3}^{(1)}$ , с которой поступаем так же, как и с предыдущей. Этот процесс продолжаем до тех пор, пока не получим сумму  $C_{n_1, n_2, \dots, n_k}^{(1)}$  такую, что для любого  $j (j \neq n_p, p = 1, 2, \dots, k \text{ и } j = 1, 2, \dots, n)$

$$a_j \bar{\times} C_{n_1, n_2, \dots, n_k}^{(1)} = 0 \quad (4)$$

Элементы  $a_{n_1}, a_{n_2}, \dots, a_{n_k}$  матрицы (1) составляют первую компоненту графа  $L$ . В частности, граф  $L$  может оказаться связным, тогда  $k=n$ .

Рассмотрим случай, когда граф  $L$  не связан и, следовательно,  $K < n$  и существуют другие компоненты. Возьмем любой элемент матрицы (1), для которого выполняется соотношение (4). Обозначим его для симметрии  $a_{n_{k+1}}^{(2)}$ . Верхний индекс означает, что эта вершина принадлежит второй компоненте. Таким же способом, как для первой компоненты, ищем сумму  $C_{n_{k+1}, \dots, n_{k+p}}^{(2)}$  для второй компоненты. В этой сумме индекс  $p$  означает количество вершин во второй компоненте. Этот процесс продолжаем до тех пор, пока не получим сумму  $C_{n_{k+1}, \dots, n_{k+t}}^{(m)}$  такую, что в (1) не останется ни одного элемента  $a_j$ , не вошедшего ни в одну из сумм  $C_{n_1}^{(1)}, \dots, C_{n_{k+t}}^{(m)}$ . Число  $m$  означает число компонент графа  $L$ . В каждой сумме верхний индекс означает номер компоненты, а нижние индексы — номера тех вершин графа, которые входят в данную компоненту.

Таким образом, процесс нахождения компонент графа закончен.

Теперь определим точки сочленения графа  $L$ . Для этого в матрице типа (1), составленной для данной компоненты, не учитываются по одной вершине и каждый раз проверяется, являются ли оставшиеся вершины связными. Если оставшиеся вершины связанные, то не учитывается следующая вершина и этот процесс продолжаем до тех пор, пока не получим разложение данной компоненты на связанные подграфы, если в данной компоненте имеются точки сочленения. Если же точек сочленения нет, то процесс заканчивается после перебора всех вершин данной компоненты. Перебрав таким образом все компоненты, получим все точки сочленения и разложения данного графа  $L$  не связанные подграфы без точек сочленения. Для того, чтобы определить множе-

ства сочленений, состоящих более чем из одной вершины, можно поступать точно также. Так, например, чтобы найти двухвершинное множество сочленения, надо поочередно вычеркивать из матрицы по две строки вместе с одноименными столбцами. Алгоритм разбиения графа  $L$  на  $\omega$ -классы заключается в следующем: из вышеуказанного следует, что мы можем ограничиться случаем, когда  $L$  — граф связный, конечный, без параллельных ребер и петель, а также без точек сочленения. Обозначим вершины, как и прежде, через  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Определим  $\omega$ -классы для сочетаний вершины  $a_1$ , со всеми остальными вершинами  $a_i (i = \overline{2, n})$ . Для всех остальных вершин  $\omega$  классы определяются аналогично. Графу  $L(a_1, \dots, a_n)$  ставим в соответствии дереву  $L^1$  с корнем в вершине  $a_1$ . Обозначим ребра, инцидентные вершине  $a_1$  в графе  $L$ , через  $l_1, l_2, \dots, l_p$ , где  $p$  — степень вершины  $a_1$ . А вершины, смежные  $a_1$ , соответственно, через  $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1p}$ .

В дереве  $L^1$  корню  $a_1$  инцидентны вершины  $a_{11}, \dots, a_{1p}$ .

Вершине  $a_{1i} (i = \overline{1, p})$  в графе  $L^1$  инцидентны все ребра, инцидентные  $a_{1i}$  в графе  $L$ . Параллельно с построением дерева  $L^1$ , строим цепи с началом в  $a_1$  из  $L^1$ . На первом шаге получаем  $P$ -группы цепей:  $l_1, \dots, l_p$ . Далее все цепи разбиваем на  $P$ -группы и построение продолжаем в каждой из групп, причем построения эти аналогичны во всех группах. Поэтому остановимся на одной из групп, пусть это будет  $i$ -ая. Таким образом в  $i$ -ой группе имеем цепи, начинающиеся с ребра  $l_i$ . Процесс построения графа  $L^1$  продолжает до тех пор, пока в каждой из цепей  $i$ -ой группы ( $i = \overline{1, p}$ ) появляется или вершина  $a_i$ , или же в цепи появляется ребро, уже имеющееся в этой цепи.

В результате имеем  $P$ -группы цепей,  $i$ -ая группа цепей начинается с ребра  $l_i (i = \overline{1, p})$ .

Далее в каждой группе ищется цепь, соединяющая  $a_1$  с  $a_i (i = \overline{2, \dots, n})$ , такая, что цепи, соединяющие одноименные вершины и принадлежащие разным группам, не имеют общих ребер. Эти цепи будем называть "независимыми". Количества "независимых" цепей определяют максимальные  $k$  для пар  $a_1$  с  $a_i (i = \overline{2, \dots, n})$ . Прделав такой процесс со всеми вершинами графа  $L$ , мы получим разбиение графа  $L$  на  $\omega$ -классы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Theory of Graphs and Its Applications (Proc. Symp. Smolenice 1963), Prague, 1964. 2. Зыков А. А. Теория конечных графов. Наука. Новосибирск, 1968.

АзИИХа

Поступило 28. II 1969

С. J. Агакишијева

К-нөрдүрмэ синифлэри вэ графын рабитэ  
компонентлэри паггында

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ ики алгоритм верилмишдир:  
а) сонлу  $L$  графынын  $\omega$ -синифлэрэ бөлүнмэси;  
б) сонлу  $L$  графынын тохунма нөгтэлэрини, компонентлэрини вэ  
блокларынын тапылмасы.

ЭНЕРГЕТИКА

УДК 621.316.571

Ч. М. ДЖУВАРЛЫ, А. М. МУРАДОВ

УЧЕТ ВЛИЯНИЯ ШУНТИРУЮЩЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ НА ОТКЛЮЧАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Рассмотрим отключение короткого замыкания выключателем, установленным в начале линии при удалении места короткого замыкания на расстояние  $l$  от выключателя.

Увеличение мощности энергосистемы приводит к росту тока короткого замыкания за счет снижения индуктивности относительно места короткого замыкания, что ухудшает процесс отключения выключателем.

Для учета влияния шунтирующего сопротивления на факторы, характеризующие отключающую способность выключателя, должны быть известны установившиеся значения тока короткого замыкания через выключатель  $I_{\text{макс.}}$ , скорость восстанавливающегося напряжения в начальной части кривой этого напряжения —  $\theta_{\text{нач. макс.}}$  и амплитуда первого пика восстанавливающегося напряжения —  $U_{\text{в. нач.}}$ . Эти величины определяются следующими выражениями [1]:

$$I_{\text{макс.}} = \frac{\sqrt{2} E \omega_0}{\omega (\rho_c \omega_0 T + \rho_0)} \quad (1)$$

$$\theta_{\text{нач. макс.}} = I_{\text{макс.}} \omega \frac{2\rho_c + \rho_0 \sin \omega_0 T + 2 \frac{\rho_c^2}{r_{\text{ш}}}}{\left(1 + \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right)^2} \quad (2)$$

$$U_{\text{в. нач.}} = I_{\text{макс.}} \omega T \frac{2\rho_c + \rho_0 \sin \omega_0 T + 2 \frac{\rho_c^2}{r_{\text{ш}}}}{\left(1 - \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right)^2} \quad (3)$$

где:

$$\rho_c = \sqrt{\frac{L}{C}} \text{ — волновое сопротивление линии,}$$

$$\rho_0 = \sqrt{\frac{L_0}{C_0}}, \quad \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_0 C_0}}$$

$L_0, C_0$  — параметры схемы замещения сети.

Важными факторами, характеризующими процесс отключения, являются мощность отключения при  $U_{\text{макс.}}$  и километрический эффект, обуславливающийся восстановлением напряжения на выключателе при не удаленных коротких замыканиях.

До сего времени эти факторы определялись с использованием обычного операторного метода. При этом полученные весьма громоздкие выражения в значительной степени усложняют расчет, тем более, когда появляется необходимость учета различных влияющих факторов.

В настоящей работе на основе использования  $z$ -преобразования рассматривается влияние на отключающую способность выключателя шунтирующего сопротивления.

Мощность отключения при напряжении  $U_{\text{макс.}}$  и километрический эффект соответственно равны [2]

$$S_{\text{откл.}} = U_{\text{макс.}} I \quad (4)$$

$$F = U_{\text{макс.}} I \cdot \theta_{\text{нач.}} \quad (5)$$

или с учетом (1)÷(3):

$$S_{\text{откл.}} = \frac{\omega_0^2 E^2 \left[ \rho_0 \omega_0 T + 2\rho_c \left(1 + \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right) \right] T}{\omega \left(1 + \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right)^2 (\rho_c \omega_0 T + \rho_0)^2} \quad (6)$$

$$F = \frac{\omega_0^3 E^3 \left[ \rho_0 \omega_0 T + 2\rho_c \left(1 + \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right) \right]^2}{\omega \left(1 + \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right)^4 (\rho_c \omega_0 T + \rho_0)^3} \quad (7)$$

Наибольшие значения  $S_{\text{откл.}}(T)$  и  $F(T)$  имеют при:

$$T_S = \frac{1}{\omega_0} \frac{\rho_c \rho_0 \left(1 + \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right)}{\rho_c^2 \left(1 + \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right) - \rho_0^2} \quad (8)$$

$$T_F = \frac{1}{\omega_0} \frac{2\rho_c \rho_0 \left(1 + \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right)}{4\rho_c^2 \left(1 + \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right) - 3\rho_0^2} \quad (9)$$

или учитывая, что

$$T = \sqrt{LC} l \quad \text{и} \quad \omega_c = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 3 \cdot 10^5 \text{ км/сек,}$$

получим:

$$l_{\text{кр. S}} = \frac{\omega_c}{\omega_0} \frac{\rho_c \rho_0 \left(1 + \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right)}{\rho_c^2 \left(1 + \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right) - \rho_0^2} \quad (10)$$

$$l_{\text{кр. F}} = \frac{\omega_c}{\omega_0} \frac{2\rho_c \rho_0 \left(1 + \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right)}{4\rho_c^2 \left(1 + \frac{\rho_c}{r_{\text{ш}}}\right) - 3\rho_0^2} \quad (11)$$



При отсутствии шунтирующего сопротивления ( $r_{ш} = \infty$ )

$$I_{кр. S} = \frac{\omega_c}{\omega_0} \frac{\rho_c \cdot \rho_0}{\rho_c^2 - \rho_0^2}$$

$$I_{кр. F} = \frac{\omega_c}{\omega_0} \frac{2\rho_c \cdot \rho_0}{4\rho_c^2 - 3\rho_0^2}$$

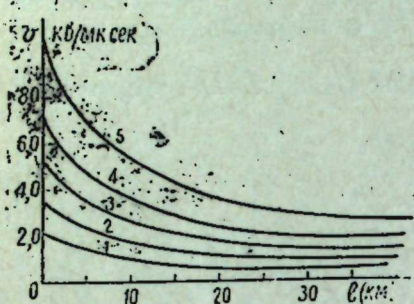


Рис. 1. 1— $r_{ш}=1000$  ом; 2— $r_{ш}=2000$  ом; 3— $r_{ш}=4000$  ом; 4— $r_{ш}=8000$  ом; 5— $r_{ш}=\infty$ .

Последние выражения определяют критические расстояния, при которых мощность отключения и километрический эффект достигают наибольших значений.

Зависимости  $\theta = f(l)$ ,  $S = \varphi(l)$  и  $F = \psi(l)$ , построенные для В. Л. 220 кВ при  $\rho_c = 400$  ом,  $\rho_0 = 120$  ом,  $\omega_0 = 1110$  и при  $r_{ш} = (100 \div 800)$  ом приведены на рис. 1—3.

Из полученных результатов следует, что шунтирующее сопротивление весьма значительно снижает СВН,

мощность отключения и километрический эффект, а также смещает критическую длину линии.

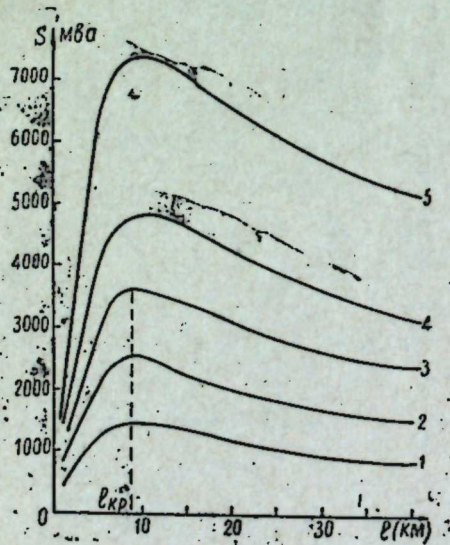


Рис. 2. 1— $r_{ш}=100$  ом; 2— $r_{ш}=200$  ом; 3— $r_{ш}=400$  ом; 4— $r_{ш}=800$  ом; 5— $r_{ш}=\infty$ .

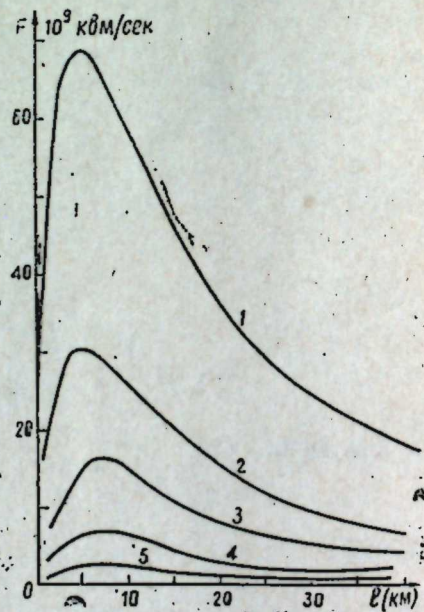


Рис. 3. 1— $r_{ш}=\infty$ ; 2— $r_{ш}=800$  ом; 3— $r_{ш}=400$  ом; 4— $r_{ш}=200$  ом; 5— $r_{ш}=100$  ом.

Влияние шунтирующего сопротивления при самых различных схемах сети может быть весьма просто учтено путем соответствующего расчета с использованием  $z$ -преобразования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Джуварлы Ч. М., Мурадов А. М. Применение модифицированного  $z$ -преобразования для исследования восстанавливающихся напряжений на контактах выключателей. Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-тех. наук, № 5, 1968. 2. Дорф Г. А. Восстанавливающиеся напряжения на контактах выключателей при отключении не удаленных к. з. на землю. "Электричество", № 3, 1964.

Институт энергетики

Поступило 13.VI 1968

Ч. М. Чуварлы, Э. М. Мурадов

## Ачарларын ачылма габилитетинэ шунтлајычы мугавиметин тэ'сири

### ХУЛАСЭ

Мэгалэдэ ачарларда истифадэ едилэн шунтлајычы мугавиметин тэ'сириндэн бэһс олунмушдур.

Мүэјјәнләшдирилмишдир ки, шунтлајычы мугавиметин варлығы бэрпа едилэн кэркинлији, сүр'эти, гырма күчүнү вэ узунлуг фактору-ну хејли азалдыр.

## ФИЗИКА

УДК 621. 386. 8

Н. А. АЛИЕВ, Ф. Г. МАГЕРРАМОВА, Б. А. АХМЕДОВ

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКИ  
УПРОЧНЕННЫХ ТРУБ

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

В нефтяной промышленности при составлении колонн применяется муфтовое соединение труб. Производимая нарезка резьбы на концах труб ослабляет сечение и как следствие разупрочняет ее примерно на 30% по отношению к телу трубы. С целью сохранения прочностных свойств труб с помощью термической или термомеханической обработки создается тонкая микро- и субмикронеоднородная структура зерна, т. е. такое изменение структуры, при котором можно получить наибольшее число нарушений правильного строения.

Целью настоящей работы является рентгенографическое исследование вышеуказанных характеристик термически упрочненных труб. Объектами для исследования выбирались трубы из стали м. 36 Г2С с различным содержанием марганца, прокатанные на Азербайджанском Трубопрокатном заводе.

Для проведения экспериментов из всех труб изготовлялись образцы.

Рентгенографическое исследование проводилось методом обратной съемки в камере типа РКЭ с железным излучением и фокусировалась линия (220).

На всех рентгенограммах, полученных от различных точек исследуемых образцов, наблюдается размытость  $K_{\alpha}$ -дублета линии (220).

Известно, что размытость линий на рентгенограммах связана с тонкой структурой.

В данной работе для выяснения природы размытости линий на полученных рентгенограммах использовано отношение ширины двух линий: (110) и (220). С этой целью рентгенограммы микрофотометрировались на микрофотометре МФ-4, при увеличении линейных размеров 14,5 раз, скорости—9 мм/мин и ширине щели 0,5 мм. Микрофотограммы приведены на рисунке.

Вычисления на основании данных микрофотограмм производились методом аппроксимации [1].

Результаты всех вычислений приведены в таблице.

Как видно из таблицы, отношение физической ширины линий (220) и (110) для всех образцов больше 3-х. Это показывает, что ширина линий на рентгенограммах исследуемых образцов обусловлена как

искажениями кристаллической решетки (напряжения II рода), так и дисперсностью блоков.

Вычисления показывают, что для обеих исследуемых партий стали 36Г2С максимальное значение искажений кристаллической решетки  $(4,2-4,8) \times 10^{-3}$  и минимальное значение размеров блоков  $(2,5-2,7) \times 10^{-6}$  см соответствует образцам, закаленным водой.

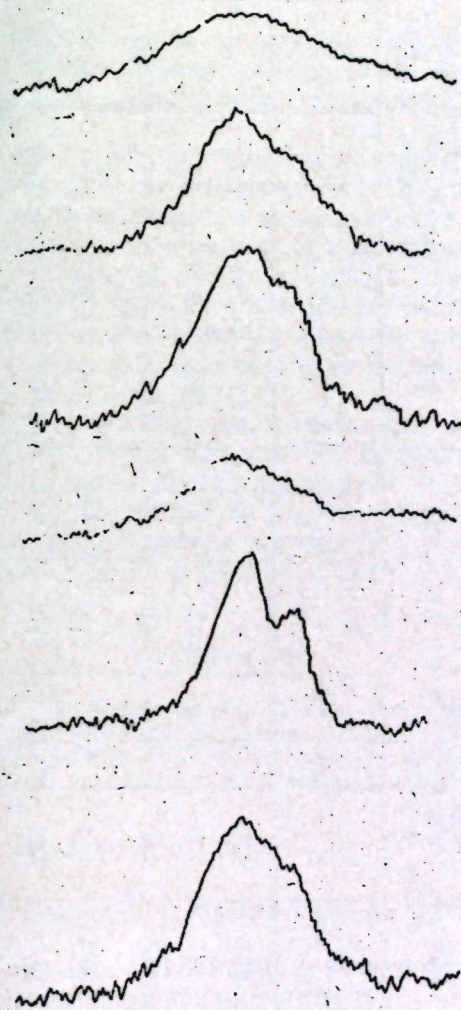


Рис.

Из таблицы видно, что максимальное значение твердости, определенной методом Бринеля, для обеих исследуемых партий стали также соответствует образцам из труб, подвергнутых закалке водой.

Таким образом, на основании проведенного рентгенографического исследования и измерения твердости можно сказать, что среди рассматриваемых видов термообработки для обеих партий стали наибольшее упрочнение происходит в случае закалки водой.

В работе [2] было показано, что при закалке зубчатых колес и других изделий сложной формы, изготовленных из стали 45, все охлаждающие среды (кроме масла) приводят к образованию трещин в изделии. Подобная же картина, а также искривление и деформация наб-

$\rho_1$  и  $\rho_2$  — физическая ширина линий (110) и (220).  $D$  — размер зерен,  $\frac{\rho_2}{a}$  — микроскажения,  $H$  — твердость по Бринеллю

Вид термообработки	Первая партия 0,27% С; 1,5% Мп; 0,04% Сг; 0,08% Ni; 0,45% Si; 0,026% S; 0,034% P				Вторая партия 0,40% С; 1,93% Мп; 0,03% Сг; 0,06% Ni; 0,20% Si; 0,020% S; 0,029% P							
	$\frac{\rho_1}{10^{-3} \text{ рад}}$	$\frac{\rho_2}{10^{-3} \text{ рад}}$	$\frac{\rho_2}{\rho_1}$	$\frac{D}{10^{-6} \text{ см}}$	$\frac{\rho_2}{a}$ $10^{-3}$	$H$ кг/мм <sup>2</sup>	$\frac{\rho_1}{10^{-3} \text{ рад}}$	$\frac{\rho_2}{10^{-3} \text{ рад}}$	$\frac{\rho_2}{\rho_1}$	$\frac{D}{10^{-6} \text{ см}}$	$\frac{\rho_2}{a}$	$H$ кг/мм <sup>2</sup>
Прокатанный	6,35	29,9	4,7	5,9	2,1	209	7,7	28,8	3,74	3,0	1,2	219
Нормализованный	3,81	14,7	3,85	7,0	0,7	209	4,52	20,9	4,62	7,9	1,5	219
Закалка в воде	13,8	62,7	4,55	2,5	4,2	514	14,25	67,5	4,74	2,7	4,8	470
Закалка в воде с отпуском	7,97	30,3	4,14	3,7	1,8	209	7,9	29,9	3,78	3,3	1,4	302
Закалка обдувкой	6,7	31,1	4,65	4,9	2,1	311	16,9	70,8	4,19	1,7	4,3	411
Закалка обдувкой с отпуском	6,25	24,4	3,92	4,4	1,2	277	5,5	23,4	4,25	5,5	1,5	285

людалась при закалке водой резьбовой части труб, прокатанных из стали 36Г2С на Азербайджанском Трубопрокатном заводе им. В. И. Ленина. Учитывая это, в настоящей работе в качестве охлаждающей среды при поверхностной закалке труб, нагретых Т. В. Ч., применялся сжатый воздух, подаваемый через спрейер. Как видно из таблиц, при закалке сжатым воздухом характеристики тонкой кристаллической структуры (размеры блоков и микроскажения) и твердости исследованных двух партий стали отличаются.

Подобный разброс размеров блоков и микроскажений, а также твердости вряд ли можно объяснить различным содержанием марганца в этих сталях. Вероятно, такое различие может быть объяснено неравномерной закалкой.

В работе [3] было показано, что трубы с неудовлетворительными свойствами характеризуются неоднородной полосчатой структурой, состоящей из феррито-перлитной основы с участками промежуточной структуры, в которых наблюдается ликвация марганца. Исходя из этого, однородную структуру и в соответствии с этим постоянные гарантированные свойства труб из стали 36Г2С можно получить после закалки с высоким отпуском. При высокотемпературном отпуске данная сталь обладает хорошими прочностными свойствами, а также сравнительно увеличивается вязкость.

Из таблицы видно, что образцы, закаленные сжатым воздухом и подвергнутые отпуску при температуре 600°C обладают незначительно заниженными прочностными характеристиками, чем образцы, закаленные водой и отпущенные при 600°C. Однако образование деформаций резьбового участка труб в процессе закалки с водой дает основание использовать закалку сжатым воздухом с последующим отпуском при температуре 600°C.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рентгенография в физическом металловедении (под ред. Ю. А. Багаряцкого). Металлургиздат, 1961.
2. Ланкин П. А. Металловедение и термическая обработка металлов, № 4, 1967.
3. Богатырев Ю. М., Шепеляковский К. З., Шкляр в И. Н. Металловедение и термическая обработка металлов, № 4, 1967.

Институт физики  
Азерб. Трубопрокатн. завод им. В. И. Ленина

Поступило 18. VII 1968

Н. Э. Элиев, Ф. Г. Мәһәррәмова, Б. А. Әһмәдов

#### Термик үсулла мөһкәмләндирилмиш боруларын ренткенографик тәдгиги

#### ХҮЛАСӘ

Мәгалә Азербайжан бору прокаты заводунда 36Г2С маркалы поладдан һазырланмыш вә мұхтәлиф термик үсулла мөһкәмләндирилмиш боруларын ренткенографик тәдгигинә һәср олуишудур. Бу мәгсәдлә борулардан һазырланмыш нүмунәләрин ренткенограмлары алынмыш вә һәмийн ренткенограмлар әсасында аппроксимасија методу илә һесаблама апарылмышдыр. Ејин заманда, нүмунәләрин Бринел үсулу илә бәрклик-ләри тәјин едилимишдир.

Тәдгигатлар нәтижәсиндә мұәјјән едилимишдир ки, бахылан термик ишләнмә нөвләри арасында боруларын ән чоһ мөһкәмләнмәси, онларын су илә табландырылмасы заманы баш верир. Лакин табландырма процесиндән сонра гејри-мүвазинәт һалына ујғун структур алындығындан вә боруларын јив ачылмыш һиссәләриндә деформасија баш вердијин-

дән, тэдгиг олунан боруларда максимум мөһкәмлик элдә етмәк үчүн ән әлвершли термик ишләмә үсулу һәмин борулары сыхылмыш һава илә табландырдыгдан сонра 600°C температурда табәксилтмә әмәлијјатына угратмагдыр. Белә һалда боруларын мөһкәмлији илә бәрабәр, өзлүлүјү дә артыр ки, бу да мөһкәмлијә көстәрилән мүғавимәтин чоһалмасына сәбәб олур.

Н. М. ГУСЕЙНОВ, С. И. ГАМРЕКЕЛИ

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТЕЙ ВЕДОМЫХ ЗВЕНЬЕВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ЧЕТЫРЕХЗВЕННЫХ СТЕРЖНЕВЫХ МЕХАНИЗМОВ

(Представлено академиком АН СССР И. И. Артоблевским)

В настоящей статье предложен аналитический способ определения ведомого звена коромысла пространственного четырехзвенного механизма, когда известна скорость кривошипа и положение звеньев шарнирного четырехзвенника. Вывод аналитической формулы основан на совмещении центров вращения кривошипа, коромысла пространственного четырехзвенника и применении свойства „мгновенного треугольника скорости“. Для определения основных параметров положения контура пространственного шарнирного четырехзвенника предлагается практический инженерный способ расчета, т. е. способ моделирования механизмов, посредством которого непосредственно определяется область существования и работоспособность механизмов по заданным условиям.

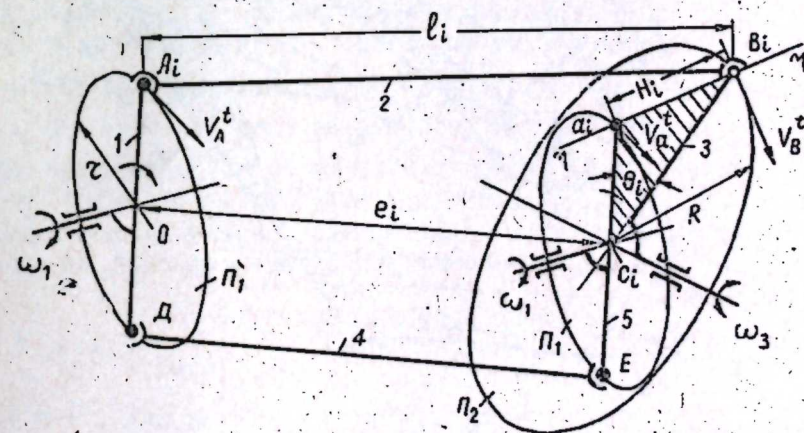


Рис. 1.

На рис. 1 показана принципиальная схема устройства. Она состоит из пространственного четырехзвенного механизма  $OA_1B_1C_1$  с регулируемыми длинами звеньев (на рис. 1 схема регулировки не показана), с кривошипом которого связана двухповодковая группа  $DEC_1$ .

Пространственный четырехзвенник состоит из двух вращательных и двух сферических кинематических пар—сферических шарниров  $A_1$  и  $B_1$ . Двухплечный кривошип 1 свободно вращается в корпусе устройства. Аналогично, ось коромысла 3 свободно вращается в корпусе устройства. Посредством сферических шарниров  $A_1$  и  $B_1$  шатун 2 кинематически связывает кривошип 1 с коромыслом 3. Кривошип 1 и коромысло 3 с центрами вращения  $O$  и  $C_1$  расположены в разных плоскостях  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ . Со сферическим шарниром  $D$  кривошипа 1 связана двухповодковая группа  $DEa_1$ . Поводок 4 с поводком 5 связан сферическим шарниром  $E$ , а центр вращения поводка 5 совпадает с центром вращения  $C_1$  коромысла 3. При этом соблюдаются следующие условия:

$$OA_1 = OD = EC_1 = C_1a \text{ и } e_1 = OC_1 = DE.$$

Коромысло 3 и поводок 5, которые друг с другом образуют угол  $\theta$ , приводятся в движение посредством кривошипа 1 и передаточными звеньями 2 и 4. Для получения „мгновенного треугольника скорости“  $C_1a_1B_1$  в точках  $a_1$  и  $B_1$  проводим линию  $\eta-\eta$ . Переменный угол  $\theta$  пропорционально отрезку  $H_1 = a_1B_1$ . Таким образом, зная скорость  $V_a$  кривошипа 1 и изменение угла  $\theta_1$ , применяя свойство треугольника  $C_1a_1B_1$  легко определяется скорость  $V_b$ , т. е. скорость коромысла 3. При совмещении точки вращения  $O$  кривошипа 1 с точки вращения  $C_1$  коромысла 3, плоскость вращения кривошипа  $\Pi_1$  и плоскость вращения коромысла  $\Pi_2$  пересекаются по линии, на которой расположен общий центр вращения  $C_1$ .

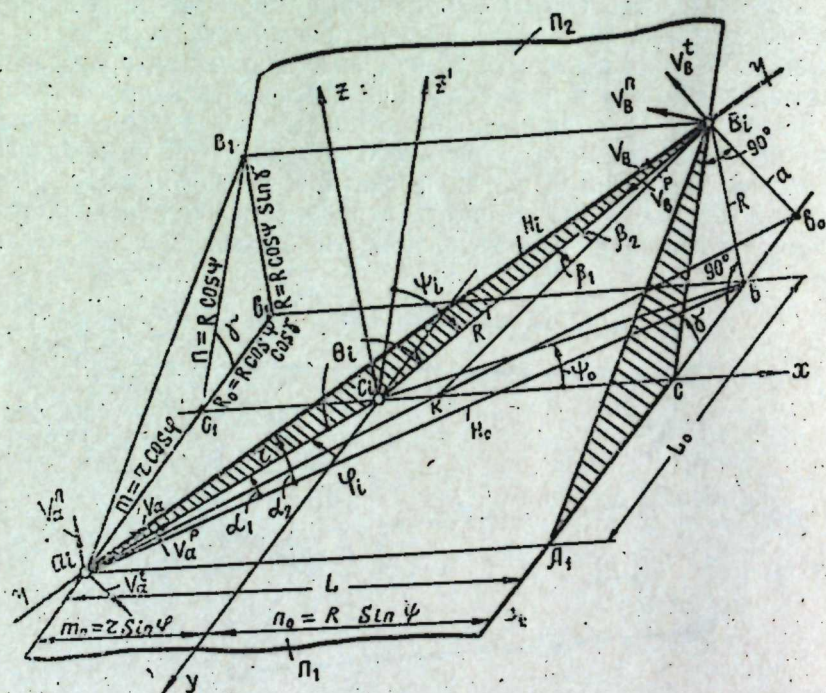


Рис. 2.

На рис. 2 показаны схема пересечения двух плоскостей  $\Pi_1$ ,  $\Pi_2$  и расположение исследуемых точек  $a_1$  и  $B_1$ . Между плоскостями  $\Pi_1$ ,  $\Pi_2$  угол обозначаем  $\gamma$ . Через точки  $a_1$  и  $B_1$  проводим плоскость, параллельную линии  $c_1c$ , являющейся линией пересечения плоскостей  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ . Общий центр вращения кривошипа и коромысла, точку  $C_1$ , соединяем

с точкой  $a_1$  и  $B_1$ . Через точки  $a_1$  и  $B_1$  проводим прямую  $\eta-\eta$  и получаем „мгновенный треугольник скорости“  $C_1a_1B_1$ .

Переменную величину между точками  $a_1$  и  $B_1$  вычисляем по формуле

$$H_1 = a_1B_1 = R \sqrt{\lambda^2 + 1 - 2\lambda \cos \theta}, \quad (1)$$

где  $\lambda$ —передаточное число между коромыслом и кривошипом  $-\lambda = \frac{R}{r}$ ,

$R$ —размер коромысла;  $r$ —длина кривошипа.

В центре вращения  $C_1$  проводим координатную систему  $C_1xyz$ , так, чтобы ось  $C_1y$  лежала на плоскости  $\Pi_1$ , а ось  $C_1x$  совпадала с линией  $c_1c$  пересечения двух плоскостей  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ . Ось  $C_1z'$  от оси  $C_1z$  отклонена на угол  $90^\circ - \gamma$  и является координатной осью для отсчета угла поворота коромысла  $\psi$ . Угол поворота кривошипа  $\varphi$  отсчитываем от оси  $C_1y$ . Точки  $a_1$  и  $B_1$  проектируем на соответствующих осях и плоскостях. Из точки  $B_1$  опускаем перпендикуляр к плоскости  $\Pi_1$ . Точку пересечения  $b$  соединяем с точкой  $a_1$ . Из точки  $B_1$  находящейся на плоскости  $\Pi_2$ , возводим перпендикуляр до пересечения с плоскостью  $\Pi_1$ . Точку пересечения  $b_0$  соединяем с точкой  $a_1$ . Пересечение линии  $a_1b_0$  с осью  $C_1x$  обозначаем точкой  $k$ . Точку  $k$  соединяем с точкой  $B_1$ . Проводя такое построение соответственно между линиями, обозначаем следующие углы  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\varphi_1$ ,  $\psi_1$ ,  $\gamma$ ,  $\theta$  и  $\varphi_0$ .

Для определения тангенциальной скорости  $V_b^t$  точки  $B_1$  коромысла  $C_1B_1$ , необходимо в точке  $a_1$  приложить известную нам тангенциальную скорость  $V_a^t$  кривошипа  $C_1a_1$  и разложить его на соответствующие направления.

На рис. 2 показано разложение тангенциальных векторов скоростей на составляющие.

Тангенциальная скорость  $V_a^t$  расположена перпендикулярно к кривошипу  $r_p = a_1C_1$ , известна ее величина, равная  $\omega \cdot r$ . Радиальная скорость  $V_a^r$  направлена от точки  $a_1$  к центру вращения  $C_1$  (см. рис. 2). Нормальная скорость  $V_a^n$  направлена перпендикулярно к плоскости  $\Pi_1$ . Общая составляющая этих скоростей является скоростью  $V_a$ , которая направлена вдоль линии  $\eta-\eta$ . Аналогично точке  $a_1$ , в точке  $B_1$  приложена скорость  $V_b = V_a^t$  и разложена на три составляющие. Тангенциальная скорость  $V_b^t$  расположена на плоскости  $\Pi_2$  и направлена перпендикулярно к коромыслу  $C_1B_1$ . Радиальная скорость  $V_b^r$ —направлена от точки  $B_1$  к центру вращения  $C_1$ , а нормальная скорость  $V_b^n$  направлена перпендикулярно к плоскости вращения коромысла  $\Pi_2$ .

Для точки  $a_1$  функциональная зависимость между составляющими скоростями  $V_a$  выражается формула:

$$V_{a \text{ проекк}} = \frac{V_a^t}{\cos \alpha_1}, \quad V_{a \text{ проекк}} = V_a \cos \alpha_2, \quad V = \frac{V_a^t}{\cos \alpha_1 \cos \alpha_2}; \quad (2)$$

Аналогично, для вектора скорости  $V_b$  имеем следующую зависимость:

$$V_{b \text{ проекк}} = \frac{V_b^t}{\cos \beta_1}, \quad V_{b \text{ проекк}} = V_b \cos \beta_2, \quad V_b = \frac{V_b^t}{\cos \beta_1 \cos \beta_2}. \quad (3)$$

Для определения тангенциальной скорости  $v_b$  коромысла  $c_1B$  посредством тангенциальной скорости  $U_a$  кривошипа  $C_1a_1$ , необходимым усло-

нием является равенство векторов скоростей  $V_a = V_b$ . Уравнение (2) и (3) дает следующее равенство:

$$\frac{V_a^1}{\cos \alpha_1 \cos \alpha_2} = \frac{V_b^1}{\cos \beta_1 \cos \beta_2} \quad (4)$$

Выражая тангенциальные скорости  $V_a^1$  и  $V_b^1$  через углы поворота кривошипа и коромысла, т. е. углами  $\varphi$  и  $\psi$  получим:

$$\omega_3 = \lambda \omega_1 \frac{\cos \beta_1 \cos \beta_2}{\cos \alpha_1 \cos \alpha_2} \quad (5)$$

где  $\omega_1 = \frac{d\varphi}{dt}$  — угловая скорость кривошипа;  $\omega_3 = \frac{d\psi}{dt}$  — угловая скорость коромысла;  $\lambda$  — передаточный коэффициент, отношение длины коромысла к длине кривошипа.

Для определения величины  $\cos \alpha_1$ ,  $\cos \alpha_2$ ,  $\cos \alpha_3$  и  $\cos \alpha_4$  рассмотрим следующие треугольники.

Из треугольника  $\Delta c_1 B_1 b_1$  имеем такую зависимость:  $h = n \sin \gamma$

Из  $\Delta a_1 B_1 b$  можно написать  $\sin \alpha_2 = \frac{h_2}{H_1}$  или же

$$\cos \alpha_2 = \sqrt{1 - \left(\frac{h}{H_1}\right)^2} \quad (6)$$

Для определения  $\alpha_1$  рассматриваем  $\Delta a_1 C_1 b$ , откуда

$$\cos \alpha_1 = \frac{r^2 + H_0 - (C_1 b)^2}{2rH_0} \quad (7)$$

Если учесть, что  $H_0 = H_1 \cos \alpha_2$  и  $(C_1 b)^2 = h_0^2 + n_0^2$ , то окончательно получим

$$\cos \alpha_1 = \frac{r^2 - h_0^2 - n_0^2 + H_1^2 \left[1 - \left(\frac{h}{H_1}\right)^2\right]}{2rH_1 \sqrt{1 - \left(\frac{h}{H_1}\right)^2}} \quad (8)$$

Угол  $\beta_2$  определяем из  $\Delta a_1 B_1 k$

$$\cos \alpha_2 = \frac{H_1^2 + (kB_1)^2 - (a_1 k)^2}{2H_1 (kB_1)} \quad (9)$$

На основе построения, отрезок  $ab_0$  рассчитываем по формуле  $ab_0 = h \operatorname{tg} \gamma$ .

На основе подобия  $\Delta a_1 b_0 A_1$  и  $\Delta K b_0 C$  можно написать пропорцию и соответственно определить отрезок  $KC$

$$KC = \frac{L(h_0 + h \operatorname{tg} \gamma)}{h_0 + h \operatorname{tg} \gamma}$$

Величину  $KB_1$  определяем из  $\Delta KB_1 C$

$$KB_1 = \sqrt{h^2 + \frac{L^2(h_0 + h \operatorname{tg} \gamma)^2}{(L_0 + h \operatorname{tg} \gamma)^2}} \quad (10)$$

Величину  $a_1 k$  определяем из треугольника  $\Delta k B_1 C$

$$(a_1 k)^2 = m^2 + \left(m_0 + n_0 - \frac{LL_0 + Lh \operatorname{tg} \gamma}{L_0 - L \operatorname{tg} \gamma}\right)^2 \quad (11)$$

После постановки величин  $KB_1$  и  $a_1 k$  в формуле (9) получим

$$\cos \beta_2 = \frac{H_1^2 + n^2 - m^2 + \frac{L^2(h_0 + h \operatorname{tg} \gamma)^2}{(L_0 + h \operatorname{tg} \gamma)^2} - \left(m_0 + n_0 - \frac{LL_0 + Lh \operatorname{tg} \gamma}{h_0 + h \operatorname{tg} \gamma}\right)^2}{2H_1 V n^2 + \frac{L^2(h_0 + h \operatorname{tg} \gamma)^2}{L_0 + h \operatorname{tg} \gamma}} \quad (12)$$

Из треугольника  $\Delta C_1 k B_1$  определяем  $\cos \beta_1$

$$\cos \beta_1 = \frac{R^2 + (kB_1)^2 - (C_1 k)^2}{2R(kB_1)} \quad (13)$$

отрезок  $C_1 k = n_0 - kc$ , следовательно

$$(C_1 k)^2 = \left[n_0 - \frac{L_0(h_0 + h \operatorname{tg} \gamma)}{h_0 + h \operatorname{tg} \gamma}\right]^2 \quad (14)$$

После постановки величин  $kB_1$  и  $C_1 k$  в формулу (13) получим

$$\cos \beta_1 = \frac{R^2 + n^2 + \frac{L^2(h_0 + h \operatorname{tg} \gamma)^2}{(L_0 + h \operatorname{tg} \gamma)^2} - \left[n_0 - \frac{L_0(h_0 + h \operatorname{tg} \gamma)}{L_0 + h \operatorname{tg} \gamma}\right]^2}{2R \sqrt{n^2 + \frac{L^2(h_0 + h \operatorname{tg} \gamma)^2}{(L_0 + h \operatorname{tg} \gamma)^2}}} \quad (15)$$

Подставляя в формулу (4) соответствующие величины  $\cos \alpha_1$ ,  $\cos \alpha_2$ ,  $\cos \beta_1$  и  $\cos \beta_2$  получим угловую скорость  $\omega_3$  ведомого звена коромысла пространственного четырехзвенного шарнирного механизма. При таком определении скоростей ведомого коромысла пространственного четырехзвенника, нет необходимости в дифференцировании сложной аналитической формулы, выражающей закон перемещения коромысла. По формуле (4) скорость кривошипа непосредственно связана с тангенциальной скоростью коромысла. Предложенный способ разложения векторов на соответствующие плоскости можно применить для кинестатического расчета пространственных шарнирных механизмов. В этих случаях все силы, действующие на подвижные звенья, приводим к одной приведенной силе, приложенной к точке соединения коромысла с шатуном. Далее по предложенным методам определяем движущую тангенциальную силу, приложенную к ведущему звену кривошипа пространственного четырехзвенного шарнирного механизма.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Артоболевский И. И. Теория пространственных механизмов. ч. I. Изд. ОНТИ. М.—Л., 1937.
2. Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин. ГИТТЛ, 1955.
3. Мерцалов Н. И. Теория пространственных механизмов. ГИТИМЛ, 1951.
4. Зиновьев В. А. Пространственные механизмы с низшими парами. ГИТТЛ, М.—Л., 1952.
5. Диментберг Ф. М. Определение положений пространственных механизмов. Изд. АН СССР, 1950.
6. Тавхелидзе Д. С. Исследование четырехзвенных пространственных механизмов. Тбилиси, 1945.
7. Гусейнов Н. М., Гамрекли С. И. Об одном способе моделирования пространственных четырехзвенных механизмов. "Наука", М., 1965.
8. Гамрекли С. И., Манжерон Д. И. Моделирующее устройство для расчета пространственных четырехзвенных стержневых механизмов с гибкой связью. Бюлл. Ясского Политех. ин-та, т. XI (XV), ч. 1—2, 1965.
9. Гамрекли С. И. Устройство для механического вычерчивания кинематических диаграмм четырехзвенных шарнирных механизмов. Авт. спр. № 1 052 880/28—12, 1966.

Азерб. сельскохозяйств. институт

Поступило 13. VI 1968

Г. М. МАМЕДАЛИЕВ, Р. Г. ИСМАЙЛОВ, Ю. И. ТОКАРЕВ

### СИНТЕЗ ТРИМЕТИЛБЕНЗОЛОВ НА ОСНОВЕ РЕАКЦИИ МЕТАКСИЛОЛА МЕТАНОЛОМ

В предыдущих работах [1, 2] были изложены основные результаты исследований по гетерогенно-каталитическому алкилированию толуола с метанолом.

При этом особое внимание было обращено на поиски условий реакций направленного синтеза, обеспечивающего преимущественное образование наиболее ценных из метилбензолов орто- и параксилолов, псевдокумола и других полиметилбензолов.

В настоящей работе приведены результаты исследований по синтезу три- и тетраметилбензолов на основе реакции конденсации метаксилола с метанолом в присутствии алюмосиликатных катализаторов при атмосферном давлении.

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

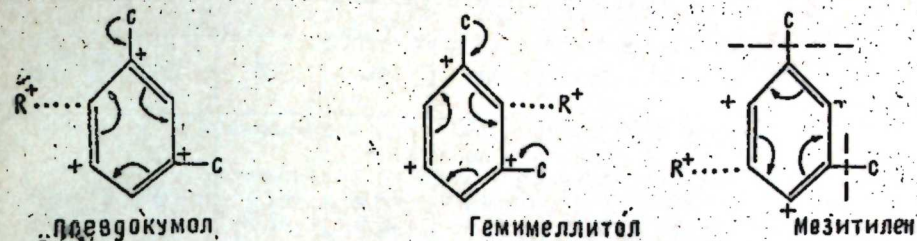
В качестве исходных продуктов были использованы метаксилол и метанол. Хроматографическим анализом была установлена 98,6% чистота метаксилола и 99,8% чистота метанола. В качестве катализатора были применены характерные образцы промышленных алюмосиликатов. Опыты проводились на установке проточного реактора.

Схема установки и методика проведения опытов были аналогичны, описанным в работе [1]. Углеводородная часть, водный слой катализатора и газообразные продукты превращения исследовались хроматографическими методами анализа. Кокс на катализаторе определялся методом сжигания. Принятая методика исследования состава продуктов реакции была идентична с изложенной в работе [1].

Основной цикл исследований был проведен с метаксилолом. Для сравнения отдельные опыты произведены также с орто- и параксилолом.

В молекуле толуола, метаксилола, равно как и в других молекулах алкилбензолов, имеющих в ядре ориентант 1-го рода, статические эффекты сопряжения связей таковы, что орто- и пара-углеродные атомы ядра несут отрицательный заряд. Поэтому атака их электрофильным агентом, каким в данном случае является метильная группа метанола, облегчена и протекает с меньшей затратой энергии, чем в случае атаки метауглеродного атома. Кроме того, в реакциях электрофильного замещения ароматических углеводородов и, в частности,

метанола, как это видно из нижеприведенной схемы замещения, динамический эффект сопряжения, выражающийся в перераспределении электронной плотности молекулы под влиянием атакующего реагента, приобретает существенное значение.



В случае атаки углеродных атомов бензольного ядра метаксилола электрофильным реагентом в положении 2 и 6 перераспределение электронной плотности молекулы происходит таким образом, что обе метильные группы ксилола принимают участие в рассосредоточении образовавшегося в результате этой атаки положительного заряда ядра. В силу этого, алкилирование углеродных атомов метаксилола в положении 2 и 6 протекает с меньшей затратой энергии и является энергетически более выгодным. Напротив, при атаке 5-го углеродного атома метаксилола электрофильным реагентом метильные группы исходной молекулы остаются локализованными и не принимают участия в рассосредоточении положительного заряда ядра. Такое замещение требует больше затраты энергии и естественно является энергетически менее выгодным.

Таким образом, в результате суммарного воздействия статических и динамических эффектов сопряжения в процессе взаимодействия метаксилола с метанолом, согласно правилам ориентации, наиболее вероятным является образование псевдокумола и гемимеллитола.

Такая направленность реакции, как это было показано в случае алкилирования толуола с метанолом [1, 2], и как это вытекает из ниже приведенных экспериментальных данных, весьма отчетливо реализуется в области сравнительно невысоких температур (250—350°C) в присутствии некоторых окисных катализаторов.

Опыты были проведены со смесью метаксилола с метанолом при молярном соотношении их, равном 1:2 и при скорости подачи 0,5 ч<sup>-1</sup>. Серия опытов была проведена по изучению влияния температуры на исследуемую реакцию. Данные материального баланса опытов приведены в табл. 1. При 300°C процесс характеризуется образованием небольшого количества газа и кокса. С повышением температуры протекание реакции алкилирования заметно усиливается, наряду с этим происходит некоторое увеличение выхода газообразных и коксообразных продуктов превращения. Газообразные продукты реакции состоят главным образом из метана и сравнительно небольшого количества водорода, предельных и непредельных углеводородов C<sub>2</sub>—C<sub>4</sub>, диметилового эфира и следов окиси углерода. В наших работах [3—5] было показано, что над алюмосиликатными катализаторами при температурах до 450°C метаксилол не претерпевает каких-либо глубоких деструктивных превращений. Процесс осуществляется без образования газа и характеризуется протеканием реакции изомеризации и в значительной степени реакцией перераспределения метильных групп метаксилола.

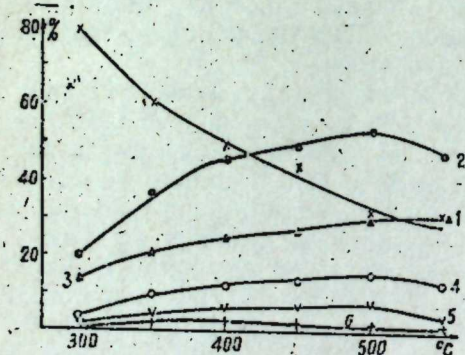
Таким образом, в рассматриваемой работе полученные газообразные соединения представляют собой продукты распада исходного метанола.

Таблица 1

Материальный баланс процесса алкилирования метаксилола метанолом  
(метаксиллол : метанол = 1 : 2 (мол),  $P = атм$ ,  $V = 0,5 \text{ ч}^{-1}$ )

Продукт	Температура, °C					
	300	350	400	450	500	550
Взято, % вес.						
1. Метаксиллол	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4
2. Метанол	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6
Всего:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Получено, % вес.						
1. Катализат	92,6	90,4	88,0	87,5	86,8	86,8
В том числе:						
а) углеводородная часть	69,8	68,3	66,7	66,4	66,2	65,9
б) водная часть	22,8	22,1	21,3	21,1	20,6	20,9
2. Газ	3,3	4,3	5,0	6,3	7,7	8,6
3. Кокс	1,7	2,4	2,4	3,1	3,6	4,1
4. Потери	2,4	2,9	4,6	3,1	1,9	0,5
Всего:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

С увеличением числа метильных групп в молекуле метилбензолов протекание реакции алкилирования их с метанолом существенно облегчается, что приводит при идентичных условиях к увеличению выхода продуктов алкилирования и к снижению выхода газообразных продуктов превращений. Так, например, в случае алкилирования метаксилола метанолом при 300°C выход газообразных продуктов реакции на 75% меньше, суммарный выход продуктов алкилирования в четыре раза больше, чем при алкилировании толуола метанолом [1]. Аналогичные закономерности наблюдаются также и в области более высоких температур (до 500°C).



Конверсия метаксилола и кривые зависимости выхода полиметилбензолов от температуры (м-ксилол : метанол (1:2(м));  $V = 0,5 \text{ ч}^{-1}$ ,  $P = атм$ ): 1—м-ксилол; 2— $\Sigma_{фр. C_9-C_{12}}$ ; 3—фр.  $C_9$ ; 4—фр.  $C_{10}$ ; 5—пентаметилбензол; 6—гексаметилбензол

Данные состава углеводородной части катализата продуктов алкилирования метаксилола с метанолом приведены в табл. 2.

Конверсия метаксилола и кривые зависимости выхода полиметилбензолов от температуры приведены на рисунке.

При 300°C реакция конденсации метаксилола протекает достаточно эффективно с общим выходом продуктов метилирования, равным 19,5%.

С увеличением температуры происходит весьма значительное ускорение реакции алкилирования, что приводит к снижению содержания ксилолов от 80% при 300°C до 45% при 500°C. Сообразно с этим,

как видно из данных табл. 2 и рисунка, общий выход полиметилбензолов увеличивается от 19,5 до 53,2%. При оптимальных температурах 450—500°C выход триметилбензолов составляет 26—29%, тетраметилбензолов—14—15%, пентаметилбензола—6—7%. Наблюдается также образование около 2—3% гексаметилбензола.

Изомерный состав ксилолов, три- и тетраметилбензольных фракций приведен в табл. 3.

Таблица 2

Состав углеводородной части катализата продуктов алкилирования м-ксилола метанолом  
(м-ксилол : метанол = 1 : 2,  $V = 0,5 \text{ ч}^{-1}$ ,  $P = атм$ ), влияние температуры

Углеводороды	Температура, °C					
	300	350	400	450	500	550
Бензол	—	—	—	—	—	0,2
Толуол	0,3	0,6	0,7	1,0	2,1	5,1
П-ксилол	Следы	2,1	2,5	3,8	7,2	7,9
М-ксилол	78,8	59,5	48,7	43,0	30,8	30,6
О-ксилол	1,4	1,3	3,2	4,6	6,7	9,9
$\Sigma C_8$	80,2	63,4	54,4	51,4	44,7	48,4
Мезитилен	0,9	2,4	3,8	5,2	7,1	7,1
Псевдокумол	10,0	14,7	16,6	17,3	19,1	19,5
Гемимеллитол	3,2	3,5	3,6	3,3	3,3	3,3
$\Sigma C_9$	14,1	20,6	24,0	25,8	29,5	29,6
Дурол	1,0	2,7	3,8	4,2	4,7	3,9
Изодуrol	1,3	4,6	6,7	7,5	8,3	7,1
Пренитол	1,2	1,6	1,8	2,0	2,2	2,0
$\Sigma C_{10}$	3,5	8,9	12,3	13,7	15,2	13,0
Пентаметилбензол	1,9	3,9	5,3	5,9	7,1	3,2
Гексаметилбензол	—	2,6	2,8	2,2	1,4	0,3
$\Sigma C_9 - C_{12}$	19,5	36,0	44,9	47,6	53,2	46,4

Таблица 3

Изомерный состав ксилольной три- и тетраметилбензольной фракции катализата продуктов алкилирования метаксилола метанолом  
( $P = атм$ ,  $V = 0,5 \text{ ч}^{-1}$ , метаксиллол : метанол = 1 : 2 м)

Углеводороды	Температура, °C					
	300	350	400	450	500	550
П-ксилол	—	3,3	4,6	7,4	16,1	16,3
М-ксилол	98,3	93,3	89,5	83,7	68,9	63,2
О-ксилол	1,7	2,9	5,9	8,9	15,0	20,5
Всего:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Мезитилен	6,4	11,7	15,8	20,2	24,1	23,8
Псевдокумол	70,9	71,3	69,2	67,0	64,7	65,2
Гемимеллитол	22,7	17,0	15,0	12,8	11,2	11,0
Всего:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Дурол	28,6	30,3	30,6	30,7	30,9	30,0
Изодуrol	37,1	51,7	54,5	54,7	54,6	54,6
Пренитол	34,3	18,0	14,6	14,6	14,5	15,4
Всего:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



В области температур от 127 до 550°C равновесная концентрация псевдокумола, мезитилена и гемимеллита согласно данным [6] колеблется в пределах 60,5—62,5%; 30,7—20,7% и 8,8—17,1% соответственно.

Фракция C<sub>9</sub>, полученного при 300—350°C катализата, отличается низким по сравнению с равновесным содержанием мезитилена 6,4—11,7% и, наоборот, высоким содержанием псевдокумола 71,3—70,9% и гемимеллита 22,7—17,0%. Это показывает, что первичные акты взаимодействия метаксилола с метанолом в данном случае происходят в соответствии с вышерассмотренными положениями правил ориентации, с повышением температуры опыта приближение состава триметилбензольных фракций катализатов к равновесному (при температурах около 500°C) представляется как вклад вторичных реакций и происходит вследствие изомерного превращения продуктов первичного взаимодействия псевдокумола и гемимеллита.

В самом деле, с повышением температуры изомеризация метилбензолов заметно ускоряется, что видно на примере сравнения состава ксилольных фракций, полученных при различных температурах катализатов. Так, при 300°C происходит незначительная изомеризация метаксилола с образованием 1,7% ортоксилола, в то время как ксилольная фракция катализата, полученного при 550°C, отличается содержанием 20,5% орто-, 16,3% пара- и 63,2% метаксилола.

Аналогичные закономерности при изучении кинетики изомерного превращения ксилолов и триметилбензолов отмечались в работах [7, 8].

Серия опытов была проведена по изучению влияния времени контакта на исследуемую реакцию при 450°C и атмосферном давлении. Было установлено, что снижение объемной скорости от 0,5 до 25 ч<sup>-1</sup> приводит к увеличению суммарного выхода полиметилбензолов от 47,6 до 52,5% и что при этом достигается исчерпывающее использование метанола и в водном слое катализата его содержание не превышает 0,1—0,2%. Повышение объемной скорости до 1,0 ч<sup>-1</sup>, наоборот, сопровождается уменьшением выхода продуктов алкилирования и в водном слое катализата содержание метанола составляет ~25%.

В табл. 4 приведен состав водной фракции катализа. С повышением температуры содержание метанола в смеси снижается от 26,3% при 30°C до 0,8% при 500°C.

Таблица 4

Состав водной части катализата продуктов алкилирования метаксилола метанолом

(*m*-ксилол : метанол = 1 : 2 (*m*), *V* = 0,5 ч<sup>-1</sup>, *P* = атм)

Соединение	Температура, °C					
	300	350	400	450	500	550
Метанол	26,3	19,3	6,0	2,7	0,8	Следы
Вода	73,7	80,7	94,0	97,3	99,2	100,0
Всего:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

В оптимальных условиях (*t* = 450°C, *V* = 0,5 ч<sup>-1</sup>, *P* = атм) для сравнительной оценки были проведены опыты также по алкилированию орто- и параксилолов метанолом. Полученные при этом результаты существенно отличаются от данных опытов, проведенных с метаксилолом.

## Выводы

1. Изучена реакция конденсации метаксилола с метанолом в присутствии алюмосиликатных катализаторов и установлено, что при сравнительно невысоких температурах замещение метаксилола происходит в соответствии с правилами ориентации с образованием преимущественно псевдокумола (69—71%) и гемимеллита (17—23%).

2. Показано, что с повышением температуры заметно усиливается протекание реакции конденсации метаксилола с метанолом и что при этом, в результате вклада вторичных реакций изомерного превращения продуктов первичного взаимодействия, содержание псевдокумола и гемимеллита во фракции C<sub>9</sub> снижается и, наоборот, содержание мезитилена увеличивается, достигая равновесных соотношений их в смеси лишь при температурах 500—550°C.

3. Найденно, что при оптимальных условиях (*t* = 450—500°C, *V* = 0,5 ч<sup>-1</sup>, молярное соотношение метаксилол : метанол = 1 : 2, *P* = атм) в результате однократного пропуска реакционной смеси над катализатором выход триметилбензолов составляет 26—29%, тетраметилбензолов—14—15% и суммарный выход полиметилбензолов—48—53% на углеводородную часть катализата.

## ЛИТЕРАТУРА

- Исмаилов Р. Г., Мамедалиев Г. М., Токарев Ю. И., Курашов М. В., Алнев С. М. Получение полиметилбензолов на основе реакции конденсации толуола с метанолом в присутствии промышленного алюмосиликатного катализатора. "Азерб. хим. журн.", 1962. 2. Мамедалиев Г. М., Исмаилов Р. Г., Токарев Ю. И. Каталитическое алкилирование толуола метанолом под давлением. "Азерб. хим. журн.", № 5, 1969. 3. Топчиев А. В., Мамедалиев Г. М., Мамедалиев Ю. Г. Тр. Всес. совещания по химической переработке нефтяных углеводородов. Изд-во АН Азерб. ССР, стр. 97, 1956. 4. Мамедалиев Ю. Г., Топчиев А. В., Мамедалиев Г. М., Сулейманов Г. Н. "АН СССР", 106, № 6, 1027, 1956. 5. Топчиев А. В., Мамедалиев Г. М., Мамедалиев Ю. Г. "Изв. АН СССР. Отд. хим. наук", № 11, 1390, 1956. 6. Taylor W. J., Wagman D. D., Williams M. J., Pitzer K. S., Possini F. D. J. Res. Nat. Bur. Standards. J. Res. Nat. Bur. Standards, 37, 111, 1946. 7. Паталах Л. С., Бродский А. М., Мамедалиев Г. М. "Нефтехимия", 7, № 1, 19, 1967. 8. Мамедалиев Г. М., Бродский А. М., Паталах Л. С., Эльнатанова А. И. "АН СССР", 181, № 3, 640, 1968.

ИНХС АН СССР

Поступило 10. VI 1969

ГЕОХИМИЯ

Д. И. ЗУЛЬФУГАРЛЫ, З. Б. АБДУЛЛАЕВ,  
Н. Д. ЗУЛЬФУГАРЛЫ, М. И. МАДАТОВ

К ГЕОХИМИИ МАРГАНЦА В УЛЬТРАБАЗИТАХ  
МАЛОГО КАВКАЗА

(Азербайджанская ССР)

Распределение большинства элементов семейства железа в ультраосновных породах М. Кавказа изучено относительно полно [1]. На этом фоне марганец до последнего времени оставался наименее исследованным.

В настоящей статье дается количественная оценка распределения марганца как в главных типах ультрабазитов, так и в их отдельных разновидностях.

Геолого-петрографическое описание ультраосновных пород Азербайджана приведено в ряде работ [3, и др]. Здесь мы ограничимся краткими общими сведениями, необходимыми с точки зрения поставленной задачи. Исследуемые породы представлены главным образом перидотитами, а также дунитами и пироксенитами, которые в той или иной степени серпентинизированы. В этой связи наряду с серпентинитами целесообразно было выделить апоперидотитовые серпентиниты, которые в отношении марганца рассматриваются раздельно. В качестве объекта изучения среди перидотитов отобраны все при разновидности, а среди пироксенитов — лишь энстатиты, вебстериты и диопсидиты.

Марганец определен фотоколориметрически на ФЭК-56 после окисления его до перманганата в кислой среде, применяя в качестве окислителя персульфата аммония [6].

Таблица 1

Породы	Число анализов	Содержание марганца, %	
		пределы	среднее
Дуниты	14		
Серпентиниты	34	0,039—0,109	0,078
Апоперидотитовые серпентиниты		0,053—0,115	0,080
Перидотиты	26	0,053—0,120	0,090
Перидотиты	20	0,048—0,130	0,100
Пироксениты	16	0,089—0,189	0,125
Габбро	5	0,129—0,232	0,190

В табл. 1 данные 110 анализа сгруппированы по главным типам ультраосновных пород. Здесь же для сравнения приведены результаты определения марганца в пробах габбро. Как видно из таблицы, минимальная величина среднего содержания марганца отмечается в дунитах. В серпентинитах и перидотитах она относительно выше. И, наконец, в пироксенитах среднее количество элемента наиболее высокое. Причем, содержание марганца во всех случаях изменяется в небольших пределах, отличаясь в 2—2,5 раза. Следует отметить, что при переходе от ультраосновных к основным породам (габбро) наблюдается резкое увеличение содержания марганца.

Таким образом, выявляется тенденция последовательного увеличения содержания марганца от дунитов к пироксенитам, т. е. количество исследуемого элемента в породах. Аналогичная закономерность обнаружена для ультрабазитов Урала [4].

Сделана попытка выявить картину распределения марганца по главным типам ультраосновных пород, условно разбив величины его содержания на интервалы через 0,01%. Данные табл. 2 показывают, что количество проб, приходящееся на интервалы высоких содержания марганца, увеличивается от дунитов к пироксенитам. Это наглядно иллюстрирует выше отмеченную закономерность.

Таблица 2

Породы	Число анализов	Количество проб по интервалам содержания марганца, %												
		0,03—0,04	0,04—0,05	0,05—0,06	0,06—0,07	0,07—0,08	0,08—0,09	0,09—0,10	0,10—0,11	0,11—0,12	0,12—0,13	0,13—0,14	0,14—0,15	0,18—0,19
Дуниты	14	1	2	0	4	1	0	3	3	0	0	0	0	0
Серпентиниты	34	0	0	3	8	4	7	5	4	2	0	0	0	0
Перидотиты*	46	0	1	2	6	4	7	10	5	6	3	1	0	0
Пироксениты	16	0	0	0	0	0	1	1	2	2	4	1	3	2

\* Здесь учтены также результаты анализа апоперидотитовых серпентинитов.

Неравномерность в распределении марганца по главным типам ультраосновных пород можно объяснить различием их минералогического состава. Для этой цели составлена табл. 3, где приведены результаты

Таблица 3

Типы ультрабазитов	Разновидности	Минеральный состав, %			Число анализов	Содержание марганца, %	
		Оливин	Энстатит	Диопсид		пределы	среднее
Перидотиты	Саксониты	45	35	10	5	0,048—0,091	0,070
	Лердолиты	40	25	25	12	0,086—0,121	0,100
	Верлиты	45	10	35	3	0,116—0,130	0,126
Пироксениты	Энстатиты	—	85	15	5	0,089—0,123	0,108
	Вебстериты	—	50	50	5	0,113—0,148	0,130
	Диопсидиты	—	15	85	6	0,148—0,189	0,174

определения марганца в отдельных разновидностях перидотитов и пироксенитов, а также указано количественное соотношение породообразующих минералов, усредненное по серии шлифов. Здесь суммар-

ный состав перидотитов подсчитан с учетом присутствия в них серпентиновых минералов в количестве до 10%. При таком подходе даже без прямого определения марганца в породообразующих минералах табличные данные о содержании этого элемента в разновидностях ультраосновных пород при конкретных цифрах для каждого минерального компонента косвенно дают возможность установить минерал-концентратор марганца в исследуемых породах. Так, при почти равном количестве оливина в разновидностях перидотитов среднее содержание марганца в них изменяется в широком интервале в прямой зависимости от соотношения пироксенов. В саксонитах, где преобладает ромбический пироксен, величина среднего содержания марганца минимальная (0,07), а в верлитах, наоборот, она достигает наиболее высокого значения (0,126%). Лерцолиты, в которых количество моноклинового и ромбического пироксенов одинаково, по среднему содержанию марганца занимают промежуточное положение (0,1%). Аналогичная картина наблюдается и для пироксенитов, среди разновидностей которых энстатиты отличаются минимальным, а диопсидиты — максимальным содержанием элемента.

Таким образом, можно считать, что моноклиновый пироксен является минералом-концентратором марганца в ультраосновных породах М. Кавказа и распределение марганца в них находится в тесной связи с распространенностью этого минерала.

После установления картины распределения марганца по главным типам, представляет интерес выявление вида распределения его в ультрабазитах в целом, для чего проведены статистические вычисления методом моментов [5]. Ниже приведены величины основных статистик (параметров) распределения марганца по нормальному закону:

Среднее значение  $\bar{X} = 0,091\%$ ;  
 Основное отклонение  $\sigma = 0,0268$ ;  
 Асимметрия (мера косости)  $A = 0,684$ ;  
 Эксцесс (мера крутости)  $E = 1,0$ .

Как известно, при нормальном распределении отношение асимметрии и эксцесса к их основным ошибкам не превышает число 3, т. е.:

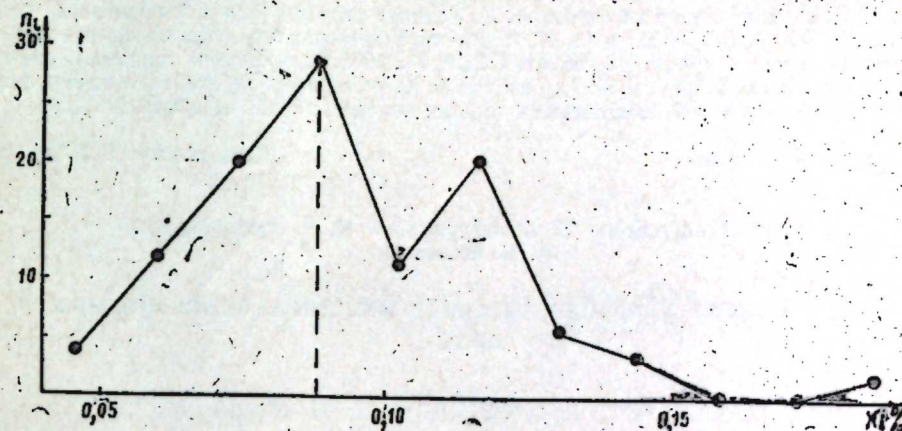
$$\frac{A}{\sqrt{\frac{6}{N}}} < 3; \quad \frac{E}{2\sqrt{\frac{6}{N}}} < 3, \text{ где } N - \text{число анализов.}$$

В нашем случае величины этих отношений составляют соответственно 2,93 и 2,14, следовательно, распределение марганца в исследуемых породах приближается к нормальному виду.

На рисунке изображена кривая распределения марганца, где  $n_i$  — число проб (частоты) в интервалах содержаний;  $x_i$  — среднее интервалов; пунктиром отмечена мода — наиболее часто встречаемое содержание, равное 0,088%.

Нормальное распределение элемента в породе можно ожидать при его нахождении в состоянии рассеяния в нескольких минералах приблизительно равными порциями [8]. В нашем случае, очевидно, мало-распространенный минерал с высоким содержанием марганца (моноклиновый пироксен) компенсируется часто встречаемыми минералами с меньшим количеством этого элемента, что в конечном счете привело к нормальному распределению марганца в ультрабазитах в целом, хотя по главным их типам он распределен равномерно.

Для изучения геохимического поведения марганца в ультрабазитах в более полном виде целесообразно определить его соотношение с одним или несколькими из главных породообразующих элементов. В качестве такового было выбрано двухвалентное железо, между которыми в ультраосновных породах в целом, как известно [4,7 и др.],



Кривая распределения марганца в ультраосновных породах Азербайджана.

наблюдается общность поведения. Эта общность вытекает из того, что в ультрабазитах марганец только двухвалентен и в силикатных минералах изоморфно замещает закисное железо. Очевидно, в связи с этим в главных типах исследуемых пород отношение между указанными элементами выдерживается в узких пределах, в среднем составляя 0,01. Стабильность отношения  $MnO/FeO$  в ультрабазитах отмечена и для других районов мира.

Наряду с этим установлены сила и направление связи между обоими элементами. При этом применялся метод ранговой корреляции по формуле Спирмена [2]. Коэффициент корреляции  $R_{Mn,Fe}$  по данным 33 анализов главных типов ультраосновных пород для уровня значимости 0,05 равен +0,73 при его критическом значении +0,28. Полученные цифры еще более наглядно и убедительно подтверждают вышеприведенное положение о тесной связи между двухвалентными марганцем и железом в ультрабазитах.

Таким образом в результате впервые проведенных большого объема детальных исследований геохимического поведения марганца в ультраосновных породах М. Кавказа можно заключить следующее:

1. Распределение марганца по главным типам ультраосновных пород неравномерное, среднее количество элемента увеличивается от дунитов к пироксенитам.

2. Неравномерность в распределении марганца в главных типах вытекает из различного количественного соотношения породообразующих минералов, отличающихся, как это установлено косвенно, по содержанию этого элемента. Такой подход позволил прийти к выводу, что в исследуемых породах моноклиновый пироксен можно считать минералом-концентратором марганца.

3. Вычисление статистик методом моментов указывает на нормальный вид распределения марганца в ультрабазитах в целом.

4. В исследуемых породах наблюдается тесная связь между двухвалентными марганцем и железом. Об этом говорит меняющееся в узких пределах соотношение между ними во всех типах пород, составляющее в среднем 0,01, а также величина коэффициента корреляции, равная +0,73.

1. Абдуллаев З. Б. Геохимия элементов семейства железа в ультраосновных породах Малого Кавказа. Автореферат дисс. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1967. 2. Ван дер Варден Б. Л. Математическая статистика. ИЛ, 1960. 3. Кашкай М. А. Основные ультраосновные породы Азербайджана. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1947. 4. Малахов И. А. Петрохимия ультрабазитов Урала. Свердловск, 1966. 5. Митропольский А. К. Техника статистических вычислений. Физматгиз, М., 1961. 6. Пономарев А. И. Методы химического анализа силикатных и карбонатных горных пород. Изд-во АН СССР, М., 1961. 7. Проблемы геохимии. Изд-во Львов. Ун-та, вып. 1, 1959. 8. Родионов Д. А. Функции распределения содержания элементов и минералов в изверженных горных породах. Изд-во "Наука", М., 1964.

АГУ ил. С. М. Кирова

Поступило 10. I 1969

Ч. И. Зүлфүгарлы, З. Б. Абдуллаев, Н. Ч. Зүлфүгарлы,  
М. И. Мэдэтов

### Кичик Гафгаз ультрабазитлеринде манганын кеокимјасына даир

#### ХУЛАСӘ

Мәгаләдә Кичик Гафгазын ультраэсас сүхурларында манганын јайылмасындан бәһс олунмушдур. Бу сүхурларын баш типлериндә вә онларын ајры-ајры нөвлериндә элементин орта мигдары һесаблинмышдыр. Үмумијәтлә, сүхурларда манган гејри-бәрабәр пајланмыш вә онун мигдары туршулуғун чоһалмасы илә артыр. Сүхурәмәләкәтиричи минераллар арасында бу элементин дашыјычысы диопсиддир. Мүәјјән едилмишдир ки, сүхурларда манганын пајланмасы нормал гануна табедир вә онунла иквивалентли дәмир арасында сых әлағә вардыр.

М. М. ГУСЕЙНОВ, Т. А. КАМБАРОВА,  
З. К. МЕХТИЕВА, М. Т. ДЖАФАРОВА

### КОНДЕНСАЦИЯ ТРИХЛОРЭТИЛЕНА С ЭТИЛБЕНЗОЛОМ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ф. Назиевым)

В последующих исследованиях по конденсации ароматических углеводородов с хлорзамещенными углеводородами нами изучено взаимодействие этилбензола с трихлорэтиленом в присутствии хлористого алюминия.

Методика экспериментирования, обработки и анализа продуктов описана в наших предыдущих сообщениях [1, 2].

Было изучено влияние на реакции конденсации температуры реакции, соотношение исходных компонентов и количества катализатора. Следует отметить, что независимо от условий конденсации в состав продуктов реакции взаимодействия этилбензола с трихлорэтиленом входят диэтилбензол, этилдифенил, этилдифинилэтан, диэтилдифенил, диэтилтрифенил. В зависимости от условий меняется только соотношение отдельных продуктов.

Первая серия опытов была проведена с целью изучения влияния температуры на ход реакции конденсации с сохранением всех других факторов реакции постоянными. Опыты были проведены при 20 и 70°C. При 20°C основным продуктом реакции является диэтилбензол, этилдифенилэтана образуется меньше (мета- и пара-положений), этил и диэтилтрифенилы практически не получаются. А при 70°C продуктами реакции являются этилдифенил, этилдифенилэтан, диэтилдифенил и трифенил, а диэтилбензола образуется небольшое количество.

Можно сказать, что при низких температурах реакция идет больше по направлению алкилирования, а при сравнительно высокой температуре (+ 70°) по направлению конденсации.

С целью изучения влияния количества катализатора на ход реакции проведены опыты с 5 и 10% катализатора в расчете на исходное сырье. При использовании меньшего количества катализатора при высоких температурах реакция больше идет по направлению алкилирования, чем конденсации. А при низких температурах результаты примерно одинаковы с 5 и 10% катализатора. Для изучения влияния соотношения исходных компонентов на ход реакции, были проведены опыты при молярных соотношениях трихлорэтилен: этилбензол 1:1, 1:2, 1:3, 1:8, 1:10, 1:20. Можно сказать, что при повышении количества этилбен-

№ опытов	Условия опытов				При атм. давлении				%, при 7 мм рт. ст.				% продуктов реакции от теории на реагирующей этилбензол					
	Темпера- тура	Моля. соот- ношение	% катали- затора	№ опыта	НК/83 (бензол)	85-90 (трихлор- этилен)	130-140 этилбензол	180-188 диэтилбен- зол	125-135 этилдифе- нил	145-155 этилдифе- нитан	155-170 диэтилди- фенил	210-220 этилтрифе- нил	Остаток	Диэтил- бензол	Этилдифе- нил	Этилди- нитан	Диэтилди- фенил	Этилтри- фенил
139	20	1:3	10	10	10	28,7	89,6	17,3	—	1,5	—	2,9	77,8	—	4,4	—	—	7,4
140	70	1:3	10	10	6,9	17,6	37,6	11,9	—	14,5	—	5	27,3	—	23,6	—	—	9,9
141	20	1:3	5	10	8,6	29,8	43,3	14,9	—	1,4	—	2	76,2	—	5,3	—	—	5
142	70	1:3	10	10	14,6	20,7	23,4	25,2	—	7,3	—	1,3	55,7	—	10,3	—	—	1,8
146	70	1:3	10	10	12,3	15,0	21,7	21,2	—	17	—	3	49,7	—	25,5	—	—	8,6
152	20	1:2	10	10	6,4	40,3	39,6	11,0	—	2	—	0,7	67,1	—	7,5	—	—	1,9
153	70	1:2	10	10	3,3	37,0	35,0	5,8	—	1,3	—	6,4	19,5	—	2,7	—	—	16,4
154	20	1:1	10	10	2,1	49,4	37,1	3,9	—	3,1	—	1,9	30,5	—	16,4	—	—	11,9
155	70	1:1	10	10	1,1	44,0	31,5	3,9	—	2,5	—	7,1	4,4	—	3,7	—	—	13,3
158	0	1:1	10	10	—	55,0	44,3	—	—	—	—	2,4	—	—	—	—	—	—
159	0	1:2	10	10	—	38,4	59,2	—	—	—	—	0,8	—	—	—	—	—	—
160	20	1:8	10	10	10,1	11,9	59,8	17,4	—	0,5	—	1,6	63,5	—	1,1	—	—	2,8
161	70	1:8	10	10	14,6	10,0	43,3	25,3	—	—	—	0,6	89,9	—	0,9	—	—	3,6
162	0	1:8	10	10	8,8	13,2	62,8	14,6	—	—	—	0,2	97,2	—	—	—	—	0,6
163	0	1:10	10	10	12,0	10,0	62,4	17,1	—	0,3	—	0,6	89	—	5,8	—	—	2,5
164	20	1:10	10	10	12,6	9,2	53,4	21,6	—	2,2	—	1,0	70,7	—	4,5	—	—	2,1
165	70	1:10	10	10	16,3	6,1	24,3	28,0	—	4,0	—	1,1	71,0	—	4,7	—	—	4,1
167	70	1:20	10	10	18,6	3,2	34,6	31,3	—	3,3	—	1,2	—	—	—	—	—	—

зола повышается выход диэтилбензола. Максимальный выход диэтилбензола имеет место при соотношении трихлорэтилена к этилбензолу 1:20.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Этилбензол в присутствии хлористого алюминия конденсируется с трихлорэтиленом и дает диэтилбензол, этилдифенил, этилдифенилэтан, диэтилдифенил, этилтрифенил.

2. Количество полученных фракций зависит от температуры, соотношения исходных компонентов и количества катализатора на взятое исходное сырье.

3. При более мягких условиях реакция идет по направлению алкилирования. При низких температурах и в присутствии малого количества катализатора получается больше диэтилбензола, чем остальные фракции, а при более жестких условиях реакция идет по направлению конденсации. В этом случае получается больше этилдифенила, этилдифенилэтана, диэтилдифенила и этилтрифенила и других фракций, чем фракции диэтилбензола.

4. Кроме определения физико-химических констант фракции 145/155, были сняты инфракрасные спектры этой фракции на приборе ИКС-14, которые оказались идентичны известным из литературы спектрам этого углеводорода. Выяснено, что фракция является смесью пара- и орто-положения этилдифенилэтана.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гусейнов М. М., Камбарова Т. П., Мехтиева З. К., Ярцева З. Г. ДАН Азерб. ССР, 1966, № 8. 2. Гусейнов М. М., Камбарова Т. А., Мехтиева З. К., Эфендиева Т. Азерб. хим. жур., 1967, № 5.

ИНХП

Поступила 5. I 1968

М. М. Гусейнов, Т. А. Гамбарова, З. К. Мехтиева, М. Т. Чэферова

#### Трихлорэтилен этилбензола конденсациясы

#### ХУЛАСӘ

Мәгаләдә трихлорэтилен этилбензола  $AlCl_3$  иштиракы илә конденсациясындән бәһс олунашдыр. Температурун, реакцияја кирән компонентләрин молляр нисбәтинин, катализаторун реакцияја көтүрүлән мэдәләрә көрә фазлә мигдарынын конденсациясынын кедишинә олан тәсирини өрнәмәк мәгсәди илә тәчрүбәлр 20—70° интервалында, 1:1, 1:2, 1:4, 1:8, 1:10 молляр нисбәтиндә, 5 вә 10%-ли катализаторла апарылмышдыр. Реакция мәһсулу олараг диэтилбензол, этилдифенил, этилфенилэтан, диэтилдифенил, этилтрифенил алынмышдыр. Реакциянын апарылма шәраитинә көрә бу мэдәләрин чыхымы мүхтәлиф олур.

ХИМИЯ

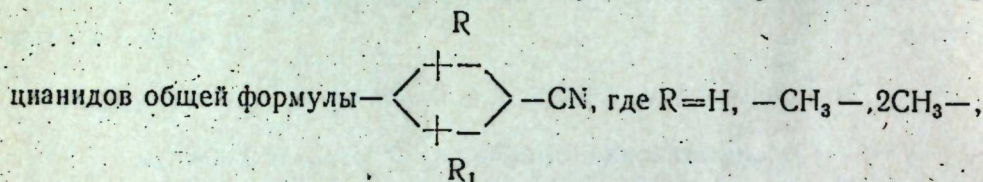
С. Д. МЕХТИЕВ, М. Р. МУСАЕВ, Е. Б. САХНОВСКАЯ

СИНТЕЗ АРИЛЗАМЕЩЕННЫХ ЦИКЛОГЕКСИЛЦИАНИДОВ

Арилзамещенные циклогексилцианиды могут представить практический интерес как в самостоятельном виде, так и в качестве промежуточного продукта органического синтеза.

В опубликованном, в том числе и патентном литературном материале отсутствуют какие-либо сведения о получении этого класса соединений.

В настоящей работе представляются результаты исследования реакции конденсации бензола и его гомологов с циклогексенилцианидами в присутствии хлористого алюминия и впервые описываются способ получения и физико-химические характеристики 24-арилциклогексил-



Ar=C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-, H<sub>3</sub>C-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, H<sub>3</sub>C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>- и (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>- (орто-, мета-, пара-положении).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве исходных компонентов были взяты ароматические углеводороды: бензол, толуол, этилбензол, о-, м-, п-ксилолы и метилциклогексены, полученные нами путем диенового синтеза из изопрена и пиперилена с акрилонитрилом и метакрилонитрилом по известному методу [1]. Как нами было установлено, методом газожидкостной хроматографии, аддукт изопрена с акрилонитрилом на 90—95% представляет собой 1-метил-4-цианциклогексен-1 и на 10—5% 2-метил-4-цианциклогексен-1; аддукт изопрена с метакрилонитрилом на 97% состоит из 1,4-диметил-4-цианциклогексена-1 и на 3%-2,4-диметил-4-цианциклогексена-1.

Аддукт пиперилена с акрилонитрилом на 55—60% представляет собой 3-метил-4-цианциклогексен-1 и на 35—40% 6-метил-4-цианциклогексен-1.

Аддукт пиперилена с метакрилонитрилом на 52—55% составляет 3,4-диметил-4-цианциклогексен-1 и на 45—48% 4,6-диметил-4-цианциклогексен-1.

Конденсация метилциклогексенилцианидов с ароматическими углеводородами в присутствии безводного хлористого алюминия осуществ-

Таблица 1  
Конденсация бензола и его гомологов с аддуктом изопрена с акрилонитрилом и физико-химические свойства синтезированных арилзамещенных циклогексилцианидов

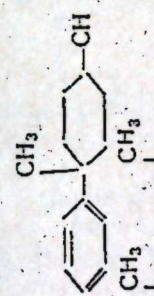
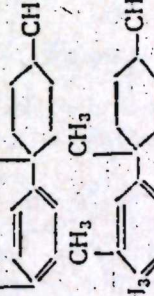
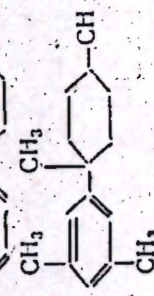
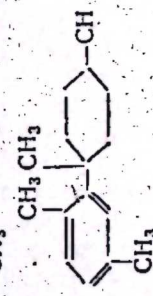
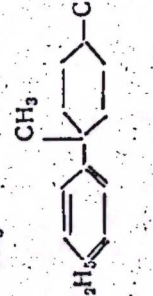
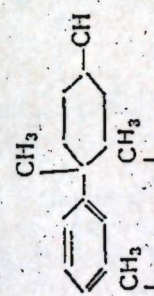
Ароматические углеводороды	Взято, г		Получено продукта конденсация, %	Химическая формула полученного соединения	Температура кипения, °С/мм. рт. ст.	d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	MR <sub>D</sub>		MB		% вес азота	
	аромат. углеводороды	аддукт AlCl <sub>3</sub>						аромат. углеводороды	аддукт AlCl <sub>3</sub>	найд.	выч.	найд.	выч.
Бензол	130	39	45,5		170/32	1,0266	1,5364	60,09	60,86	192,7	199	7,1	7,1
Толуол	153	39	45,5		172/26	1,0078	1,5344	64,5	65,48	208,0	213	6,4	6,6
О-ксилол	240	54,5	63,5		195/13	1,0201	1,5309	70,1	70,105	224,0	227	6,1	6,2
М-ксилол	240	54,5	63,5		185/16	1,0002	1,5345	70,2	70,105	218,0	227	6,0	6,2
П-ксилол	240	54,5	63,5		175/29	0,9958	1,5398	70,7	70,105	220,0	227	6,0	6,2
Этилбензол	193	44	44,4		210/25	1,0076	1,5304	69,3	70,105	224,0	272	6,1	6,2

Таблица 2  
Конденсация бензола и его гомологов с аддуктом пиперилена с акрилонитрилом и физико-химические свойства синтезированных арилзамещенных циклогексилцианидов

Ароматические углеводороды	Взято, г		Получено продукта конденсац.		Химическая формула полученного соединения	Температура кипения, °С/мм.рт.ст.	$d_4^{20}$	$n_D^{20}$	MRD		MB		% вес азота	
	аромат. уг-ды	аддукт	AlCl <sub>3</sub>	%					найд.	выч.	найд.	выч.	найд.	выч.
Бензол	130	39,0	45,5	33,6	50,7	168/30	1,0215	1,5354	60,39	60,87	195	199	7,0	7,0
Толуол	170	40,3	44,5	45,0	63,4	160/23	1,0064	1,5285	65,6	65,48	205	213	6,4	6,57
О-ксилол	176	40,3	44,5	49,0	64,7	183/23	1,0092	1,5295	69,2	69,057	224	227	6,1	6,1
М-ксилол	176	40,3	44,5	46,2	61,9	210/15	1,0028	1,5283	69,4	69,057	218	227	5,9	6,1
П-ксилол	176	40,3	44,5	50,0	66,1	205/15	1,0118	1,5370	68,5	69,057	231	222	6,0	6,1
Этилбензол	176	40,3	44,5	32,0	55,5	203/16	0,9968	1,5360	69,4	69,057	223	227	5,8	6,1

влялась при оптимальных условиях, найденных для случая конденсаций бензола с цианнорборненом [2], а именно, при молярном соотношении ароматический углеводород : аддукт : AlCl<sub>3</sub>—5 : 1 : 1 соответственно.

Реакция проводилась в стеклянном реакторе емкостью 500 мл, снабженном обратным холодильником, капельной воронкой и мешалкой. В реактор загружалась смесь ароматического углеводорода и хлористого алюминия. Затем при комнатной температуре в течение получаса при механическом перемешивании добавлялся исходный метилциклогексенилцианид. По мере протекания реакции температура поднималась до 70—80°C. После добавления всего количества аддукта смесь перемешивалась еще полчаса. К концу перемешивания температура вновь снижалась до комнатной, что указывало на завершение реакции конденсации.

Продукты реакции с целью разрушения промежуточного комплекса реакции обрабатывались 11—12% HCl, промывались водой и сушились над сульфатом натрия. Остаток после отгонки не вошедшего в реакцию бензола перегонялся под вакуумом с выделением фракции целевого продукта.

Выхода и физико-химические константы продуктов конденсации приведены в табл. 1, 2.

Как видно из приведенных данных, выхода продуктов реакции в случае конденсации ароматических углеводородов с аддуктами изопрена и пиперилена с акрилонитрилом и метакрилонитрилом составляют 50—75%.

Структура полученных соединений была установлена методами хроматографического и спектрального анализов.

#### Выводы

1. Проведена конденсация бензола, толуола, о-, м-, п-ксилолов аддуктами изопрена и пиперилена с акрилонитрилом и метакрилонитрилом в присутствии AlCl<sub>3</sub>.

Оптимальными условиями процесса являются: соотношение исходных компонентов—ароматический углеводород : аддукт : AlCl<sub>3</sub>—5 : 1 : 1 моль, температура реакции 18—80°C, продолжительность реакции 1 ч.

2. Впервые разработан способ получения арилзамещенных циклогексилцианидов с выходами 50—75%.

3. Впервые синтезированы и дана характеристика физико-химическим свойствам 24 новых нафто-ароматическим дициклическим нитрилам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Онищенко А. С. Диеновый синтез. АН СССР. М., 1963. 2. Мехтнев С. Д., Мусаев М. Р., Бабаханов Р., Гейдарова Э. Э., Мусаева А. Р., Самедова Т. С. Авт. свид. по заявке № 1038 857/23—4 с приоритетом от 22/XI 1965 г.

ИНХП

Поступило 8. I 1969

С. Ч. Мейдижев, М. Р. Мусаев, Ж. Б. Сахновскаја

Тсиклогексилцианидларин арил төрэмэлэринин синтези

#### ХҮЛАСЭ

Бензол, толуол вэ ксилолларын (о-, м-, п-ксилолларын) изопрен, пипериленин акрилонитрил вэ метакрилонитрил илэ эмэлэ кэтирдији аддуктла конденслэшмэ реаксиясы өрэнлимишдир. Реаксия AlCl<sub>3</sub>

иштиракы илэ апарылмышдыр. Реаксияја көтүрүлэн карбогидрогенлэрин, аддуктун вэ  $AlCl_3$  -үн бир-биринэ нисбэти ашагыдакы кимидир: 5:1:1 (молларла).

Реаксиянын температуру 18—80°C, апарылма мүддэти 1 саат ол-дугда конденслэшмэ мәнсулунун чыхымы 50—75%-и тәшкил едир.

Бу үсулла илк дэфэ олараг нафтен-ароматик сырасына ујгун 24 эдэд јени дитсиклик нитрилләр алынмыш, онларын физики вэ кимјэви хассэлэри өјрәнилмишдир.

А. М. АГАЕВ, Г. К. АБДУЛЛАЕВ, Х. С. МАМЕДОВ

### КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТЕТРААКВО-ДИМОНО-ЭТАНОЛАМИН-КУПРОСУЛЬФАТА $[Cu(NOCH_2CH_2NH_2)_2(H_2O)_4]SO_4$

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

Кристаллы комплексного соединения тетраакво-димонэтанол-амин-купросульфата  $[Cu(NOCH_2CH_2NH_2)_2(H_2O)_4]SO_4$  были получены при взаимодействии концентрированных растворов сернокислой меди  $CuSO_4 \times 5H_2O$  моноэтанол-амином— $H_2NCH_2CH_2OH$  [1—2].

Параметры ромбической решетки следующие:  $a=9,11$ ,  $b=8,83$ ,  $c=15,48\text{Å}$ ;  $Z=4$ . Пространственная группа  $P_{ссп}$ .

Экспериментальным материалом для структурного исследования послужили рентгенограммы развертки нулевых слоевых линий по трем осям вращения, а также первой и второй слоевых линий вращения вокруг короткой оси, снятых на рентгенгонометре Вейсенберга при медном излучении ( $\lambda_{CuK\alpha}=1,54184\text{Å}$ ).

Интенсивность рефлексов оценивалась визуально по маркам почернения с шагом  $\sqrt[4]{2}$  и приводилась к абсолютной шкале методом Вильсона [3]. Поглощение и экстинкция не учитывались. Из интенсивностей с учетом поляризационного и кинематического факторов были рассчитаны квадраты структурных амплитуд.

Всего получено 75 ненулевых  $F_{h0l}^2$ , 100  $F_{h1l}^2$ , 73  $F_{okl}^2$ , и 38  $F_{hko}^2$ , на основании которых построены диаграммы межатомных векторов  $P(uw)$ ,  $P(vw)$ ,  $P(iw)$  и взвешенная патерсоновская проекция  $P_1(iw)$ .

Сравнительно высокие атомные номера меди ( $Z=29$ ) и серы ( $Z=16$ ) дали нам возможность достаточно надежно определить их координаты по патерсоновским картам. По координатам меди и серы были вычислены знаки структурных амплитуд для рефлексов  $F_{h0l}$ ,  $F_{okl}$  и  $F_{hko}$ , на основании которых построены проекции электронных плотностей  $\rho(xz)$ ,  $\rho(yz)$  и  $\rho(xy)$ . При помощи этих проекций нами была определена грубая модель структуры.

Уточнение структуры проводилось методом последовательных приближений по проекциям электронной плотности и по разностным синтезам. В результате достигнуты факторы расходимости ( $R$ ) с соответствующими изотропными тепловыми поправками ( $B$ ), равные 16,8% для  $h0l$  рефлексов при  $B=0,6$ , 16,5% для  $h1l$  при  $B=0,7$ , 17,4% для  $okl$  при  $B=0,4$  и 14,2% для  $hko$  рефлексов при  $B=0,3$ .



Координаты базисных атомов структуры приведены в табл. 1.

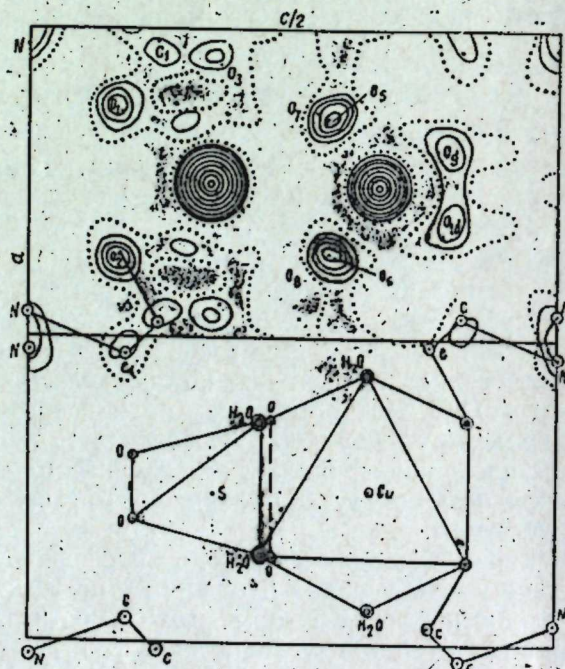
Таблица 1

Атомы	$x/a$	$y/b$	$z/c$
Cu	0,250	0,250	0,171
S	0,250	0,750	0,329
O <sub>1</sub> <sup>x</sup>	0,135	0,366	0,085
O <sub>3</sub> <sup>xx</sup>	0,061	0,065	0,178
O <sub>5</sub> <sup>xx</sup>	0,137	0,385	0,285
O <sub>7</sub>	0,134	0,690	0,277
O <sub>9</sub>	0,190	0,868	0,390
C <sub>1</sub>	0,015	0,350	0,121
C <sub>3</sub>	-0,036	0,210	0,090
N	-0,034	0,210	0,000

Атом O<sup>x</sup> в группе OH.  
Атом O<sup>xx</sup> в молекуле воды.

Кристаллическая структура комплексного соединения тетраакво-димонотаноламин-купросульфата состоит из цепочек Си-октаэдров и SO<sub>4</sub>-тетраэдров, в направлении [013], которые связаны посредством молекул воды.

Основными элементами структуры являются группы [Cu(HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup> и [SO<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>, в которых атомы меди находятся в октаэдрической, а атомы серы в тетраэдрической координации (рисунок). Си-октаэдры образованы четырьмя молекулами воды и двумя гидроксильными группами молекул монотаноламина.



Проекция структуры на плоскость (010).

В SO<sub>4</sub>-тетраэдре ненасыщенные валентности двух кислородных атомов насыщаются водородной связью (O<sub>5</sub><sup>xx</sup>-O<sub>7</sub>=2,70Å) с двумя молекулами воды, которые принадлежат к двум различным Си-октаэдрам. Соединяясь между собой эти полиэдры образуют бесконечные цепочки. Каждый SO<sub>4</sub>-тетраэдр находится в контакте с двумя Си-октаэдрами в цепочке ...HOH... [Cu(HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>]...HOH...O-SO<sub>2</sub>-O... [Cu(HOCH<sub>2</sub>OH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>]...HOH... Межатомные расстояния и углы связей структуры тетраакво-димонотаноламин-купро-

Таблица 2

Си-октаэдр		
Cu-O <sub>1</sub> <sup>x</sup> 1,98Å	O <sub>3</sub> <sup>xx</sup> -O <sub>5</sub> <sup>xx</sup> 3,35	O <sub>1</sub> <sup>x</sup> Cu O <sub>4</sub> <sup>xx</sup> 93,0
Cu-O <sub>3</sub> <sup>xx</sup> 2,39	O <sub>4</sub> <sup>xx</sup> -O <sub>5</sub> <sup>xx</sup> 3,24	O <sub>1</sub> <sup>x</sup> Cu O <sub>5</sub> <sup>xx</sup> 90,7
Cu-O <sub>5</sub> <sup>xx</sup> 2,36	O <sub>5</sub> <sup>xx</sup> -O <sub>6</sub> <sup>xx</sup> 3,15	O <sub>3</sub> <sup>xx</sup> Cu O <sub>5</sub> <sup>xx</sup> 89,7
Среднее 2,24 Å	Среднее 3,15Å	O <sub>4</sub> <sup>xx</sup> Cu O <sub>5</sub> <sup>xx</sup> 86,1
O <sub>1</sub> <sup>x</sup> -O <sub>2</sub> <sup>x</sup> 2,94Å	<O <sub>1</sub> <sup>x</sup> Cu O <sub>2</sub> <sup>x</sup> 96,0°	O <sub>5</sub> <sup>xx</sup> Cu O <sub>6</sub> <sup>xx</sup> 84,0
O <sub>1</sub> <sup>x</sup> -O <sub>3</sub> <sup>xx</sup> 3,11	O <sub>1</sub> <sup>x</sup> Cu O <sub>3</sub> <sup>xx</sup> 90,3	Средний 90,0°
O <sub>1</sub> <sup>x</sup> -O <sub>4</sub> <sup>xx</sup> 3,18		
SO <sub>4</sub> -тетраэдр		H <sub>2</sub> NCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH группа
S-O <sub>7</sub> 1,43Å	<O <sub>7</sub> S O <sub>8</sub> 111,2°	O <sub>1</sub> <sup>x</sup> -C 1,22Å
S-O <sub>9</sub> 1,51	O <sub>7</sub> S O <sub>9</sub> 110,0	C <sub>1</sub> -C <sub>3</sub> 1,40
Среднее 1,47Å	O <sub>8</sub> S O <sub>9</sub> 111,5	C <sub>3</sub> -N 1,39
O <sub>7</sub> -O <sub>8</sub> 2,36Å	O <sub>9</sub> S O <sub>10</sub> 102,2	<CCN 109,6°
O <sub>7</sub> -O <sub>9</sub> 2,41	Средний 108,7°	O <sub>1</sub> <sup>x</sup> CC 105,6°
O <sub>8</sub> -O <sub>9</sub> 2,43	Прочие расстояния	
O <sub>9</sub> -O <sub>10</sub> 2,35	O <sub>5</sub> <sup>xx</sup> -O <sub>7</sub> 2,70Å	
Среднее 2,39Å	N-O <sub>1</sub> <sup>x</sup> 2,46	

Атом O<sup>x</sup> в группе OH.  
Атом O<sup>xx</sup> в молекуле H<sub>2</sub>O.

сульфата приведены в табл. 2. Межатомные расстояния в Си-октаэдрах, находятся в следующих пределах Си-OH=1,98, Си-H<sub>2</sub>O=2,36-2,39, OH-OH=2,94, OH-H<sub>2</sub>O=3,10 | 3,18, H<sub>2</sub>O-H<sub>2</sub>O=3,15-3,36Å. Валентные углы O-Cu-O не выходят из пределов 84-96°, составляя в среднем 90°. В сульфатных тетраэдрах расстояния S-O находятся в интервалах 1,43-1,51Å, при ребрах O-O=2,35-2,43Å и углах связей O-S-O=102,2-111,5°. Длины связей и валентные углы в молекуле этаноламина следующие: C-OH=1,22, C-C=1,40, C-N=1,39, N-OH=2,46Å; угол OH-C-C=105,6°, угол C-C-N=109,6°.

1. Абдуллаев Г. К., Гасанов Б. Г. „Азерб. хим. жур.“ 1963, 1, 39. 2. Абдуллаев Г. К., Мамедов Х. С. „Жур. структурной химии“, 1965, 6, 1, 171. 3. Wilson A. J. Nature, London, 1942, 150, 152.

Ин-т неорганической и физической химии  
Ин-т нефти и химии им. М. Азизбекова

Поступило 10. VII 1968

А. М. Агајев, Н. Г. Абдуллајев, Х. С. Мәммедов

Тетраакво-димоетаноламин-купросульфатын—  
[Cu(NOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>4</sub>]SO<sub>4</sub> кристаллик гурулушу

ХҮЛАСӘ

Тәдгиг едилән маддә ромбик системдә кристаллашыр вә ашағыдакы һәндәси сабитләрлә сәчи]јәләнир:  $a=9,11$ ;  $b=8,83$ ;  $c=15,48\text{Å}$ ;  $Z=4$ , фәза группу  $P_{сеп}$ -дир.

Тәчрүбә мис шүаланмасында апарылмышдыр. Алынмыш ачылыш рентгенограмларындан структур амплитудларын квадратлары һесаблаңмыш вә бунларын әсасында патерсон пројексијалары гурулмушдур. Һәммин пројексијалардан тәјин олунмуш мис вә күкүрдүн координатларына көрә (010), (100), (001) мүстәвиләринә электрон сыхлығы пројексијалары алынмыш вә кристаллик гурулушун кобуд модели тәјин едилмишдир.

Тетраакво-димоетаноламин-купросульфатын кристаллик гурулушу [013] истигамәтиндә Cu-октаедр вә SO<sub>4</sub>-тетраедр зәнчирләриндән ибарәтдир. Cu-октаедр вә SO<sub>4</sub>-тетраедрләр бир-бири илә һидрокен әләгәси илә бағланыр.

Мәгаләдә тетраакво-димоетаноламин-купросульфатын кристаллик гурулушунун (010) мүстәвисинә пројексијасынын шәкли верилмишдир.

А. Д. СУЛТАНОВ, Ф. С. АЛИЕВ

О СОВРЕМЕННЫХ ОСАДКАХ ЮГО-ЗАПАДНОГО КАСПИЯ  
И УСЛОВИЯХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Современные осадки широко распространены на акватории Юго-западного Каспия (рисунок). Представлены они, по М. В. Кленовой, илистыми песками, песчанистыми илами, илами и глинистыми илами. Мощность их варьирует в широких пределах (0—60 м) в зависимости от условий залегания. В районах интенсивной современной седиментация (банка Макарова и близ устья р. Куры) мощность их максимальная. В области постепенного воздымания (Апшеронский архипелаг и порог) современные осадки систематически размываются. К востоку и юго-востоку от Апшеронского архипелага, а также далее в юго-западной глубоководной части моря отмечается возрастание содержания глинистой фракции современных осадков [1], что является общей закономерностью четвертичных отложений морских площадей Азербайджана. Алевроитовая фракция в современных осадках претерпевает уменьшение с увеличением глубины их залегания.

В алевроитовой фракции пород установлено: в легкой фракции преобладают кварц, полевые шпаты, обломки глинистых пород и сильноизмененные минералы. В тяжелой фракции встречаются: лимонит, пирит, магнетит, рогообманка, пироксены, минералы устойчивые и сильно измененные; при этом пирит более характерен для песков, а лимонит для илистых осадков [4]:

Современные осадки банки Макарова, мощностью 60 м, подразделяются на два горизонта: верхний, мощностью 35 м с малым содержанием аутигенного пирита, ангидрита, и глауконита; нижний — с высоким содержанием аутигенного пирита.

Термические исследования глинистой фракции слов и окрашивание их глинистых суспензий органическими красителями указывают, что основным породообразующим глинистым минералом в них является гидрослюда, в виде примеси отмечен также монтмориллонит, содер-



Схема распределения глинистой фракции в современных осадках: 1—25—30%; 2—30—40%; 3—50—60.

жание, которого несколько возрастает в самых низах современного комплекса (глубина 35—60 м).

Химический анализ водных вытяжек осадков показывает, что основной состав воднорастворимых солей—хлоридно-натриевый, с подчинением сульфатно-натриевого. Химический анализ грунтовых (поровых) растворов указывает [5], что наряду с хлоридно-натриевыми солями в них в несколько меньших количествах присутствуют сульфатно-магниевые соли.

Районы	№ скв. и обр.	Номенклатура пород	Слой воды, м	Глубина залегания, м	C <sub>орг.</sub> %	Азот, %	C/N	pH	Eh(+), мв	rH <sub>2</sub>
Апшеронский порог	1	Ил	27	0,4	—	—	—	7,9	28	14,9
	2	Ил	190	0,2	—	—	—	7,8	57	17,6
	3	Песок	180	0,1	—	—	—	7,3	28	15,5
	9	Ил	120	0,4	—	—	—	8,2	100	19,9
	10	Ил	184	0,3	—	—	—	7,6	98	13,6
	11	Ил	130	0,6	—	—	—	7,1	84	17,1
Банка Макарова	13—1	Глинист. ил.	16	16	1,00	0,07	14,3	8,4	30	17,8
				25	1,20	0,08	15,0	7,8	60	17,8
	13—2			40	1,20	0,07	17,5	7,6	20	15,9
	13—3			43	0,84	0,06	14,0	8,6	25	18,1
	13—4	Ил	17	18	1,14	0,07	16,3	8,2	45	17,9
	16—3	Ил		27	0,98	0,06	16,3	7,2	36	16,3
Устье р. Куры	16—4	Ил		38	0,82	0,04	20,5	8,3	50	18,3
	16—5	Ил								
				10	0,51	0,12	4,3	8,2	15	16,9
	1—1	Ил	12	22	0,63	0,10	6,3	8,4	13	17,3
	1—2	Ил		27	0,53	0,12	4,4	8,3	20	17,2
	1—3	Ил		46	0,87	0,10	8,7	8,3	57	19,4
	1—5	Ил		37	0,35	0,08	3,7	7,7	42	16,7
	1—6	Ил		63	0,57	0,11	5,2	8,5	57	18,8
1—7	Ил		76	0,58	0,08	7,3	8,3	20	18,1	
1—8	Ил									

Физико-химические параметры пород изменяются: pH в пределах —7,1—8,8 и Eh(+) —15—100 мв, указывая на переход от нейтральных к щелочным условиям среды накопления современных осадков. Последние представлены трехфазной системой (скелет, вода и газ), находящейся в системе подвижного равновесия. Физико-химические, а отчасти и биохимические процессы, протекающие в них, вызывают постепенное изменение их состава и свойств, что хорошо прослеживается по мере увеличения глубины залегания современных осадков.

Органическое вещество по внешним признакам представлено двумя разновидностями. Первая выражена неправильными формами растений коричневой окраски, изредка носящих реликтовую структуру растительного детрита, с единичными формами спор и пыльцы. Вторая разновидность выражена неправильными формами черной окраски, но уже с плохо сохранившейся структурой детрита. Обе разновидности распространены по всему разрезу, но вторая более характерна низам современных осадков (35—60 м).

Удельный вес современных песков колеблется в пределах 2,68—2,71, преобладает в них кварц с удельным весом 2,65. Удельный вес илов: 2,74±0,04. Донные илы, влажностью 60 вес. %, отличаются текучей консистенцией. С увеличением глубины залегания илов (>30 м) влажность их убывает до 22 %. Все современные осадки характеризуются высокой пористостью; наивысшая пористость присуща илам приустьевой части р. Куры (42—54 %) и пескам банки Макарова (45—53 %), в илах последней она колеблется в интервале 40—45 %. Объемный

вес илистых грунтов позволяет разбить их на два горизонта. Первый, мощностью от 0 до 15 м, представлен неуплотненными и слабоуплотненными илами с объемным весом 1,8—2,1 т/м<sup>3</sup>. Второй горизонт, мощностью от 15 до 60 м, выражен уплотненными илами—2,0—2,16 т/м<sup>3</sup>. Показатели водонасыщенности осадков указывают наличие в них газовой фазы, заполняющей свободное от воды поровое пространство.

Современные осадки Каспия испытывают значительные изменения в процессе литификации. Условия формирования глинистых пород хорошо прослеживаются в 60-метровой толще современных осадков Каспия в районах банки Макарова [2] и устья р. Куры.

Придонный слой (0—3 м) выражен свежесажденными илами (ранний этап диагенеза), отличающимися явно текучей консистенцией. Естественная влажность их достигает 60 % и выше, содержание органического углерода понижается с глубиной, в том же направлении происходит затухание рецетной биологической жизни в осадках. Физико-химические условия среды накопления осадков способствуют формированию глинистых минералов группы гидрослюд.

Следующий этап диагенеза выражен илами, залегающими на глубине 3—15 м. В процессе литификации илы постепенно уплотняются и дегидратируются. Влажность их с глубиной уменьшается от 50 до 25 %. В этот этап они характеризуются скрыто текучей консистенцией. Количество органического углерода продолжает убывать с глубиной, биогенные процессы замедляются. Физико-химическая обстановка создает условия для формирования минералов групп гидрослюд и монтмориллонита.

Основным фактором в процессе диагенетических изменений илов является их дегидратация. Придонный осадок содержит значительное количество свободной воды, но в нем пока не сформированы определенные связи, названные структурно-механическими [3]. Гравитационное уплотнение илов в первом этапе диагенеза обусловлено отдачей свободной воды, во втором этапе наряду с ней выделяется и физически связанная вода (поровые растворы).

Дальнейшее развитие диагенеза связано с изменением всех трех фаз илов при взаимодействии физико-химических, биологических, химических и физических процессов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алнев Ф. С. О донных осадках Апшеронского порога. Тр. Ин-та геологии АН Азерб. ССР, т. XXIII, 1964.
2. Алнев Ф. С. ДАН СССР, т. 127, № 6, 1959.
3. Ребиндер П. А. Физико-химическая механика. М., 1958.
4. Султанов А. Д. Литология продуктивной толщи Апшеронского полуострова. Изд. АН СССР, 1958.
5. Тагеева Н. В., Тихомирова М. М. Геохимия поровых вод при диагенезе глинистых осадков (на примере осадков Каспийского моря). Изд. АН СССР, 1962.

Инстит.т геологии

Поступило 8. I 1968

Э. Ч. Султанов, Ф. С. Элиев

Хэзэр дэнизи чэнуб-гэрб һиссэсинин мүасир чөкүнтүлэри вэ онларын жаранма шэранти һаггында

#### ХҮЛАСӘ

Мүасир чөкүнтүлэр Хэзэр дэнизинин чэнуб-гэрб һиссэсиндә кениш јајылмышдыр. Макаров суалты тәпәси вэ Күр чајы мәнбәјинә јахын дэнизи саһәсиндә мүшаһидә едилән чөкүнтүлэрин галынлығы 60 м-дир. М. В. Кленоваја көрә, мүасир чөкүнтүләр 5 типә бөлүнүр: гумлар,

килли гумлар, гумлу лиллэр, лиллэр вэ килли лиллэр. Дэринлик артыгча сүхурларын тэркибиндэ олан кил материаллары артыр, алеврит дэнэлери исэ азалыр. Бунларда эсас сүхур эмэлэкэтиричи минераллардан гидромикаја вэ аз мигдарда монтмориллонитэ тэсадүф олуур.

Грунтларын физики хассэдэри өррэнилэрэк мүэјјән едилмишдир ки, лиллэрин диакенетик дэјишмэси эсасэн дегидратлашма илэ элагэдардыр. Диакенезин биринчи мэрнэлэсиндэ лиллэрин сыхлашмасындан гравитасион сулар, икинчи мэрнэлэсиндэ исэ физики бағланмыш сулар ајрылыр. Диакенезин сонракы инкишафы исэ грунтларын үч фазасынын (газ, су вэ скелет), нэм дэ физики-кимјэви, биоложи, кимјэви вэ физики процеслэрин дэјишмэси илэ элагэдардыр.

А. А. АЛИ-ЗАДЕ, О. И. РЫБИНА

ЕЩЕ РАЗ О САРМАТСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЯХ *REPLIDACNA*  
В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

В предыдущей статье [3] нами были описаны условия нахождения и некоторые виды нового подрода *Replidacna* из сарматских отложений горы Чахмах Прикаспийско-Кубинской области Азербайджана.

Настоящая статья посвящена результатам дальнейших исследований сарматских представителей *Replidacna*, среди которых удалось обнаружить один новый вид и некоторые известные формы, описанные Е. Екелнусом из сарматских отложений Сочени (Западная Румыния).

Ниже приводим краткое описание изученных нами видов.

*Replidacna procarpatina* Jekellus

Таблица, рис. 1

1944. *Replidacna procarpatina* Jekellus, стр. 109, табл. 39, фиг. 1—15. Лектотип. АзНИИ по добыче нефти.

Типичное местонахождение. Прикаспийский район. Гора Чахмах.

Описание. Раковина небольших размеров, удлиненная, неравносторонняя. Задний край прямо срезан. Макушка маленькая, слабо выдается над замочным краем и расположена ближе к переднему краю. Задняя ветвь замочного края прямая. Килевое ребро, идущее в нижне-задний угол створки, хорошо развито. По переднему и среднему полям проходит 18 одинаково округленных ребер, по заднему—7. На передних и задних ребрах хорошо развита чешуйчатость. На средних ребрах чешуйки выражены слабее, особенно в направлении к макушке.

Замочный край вывернут слабо. В левой створке состоит из одного хорошо развитого кардинального и одного переднего бокового зуба. Задний боковой зуб отсутствует.

Строение замочного аппарата правой створки нам неизвестно, ввиду отсутствия таковой в нашей коллекции. По Е. Екелнусу, замок правой створки у молодых экземпляров состоит из двух маленьких кардинальных зубов, одного переднего и одного заднего боковых зубов. У взрослых экземпляров характер замка меняется. Замочный край почти прямой, вытянутый в длину, кардинальные зубы загнуты кверху, боковые зубы рудиментарны. Внутренняя поверхность гладкая.

Сходство и различие. Е. Екелнус маленькие экземпляры *R.*

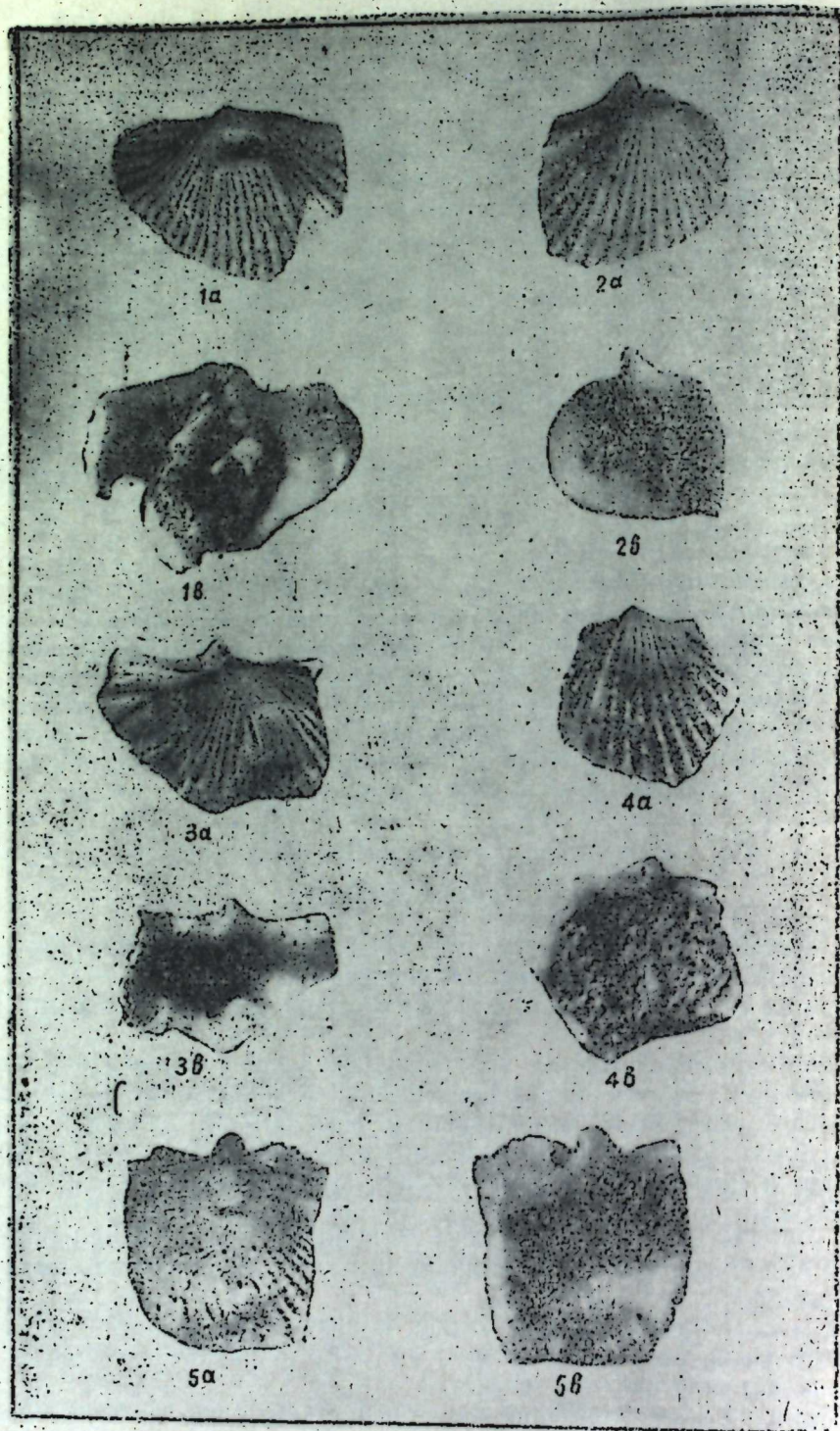


Рис. 1. *Replidacna procarpatina* Jekellius. рис. 1а×7; рис. 1б×9. Прикаспийский район. Гора Чахмах.

Рис. 2—3. *Replidacna soceni* Jekellius. рис. 2×11; рис. 3а×7; рис. 3б×6. Прикаспийский район. Гора Чахмах.

Рис. 4. *Replidacna aureliana* Jekellius. рис. 4а×9; рис. 4б×10. Прикаспийский район. Гора Чахмах.

Рис. 5. *Replidacna azerbaidjanica* nov. sp. ×8. Прикаспийский район. Гора Чахмах.

*procarpatina* Jek. сравнивает с *R. carpatina* Jek. из лонгических слоев Сочи. Отличие между ними заключается в том, что у *R. procarpatina* Jek. меньшее число ребер (по Екелнусу, 19—27), тогда как у *R. carpatina* на переднем и среднем полях имеется от 27 до 33 ребер. Кроме того, у *R. procarpatina* ребра остаются всегда одинаково округленными, тогда как у *R. carpatina* они сильно килеватые и круто падают назад.

Местонахождение и распространение. Встречается в песчано-глинистых отложениях среднего сармата Прикаспийского района (гора Чахмах).

#### *Replidacna soceni* Jekellius

Таблица, рис. 2—3.

1944. *Replidacna soceni* Jekellius, стр. 110, табл. 40, фиг. 1—22. Лектотип. АзНИИ по добыче нефти.

Типичное местонахождение. Прикаспийский район. Гора Чахмах.

Описание. Раковины маленькие, округленные, несколько вытянутые в длину, слабо выпуклые, со срезанным задним краем. Заднее поле слегка расширено и вогнуто. Макушка немного сдвинута вперед. Килевой перегиб хорошо развит.

По переднему и среднему полю проходит 17—18 округленных ребер, с межреберными промежутками, равными ширине ребер или уже их, прослеживающихся почти до макушки. В направлении к переднему краю они несколько ослабевают. На заднем поле 5—6 ребер, которые имеют тот же характер, что и ребра переднего поля. Но иногда они развиты неравномерно. Так, на правой створке наших экземпляров выделяется, примерно посередине заднего поля, одно более сильно развитое ребро, а последнее ребро, идущее вдоль задней ветви замочного края, несет на себе шипы.

Замочный край изогнут кверху. Прямо перед макушкой в правой и левой створках имеется по одному хорошо развитому загнутому вверх кардинальному зубу. Боковые зубы на наших экземплярах не сохранились. Внутренняя поверхность гладкая.

Е. Екелнус к *Replidacna soceni* относит несколько форм разных по своей форме и характеру ребер раковин. Он пишет, что вообще эта форма весьма изменчива. Так, многие мелкие экземпляры часто несколько удлиненные. Более крупные, напротив, всегда округлые. Большие различия наблюдаются в отношении ширины ребер. У типичной формы, имеющей 15—17 ребер, ребра среднего и переднего поля сравнительно узкие и промежутки между ними могут быть такой же ширины, как ребра; встречаются также экземпляры, у которых ребра становятся шире и массивнее, а промежутки между ними суживаются. Наконец, у некоторых экземпляров промежутки между ребрами становятся очень узкими.

Сходство и различие. Е. Екелнус сравнивает этот вид с *Replidacna aureliana* и *R. alpcensis*.

От первой формы *R. soceni* отличается большим числом ребер на переднем и среднем полях и их характером. Ребра *R. aureliana* бывают массивнее и шире, чем у *R. soceni*. Кроме того, у *R. aureliana* все ребра переднего и среднего поля несут бугорки или чешуйки. От *R. alpcensis* *R. soceni* отличается характером выпуклости, а также более многочисленными ребрами с менее широкими межреберными промежутками.

Местонахождение и распространение. Встречается в отложениях среднего сармата Прикаспийского района (гора Чахмах).

*Replidacna aureliana* Jekelius

Таблица, рис. 4

1944. *Replidacna aureliana* Jekelius, стр. 111, табл. 40, фиг. 23—24.

Лектотип. АЗНИИ по добыче нефти.

Типичное местонахождение. Прикаспийский район. Гора Чахмах.

Описание. Раковина маленькая, выпуклая, почти равносторонняя с несколько расширенным передним и слабо вогнутым задним полями, с почти прямым замочным краем. Киль хорошо развит. Макушка небольшая, слабо выдающаяся над замочным краем.

Поверхность раковины украшена 18 ребрами, из которых 14 расположены на переднем поле и 4 на заднем. Ребра переднего поля узкие, округлые, отделяются друг от друга плоскими промежуточками такой же ширины или более широкими. Из этих ребер до макушки доходят не все, но все они покрыты бугорками. Килевое ребро шире всех и оно также покрыто бугорками. Ребра заднего поля имеют такой же характер, что и ребра переднего поля, также покрыты бугорками, но слабее развиты. Последнее ребро, идущее вдоль задней ветви замочного края, несет на себе шипики. Внутренняя поверхность гладкая.

Замочный край изогнут кверху. В правой створке имеется один хорошо развитый кардинальный зуб, загибающийся кверху. Характер строения замочного аппарата левой створки нам неизвестен. По Е. Екелюсу, в левой створке имеется мощный кардинальный зуб загнутый кверху, который может настолько сливаться с замочным краем, что его едва бывает заметно, как маленький валик на расширенном замочном крае, загибающимся кверху. Передний, сильно развитый боковой зуб также изогнут кверху.

Сходство и различие. Мы считаем, что обнаруженная нами форма *Replidacna aureliana* вполне соответствует тем экземплярам *R. aureliana*, которые показаны Е. Екелюсом в его работе (1944) в табл. 40, фиг. 23—30. Е. Екелюс *R. aureliana* сравнивает с *R. soceni*. Отличие заключается в меньшем количестве ребер на переднем и среднем полях у *R. aureliana*, которые к тому же у названной формы бывают более массивны и шире, чем у *R. soceni*. Кроме того, у *R. aureliana* все ребра переднего и среднего полей несут бугорки или чешуйки.

Местонахождение и распространение. Встречается в песчано-глинистых отложениях среднего сармата Прикаспийского района (гора Чахмах).

*Replidacna azerbaijanica* nov. sp.

Таблица, рис. 5

Голотип. АЗНИИ по добыче нефти.

Типичное местонахождение. Прикаспийский район. Гора Чахмах.

Описание. Раковина небольшая, слабо выпуклая, почти равносторонняя. Переднее поле широкое, выпуклое. Заднее—слегка вогнутое. Киль округлый.

Поверхность раковины украшена 29—32 ребрами, из которых 7 ребер расположены на заднем поле. Все ребра заднего поля треугольного сечения, сильно уплощенные, последнее слабо заметное. Переднее ребро, идущее вдоль задней ветви замочного края, несет шипы. Ребра переднего поля разные по своему характеру. Четыре передних ребра

тонкие, округлые, со слабыми бугорками. Последующие 6 ребер треугольного сечения сильно уплощенные, слабочешуйчатые. Средние ребра, в количестве 12—15, слабо заметные у макушки, по направлению к брюшному краю, сглаживаясь, делаются почти незаметными. Последняя ветвь замочного края зазубрена. На отогнутом кверху замочном крае правой створки, прямо перед макушкой, расположен один крупный кардинальный зуб. Боковые зубы не сохранились. Внутренняя поверхность раковины гладкая. Характер замка левой створки неизвестен.

Сходство и различие. *Replidacna azerbaijanica* по характеру ребер и своим внешним очертаниям, обнаруживает сходство с *Replidacna levicostata*, описанной Е. Екелюсом из сармата Сочени. Отличие состоит главным образом в большем количестве ребер у *R. azerbaijanica* и в строении замочного аппарата. У *R. levicostata* в правой створке имеется два маленьких кардинальных зуба, а также сравнительно крупный и вытянутый латеральный, в то время как у *R. azerbaijanica* на правой створке, на вытянутом замочном крае, имеется один крупный кардинальный зуб.

Местонахождение и распространение. Прикаспийский район, гора Чахмах—песчано-глинистые отложения среднего сармата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jekelius E. Sarmat und Pont von Soceni (Banat). *Memoriele Institutului Geologic al Romaniei*. Vol V, 1944. 2. Ализаде А. А. Акчагыл Туркменистана, т. II. Изд. "Недра", М., 1967. 3. Ализаде А. А., Рыбина О. И. Сарматские представители *Replidacna* в Азербайджане. "ДАН Азерб. ССР." т. № 7, 1969.

АЗНИИ ДН

Поступило 26. II 1969

Э. Э. Элизаде, О. И. Рыбина

Бир даһа Азербайжанын Сармат чөкүнтүлөрүндө раст кэлэн *Replidacna* жарымчинсинин нүмајэндэләри һаггында

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә Азербайжанын Хәзәрҗаны—Губа кеоложи вилајетиндә Чахмаг дагынын Сармат чөкүнтүлөрүндә давам етдирилән тәдгигатларын јекунларындан бәһс едилмишдир. Бундан башга, *Replidacna* жарымчинсинин бир нечә нөвүнүн палеонтологји тәсвири верилмишдир. Булар Азербайжанын Сармат чөкүнтүлөрүндә илк дәфә тапылмышдыр. Биринчи дәфә Е. Јекелюс тәрәфиндән нөвләрдән үчүнүн палеонтологји тәсвири верилмиш вә Гәрби Румынијанын Сармат чөкүнтүлөрүндә мүәјјән едилмишдир. Бир тәзә нөвүн тәсвири исә илк дәфә бизим тәрәфимиздән верилмишдир. Һәмин нөвүн фото-тәсвири мәгаләдәки палеонтологји чәдвәлдә кәстәрилмишдир.

ПАЛЕОТЕКТОНИКА

Р. А. МАХМУДОВ

О ХАРАКТЕРЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
БИНАГАДЫ-ЧАХНАГЛЯР-СУЛУГЕПИНСКОЙ ЗОНЫ

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

В пределах Бинагады-Чахнагляр-Сулутепинской складчатой зоны широко распространены миоценовые и плиоценовые отложения.

Для восстановления истории геологического развития Бинагады-Чахнагляр-Сулутепинской складчатой зоны в среднем плиоцене достаточно начинать с понтического периода.

В понтическое время в центральной части Апшероноккой области синклиналильные прогибы чередовались с антиклинальными поднятиями [2]. Эти поднятия продолжались до окончания калинского периода. Между понтом и калинским временем территория была охвачена поднятиями и складкообразованием.

Наступает век продуктивной толщи в центральной и северо-западной части Апшеронской области. В конце калинского и в начале подкирмакинского периодов здесь начинается трансгрессия бассейна продуктивной толщи. В нескольких местах исследуемой зоны в основании ПК и, в частности, КС, где кирмакинские отложения перекрывают миоценовые слои (рис. 3, 4), наблюдаются обломочные породы (галечки, разноцветные глинистые конгломераты).

В подкирмакинском периоде море века продуктивной толщи в северо-западной части ее распространения было неглубоким. В северо-западном направлении наблюдается береговая часть бассейна (рис. 1).

Распространение не в широком размере бассейна продуктивной толщи в подкирмакинском времени объясняется тем, что до трансгрессии указанного бассейна породы более древнего века [3], т. е. миоценовые отложения были относительно приподняты, что и сказалось на уменьшении мощности ПК-свиты в направлении с востока на запад (северо-запад; рис. 3 и 4).

Подкирмакинские и кирмакинские породы (КС—, в частности, на западе) в Бинагады-Чахнагляр-Сулутепинской зоне залегают на размытой поверхности понтических и миоценовых отложений (рис. 2, 3 и 4). Надо отметить, что подкирмакинские породы в процессе их отложения почти не подвергались дизъюнктивной дислокации.

В кирмакинское время отмечается расширение морского бассейна продуктивной толщи и масштаб погружения осадков значительно уве-

личивается. Мощность кирмакинских отложений возрастает до нескольких сот метров.

В конце кирмакинского времени в зоне наблюдается поднятие, что и приводит к расширению суши и к начальной стадии развития складкообразования.

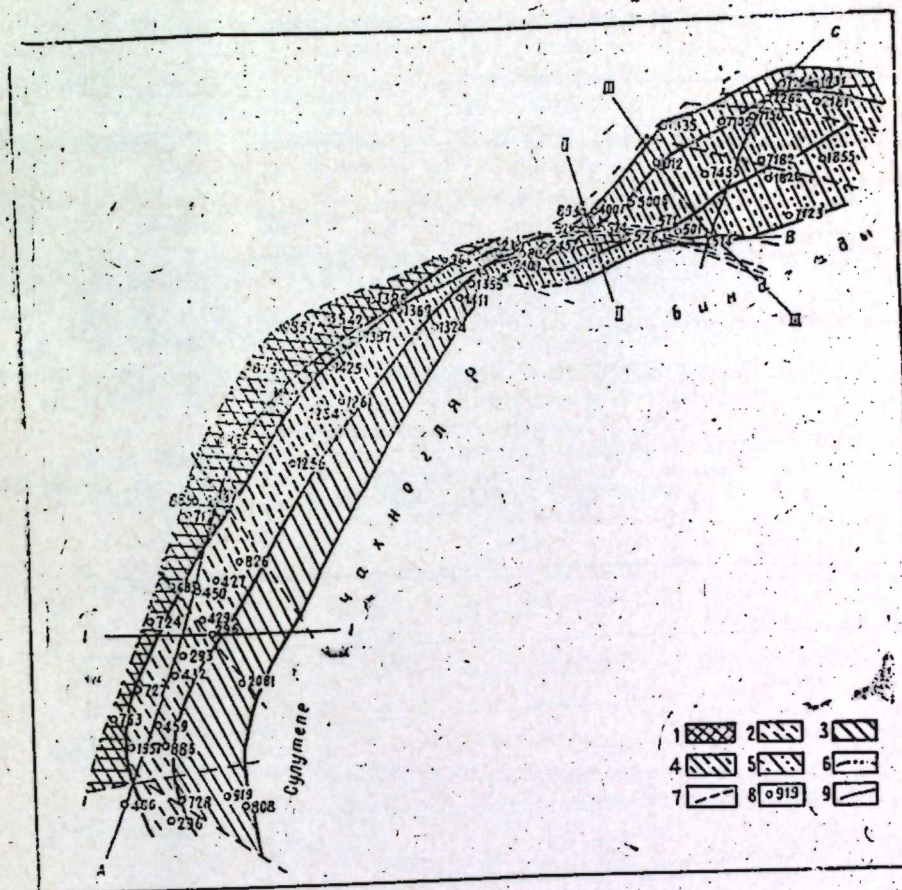


Рис. 1. Бинагады-Чахнагляр-Сулутепинская складчатая зона. Карта песчанности ПК. Пределы песчанности, %: 1—70—80; 2—60—70; 3—50—60; 4—40—50; 5—30—40; 6—линии выклинивания; 7—нарушения; 8—(0919) — скважины; 9—линии профилей I—I; II—II; III—III; ABC.

Возникновение как дифференциальных, вертикальных, так и тангенциальных движений местами отразилось на залегающих кирмакинских породах, стали формироваться сводообразные поднятия, пока еще очень слабо осложняемые дизъюнктивной дислокацией, наметившей большее развитие в последующие периоды—во время отложения верхнего отдела продуктивной толщи.

В Бинагады-Чахнагляр-Сулутепинской зоне на площади Бинагадов в конце третичного времени силы вертикальных и тангенциальных движений дошли до максимума. Это особенно видно на южном и северном крыльях структуры (рис. 2).

На площади Чахнагляр силы вертикальных и боковых движений были также значительны.

Таким образом, в среднем плиоцене активные силы складкообразования начали формировать антиклинальные и брахиантиклинальные структуры, в конце же нижнего отдела продуктивной толщи стали

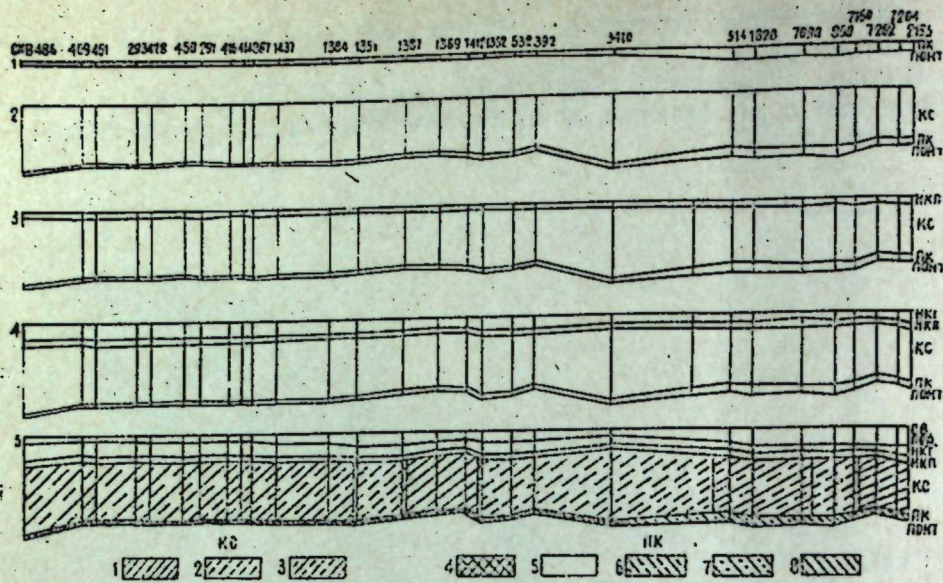


Рис. 2. Палеотектонические профили.

Бинагады-Чахнагляр-Сулутеинской складчатой зоны (Продольный профиль по линии А-В-С). Пределы изменения песчанности, % КС: 1-30-35; 2-25-30; 3-20-25; ПК: 4-70-80; 5-60-70; 6-50-60; 7-40-50; 8-30-40.

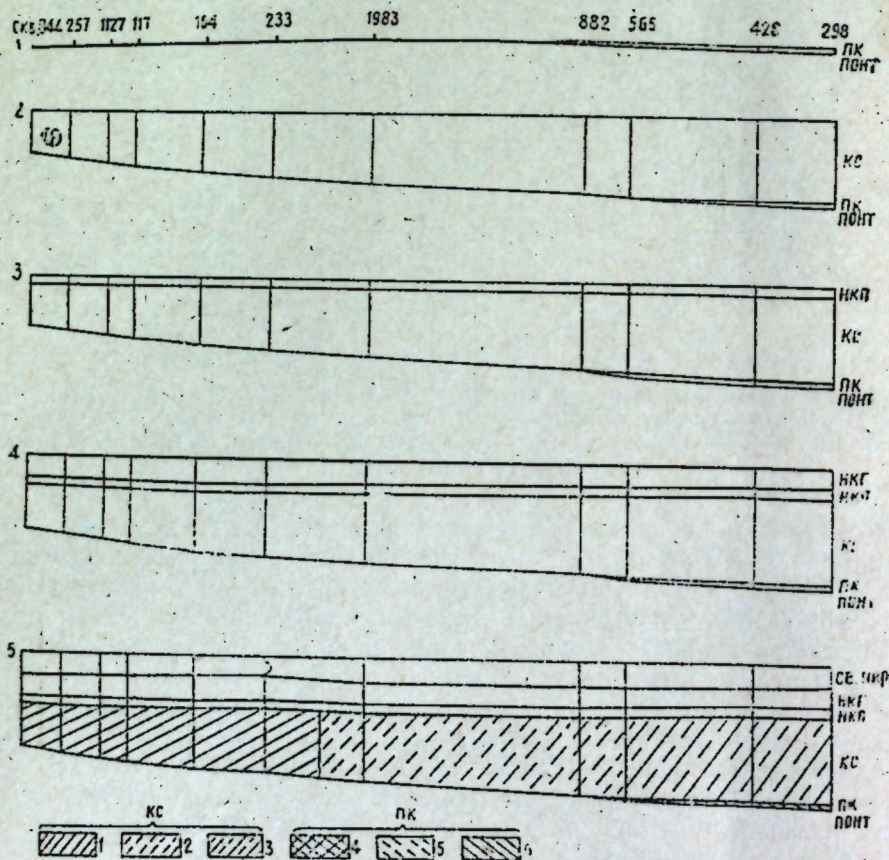


Рис. 3. Палеотектонические профили.

Бинагады-Чахнагляр-Сулутеинской складчатой зоны (Поперечный профиль по линии I-1). Пределы изменения песчанности, % КС: 1-30-35; 2-25-30; 3-20-25; ПК: 4-70-80; 5-60-70; 6-50-60.

возникать дизъюнктивные дислокации, создающие пути для дальнейшей миграции нефти и газа [1].

Исходя из всего геологического материала, можно судить о том, что к началу отложений подкирмакинской свиты осадконакопление происходило на моноклиальной пологопадающей (на юго-восток) площади, примыкающей к выступу миоцен-эоценового комплекса отложений. Основным направлением переноса осадков было северо-западно-восточное (рис. 1). В период отложения ПК основной поток сноса приходится на Чахнаглярский участок рассматриваемой зоны. Здесь осадки более отсортированы и вдоль береговой линии отложились наиболее крупные фракции песка. В более позднее время в период отложения кирмакинской свиты направление основного потока перемещается на север и приходится уже на площадь современной Бинагадинской складки. Здесь береговая линия, имеющая северо-восточно-юго-западное направление, заворачивает на северо-запад, окаймляя выступ („структурный нос“), образованный нижнеплиоценовыми и миоценовыми отложениями.

Впоследствии здесь образуется Бинагадинское поднятие. Южное крыло этого поднятия намечается уже в период отложения ПК как об этом можно судить по карте песчанности под кирмакинской свиты.

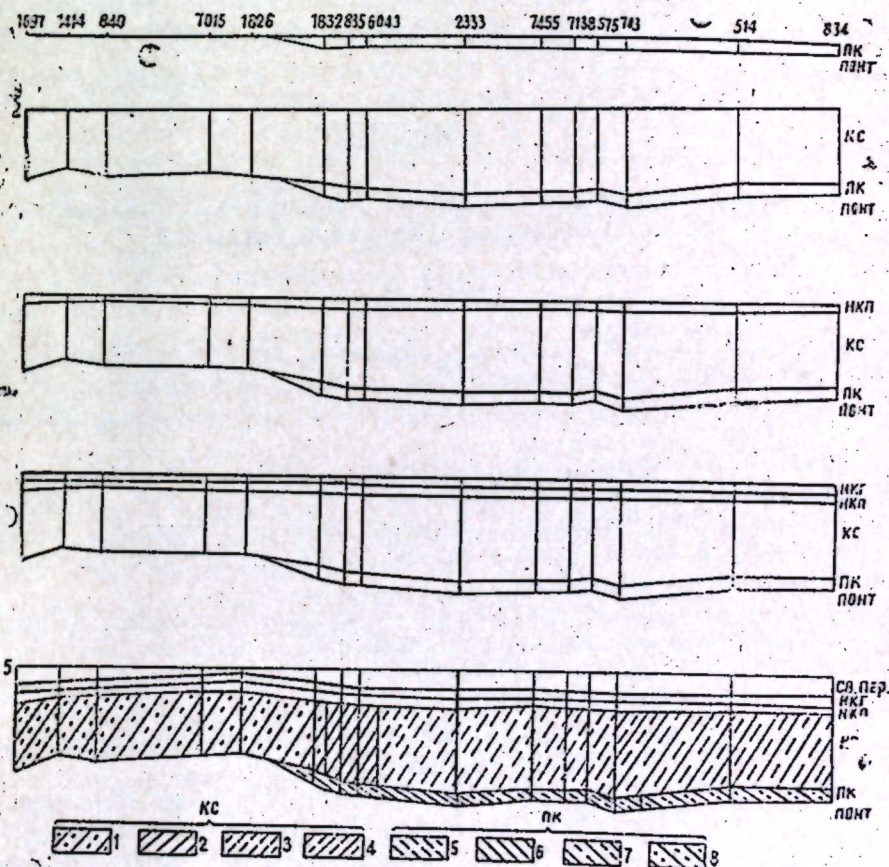


Рис. 4. Палеотектонические профили.

Бинагады-Чахнагляр-Сулутеинской складчатой зоны (Поперечный профиль по линии III-III). Пределы изменения песчанности, % КС: 1-35-40; 2-30-35; 3-25-30; 4-20-25; ПК: 5-60-70; 6-50-60; 7-40-50; 8-30-40.



В этом месте процесс осадконакопления образует небольшой флексу-рообразный перегиб пластов и, возможно, уже намечается их разрыв в виде „разломного шва“ и еще без значительного смещения пластов. Разрывы сплошности пластов пока еще не образуются и на южнее расположенных участках Бинагады-Чахнагляр-Сулутепинской зоны.

Дизъюнктивная дислокация на рассматриваемой площади, в основном, проявилась в более поздние фазы складчатости и, во всяком случае, после отложения нижней части продуктивной толщи. Данные равных мощностей и песчанности, а также по распределению нефти по удельным весам дают основание считать, что разрывы сплошности пород возникали не одновременно по простиранию всей складчатой зоны, а последовательно по направлению с северо-востока на юго-запад от Бинагадинского поднятия к Чахнагляр и Сулутепе. Такой механизм развития структуры рассматриваемой зоны находится в полном соответствии с механизмом формирования тектоники Апшеронского полуострова и его нефтяных газовых месторождений [1].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Махмудов Р. А. О распределении нефти в подкирмачинской свите в месторождениях Бинагады, Чахнагляр и Сулутепе. „Изв. АН Азерб. ССР,“ № 1, 1968.
2. Мехтиева Ш. Ф. К вопросу о формировании нефтяных залежей Апшеронского полуострова. „Изв. АЗФАН СССР,“ № 6, 1944. З. Мехтиева Ш. Ф. Вопросы происхождения нефти и формирования нефтяных залежей Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1956.

Институт геологии

Поступило 26. VI 1968

Р. А. Махмудов

#### Бинэгэди—Чахнаглар—Сулутэпэ гырышыгы зонасынын кеоложи инкишаф характери наггында

#### ХУЛАСЭ

Мәлумдур ки, Понт дөврүндә Абшерон нефтли вилајәтинини мәркәзи һиссәсиндә кеосинклинал әжилмәләр кеоантиклинал галхмаларла әвәз олуишдур. Бу галхмалар Гала дөврүнүн сонунга гәдәр давам етмишдир.

Гырмакуалты дөврүнүн башлангычында бураја чох да дәрин олман Мәһсулдар гат һөвзәси кәлмишдир. Бу исә ән чох шимал-гәрб истигамәтиндә көрүнүшдүр. Гырмаку дөврүндә һөвзәсини һисбәтән дәринләшмәси еһтимал едилир ки, бу да лај дәстәсини галышыгынын артмасы илә әлагәдардыр.

Беләликлә, Бинэгэди—Чахнаглар—Сулутэпэ зонасында Үчүнчү дөврүн ахырларында јан вә шагули гүввәләр максимумга чатмышдыр. Мәһсулдар гатын ашағы шө'бәсини тәшкил едән сүхурлар тамамилә чөкүб сыхлашдыгдан сонра кичик өлчүләрдә дизјунктив позулмаларын баш вермәси һаллары олмушдур ки, булар да нефтин сонракы мигјасы үчүн әлверишли шәраит јаратмышдыр.

Гырмакуалты дөврүндә Бинэгэди—Чахнаглар, Сулутэпэ зонасына чөкүнтү материаллары әсасән шимал-гәрб, чәнуб-шәрг (1-чи шәклә бах) истигамәтиндән кәлмишдир. Һәмин дөврдә әсас ахым исә шимал тәрәфә јөнәлмишдир.

Үмумијәтлә, Бинэгэди—Чахнаглар—Сулутэпэ гырышыгы зонасы јарандыгдан сонра Мәһсулдар гатын ашағы шө'бәсини тәшкил едән лајларда гырымалар бирдәфәлик дејил, тәдричән шимал-шәргдән чәнуб-гәрбә тәрәф (Бинэгэди, сонра Чахнаглар вә нәһәјәт, Сулутэпә) баш вермишдир.

#### ТЕКТОНИКА

Н. Д. БАЧЫЈЕВ

#### ЛӘНКӘБИЗ—ӘЛӘТ ТИРӘСИНДӘ ЈЕНИ ТЕКТОНИК ҺӘРӘКӘТЛӘРИН ТӘЗӘҺҮР ХАРАКТЕРИ

(Азәрбајчан ССР ЕА академики Ә. Ә. Јагубов тәгдим етмишдир)

Азәрбајчан әразисини Шәрги Гафгаз гырышыгылы системинә дахил олан һиссәси, о чүмләдән тәдгигат апардығымыз Ләнкәбиз—Әләт тирәси зонасы јени тектоник һәрәкәтләрин бүтүн әләмәтләрини вә формаларыны өзүндә әкс етдирмишдир. Бу һал Бөјүк Гафгазын јени тектоник һәрәкәтләрини инкишаф тарихини ајдынлашдырылмасында чох бөјүк әһәмијјәт кәсб едир.

Тәдгигат апардығымыз саһә кеоложи гурулушуна көрә чох әһәмијјәтли рајон олуб, нефт-газ јатагларынын ахтарышы вә кәшфијјаты чәһәтдән мараглы зоналардандыр. Бу рајонда јайлан палчыг вулканыларынын варлыгы, әразини тектоник чәһәтдән актив рајон кими танынмасы, чохлу мигдарда чај вә дәннз террасларынын, еләчә дә узунуна вә енинә истигамәтдә инкишаф етмиш позулмаларын јайлмасы рајонун јени тектоник һәрәкәтләрини өјрәнилмәси мәсәләсини вачиб бир проблем кими ортаја атыр. Буна көрә дә Азәрбајчанын, һәмчинин тәдгигат апардығымыз рајонун јени тектоник һәрәкәтләрини мүәјјәйләшдирилмәсинә чидди фикир верилмишдир.

Сон илләрдә Азәрбајчанда јени тектоник һәрәкәтләрин ајдынлашдырылмасында бир сыра мүвәффегијјәтли ишләр көрүлмүшдүрсә дә, Азәрбајчанын, үмумијјәтлә Бөјүк Гафгазын јени тектоник һәрәкәтләрини бә'зи принцинал характер дашыјан мәсәләләри һәләлик өјрәнилмәмишдир. Бурада Ләнкәбиз—Әләт гырышыгылы зонасында баш верән јени тектоник һәрәкәтләрин тәзәһүр характери ајдынлашдырылачагдыр.

Азәрбајчан әразисиндә јени тектоник һәрәкәтләр өзүнүн һәртәрәfli вә интенсив сурәтдә инкишафы илә нәзәр-диггәти чәлб едир. Тәдгигат апардығымыз рајонун јени тектоник һәрәкәтләри вә оларын характерини өјрәнилмәсини чох бөјүк әһәмијјәти вардыр.

Үмумијјәтлә, јени тектоник һәрәкәтләр мәнфи вә мүсбәт типли һәрәкәтләр олмагла ики јерә ајрылыр. Мүсбәт типли һәрәкәтләрә галхма, мәнфи типлијә исә енмә һәрәкәтләри дахилдир. Мүсбәт типли јени тектоник һәрәкәтләр Бөјүк вә Кичик Гафгаз мегаантиклинориси вә дағлыг Талыш рајонларындан өтрү, мәнфи типли јени тектоник һәрәкәтләр исә синклинориләр (Күр чөкәклији) үчүн характерикдир.

Һәмнин район эсасән палчыг вулканлары илә мүрәккәбләшмиш бра- хигырышыглардан тәшкил олунмушдур. Бу палчыг вулканлары релјефдә конусвары тәләчикләр шәкилдә палчыг брекчијаларынын арасындан жүксәлир вә зәнчирвары шәкилдә узанараг Әләт бурнуна гәдәр давам едир. Ләнкәбиз тирәсиндән чәнуб-гәрбә, Ширван дүзү әразисиндә релјефдә зәиф инкишаф етмиш басдырылмыш галхмалар кениш јајыл- мышдыр.

Нисбәтән чаван, Јәни Јухары Плиосен Дөрдүнчү дөвр гырышыг- лыгы просеси Чәнуб-шәрги Гафгазын периферик зонасында инкишаф тапмышдыр. Һәр дөврүн өзүнәмәхсус структуру јаранмышдыр. Јени тектоник структурларын әмәлә кәлмәсиндә, формалашмасында Мио- плиосен вә Јухары Плиосенин—Дөрдүнчү дөврүн бөјүк ролу олмушдур. Гырышыг әмәлә кәтирән һәрәкәтләрин интенсив давам етдији зоналарда структурларын әмәлә кәлмәсинә сәбәб олан күтләләрин Јердәјишмәси просеси кедир. Бә'зи һалларда исә бу просес күтләләрин гравитасион Јердәјишмәси нәтичәсиндә баш верир (Ләнкәбиз тирәсиндә). Гырышыг әмәлә кәтирән һәрәкәтләрин сәбәби мүхтәлиф олдуғу кими, онларын морфолокија вә кеоморфолокијасы да мүхтәлифдир.

Беләликлә, гырышыг әмәлә кәтирән интенсив һәрәкәтләр Бөјүк вә Кичик Гафгазын кәнар мегаантиклинори һиссәләрини вә дағларарасы Күр чөкәклијини әһатә етмишдир.

Гырылма әмәлә кәтирән һәрәкәтләр. Гырышыг әмәлә кәтирән һәрәкәтләрлә әләгәдар олан үстәкәлмәләр вә чатлар ајры-ајры текто- ник структурларын инкишафында бөјүк рол ојнајараг Јени тектоник һәрәкәтләрин контрастлы характерини артырыр. Позулмалар галхма вә енмә саһәләринин сәрһәд золағы бојунча Јерләшәрәк ајры-ајры тектоник структурларын формалашмасында мүһүм амилдир.

Гырылмалар икили: енинә вә узунуна характер дашыјыр. Гырылма әмәлә кәтирән һәрәкәтләр өзләрини чох надир һалларда мүстәгил типли һәрәкәтләр кими кәстәрир. Чатлар боју олан һәрәкәтләр характер вә тәбиәтинә кәрә бир-бириндән фәргләнир. Структурларын морфолоки- јасы вә релјефи бу һәрәкәтләрин амплитудундан чох асылыдыр. Бә'зән морфоструктурун асимметријасы, онларын Јерләшмә гәјдасы вә узанма истигамәти бу һәрәкәтләрдән чох асылы олур. Биринчи дәрәчәли морфоструктурлар бөјүк гырылма зонасына андир вә бу зона боју да инкишаф едир. Һазырда бу гырылма зонасы боју блок Јердәјиш- мәси һадисәси баш верир.

Һаггында данышдығымыз гырылма зонасы жүксәк сејсмиклији олан Бөјүк Гафгазы алчаг сејсмиклијә малик Күр чөкәклијиндән ајырыр. Бу зона сејсмик далғаларын бир нөв экраны ролуну ојнајыр. Мәсәлән, Шамаһы зәлзәләсинин күчү 50—60 км мәсафәдә 6—7 бал, бә'зән исә 8 бал күчүндә олдуғу һалда, чәми 15—20 км аралы Јерләшән Агсу шәһәриндә зәлзәләнин күчү 2—3 балы тәшкил етмишдир.

Бөјүк морфоструктурлары әһатә едән гырылмалар Јени тектоник мәрһәләдә актив олмушдур. Бу дөврдә гырылмалар боју баш верән белә һәрәкәтләрин амплитуду 1,5—4 км-ә чатыр. Јени тектоник мәр- һәләдә ојанмыш гырылмалара бир чох дахили чатлары мисал кәстәр- мәк олар. Бу чатлардан бир чоху тәдгигат апардығымыз зонада Плиосен вә Дөрдүнчү дөвр әрзиндә пүскүрмүш палчыг вулканларынын фәалиј- јәтиндә эсас рол ојнамышдыр.

Дәринлик чатлары групуна дахил едилмәјән чатлар Јени тектоник мәрһәләдә Јаранмыш инверсија зоналарында да әмәлә кәлмишдир. Күр чөкәклијиндә јајылмыш чаван антиклинал структурлары мүшајәт едән чохлу мигдарда чат позулмаларыны буна мисал кәстәрмәк олар. Белә чатлар бојундакы һәрәкәтләрин амплитуду бә'зи Јерләрдә 1,5—2 км-ә чатыр. Бә'зи зоналарда исә тәкчә Дөрдүнчү дөвр әрзиндә баш вермиш

һәрәкәтләрин амплитуду 2,5 км олмушдур. Беләликлә гәјд етмәк лазымдыр ки, һәм Јени тектоник мәрһәләдә вә һәм дә кечмиш кеоложи дөврләрдә әмәлә кәлмиш бу чатлар өзләрини актив кәстәрмишдир. Лакин елә вахт олмушдур ки, бу чатлардан бә'зиләри тамамилә сакит һалда галмышлар.

Јени тектоник мәрһәләдә әмәлә кәлмиш, кеоложи вә кеоморфоложи чәһәтдән чох бөјүк әһәмијәт дашыјан мүәјјән тип һәрәкәтләрә магма- тизм вә палчыг вулканларынын пүскүрмәси һадисәсини дә дахил ет- мәк олар. Магматизм һадисәси Кичик Гафгазын дахили районларынын инкишафында бөјүк рол ојнамышдыр. Палчыг вулканларынын пүскүр- мәси һадисәси исә Ләнкәбиз—Әләт тирәси зонасында, Гобустанда, Абшерон Јарымадасында кениш јајылмышдыр. Бу вулканлар Јени текто- ник һәрәкәтләрин өјрәнилмәсиндә бөјүк әһәмијәт кәсб едир. Чүнки бу һадисәләр мүасир дөврдә дә актив инкишаф едәрәк һәмнин вулкан- лары әмәлә кәтирән сәбәбләрин өјрәнилмәсини асанлашдырыр. Бу вул- канларын өјрәнилмәси, онлары әмәлә кәтирән Јени тектоник һәрәкәтләрин тәбиәтинин ајдынлашдырылмасы Јени нефт вә газ јатағларынын кәш- фијатыны асанлашдырыр.

Тәдгигат апардығымыз районда палчыг вулканларынын кениш сурәтдә јајылмасы, онларын хәтт боју зәнчирвары Јерләшмәси, бу вулканларын үмуми бир дәринлик чаты илә әләгәсинә ајдын сүбутдур. Беләликлә демәк олар ки, бу район Јени тектоник һәрәкәтләрин интенсивлијинә кәрә Ашағы Күр чөкәклијиндән кәскин сурәтдә фәргләнир.

Јени тектоник һәрәкәтләрин морфоструктур шәкли. Јени тектоник һәрәкәтләр мүәјјән тип структурлар вә ја морфоструктурлар әмәлә кәтирмишдир. Башга сөзлә десәк, мүхтәлиф тип һәрәкәтләр сои нә- тичәләринә, Јәни әмәлә кәтирдикләри морфоструктурларын нөвләринә кәрә мүәјјән едилди. Ләнкәбиз—Әләт тирәси зонасында да бу һәрә- кәтләр мүәјјән тип структурлар јаратмышдыр. Рајонун әразисиндә гырышыг әмәлә кәтирән һәрәкәтләр (хүсусән Јухары Плиосен—Дөр- дүнчү Дөвр һәрәкәтләри) бир сыра структурлар әмәлә кәтирмишдир. Бу һәрәкәтләрин морфоложи ифадәси мејдана кәлмиш уваллар, дәрә вә кичик тәпәләр, тирәләрдир. Ләнкәбиз—Әләт тирәси дә белә һәрә- кәтләрин нәтичәсиндә мејдана кәлмишдир.

Неотектоник структурлар бә'зән интенсив денудасија проселәринә мәрүз галыр. Белә һал релјефин вә структурларын бир-биринә әкс- олдуғу зоналарда ајдын кәрә чарпыр. Галхманын интенсивлији денуда- сија проселәринин интенсивлијиндән зәиф олдуғда „әкс“ релјеф форма- сы әмәлә кәлир, әкс тәгдирдә исә мүсбәт типли релјеф формасы јараныр.

Гобустанда, Абшерон Јарымадасында, Ашағы Күр чөкәклијиндә вә Ләнкәбиз—Әләт тирәси рајонунда јајылмыш палчыг вулканларынын релјефдәки морфоложи ифадәси грифонлар, салзалар вә кичик тәпәләр- дир (сопкалар). Бунлар һәмнин әразидә Јаранмыш „мүсбәт“ тип релјеф формаларыдыр вә бир чоху (палчыг вулканларынын) һазырда да фәа- лијәтдәдир. Демәли, бу саһә Јени тектоник һәрәкәтләрин инкишафы чәһәтдән актив зонадыр. Рајон әразисиндә Јени тектоник һәрәкәтләрин мигдары анализинин апарылмасынын бөјүк елми вә тәчрүби әһәмијәти вардыр (бу һагда диссертасија ишимиздә кениш мә'лумат верилмишдир).

Күр чөкәклији үчүн мигдары анализ М. Һ. Ағабәјов вә Ә. В. Мәм- мәдов тәрәфиндән апарылмышдыр. Онларын һазырладығлары бир сыра схемләрдә, хәритә вә диаграмларда Күр чөкәклијинин Јени тектоник һәрәкәтләринин мигдары анализи кәстәрилмишдир.

Ачыноһур вә Бөјүк Гафгазын Ч—Ш јамачларынын мүәјјән һиссәләри үчүн Ф. С. Әһмәдбәјлинин тәртиб етдији схем вә хәритәләрдә дә Јени тектоник һәрәкәтләрин мигдары анализинә чох Јер верилмишдир. Лакин

бу вахта гэдэр тэдгигат апардыгымыз рајон үчүн Јени тектоник һәрәкәтләрнн өјрәнилмәси мәсәләси һеч ким тәрәфиндән ајдынлашдырылмамышдыр. Бизим тэдгигат ишләриндә исә кеоложи вә кеоморфоложи методлардан истифадә едиләрәк Јени тектоник һәрәкәтләрнн кәмијјәт вә кејфијјәт анализләри өјрәнилмишдир.

Јухары Плиосен—Дөрдүнчү дөвр мүддәтиндә, Бөјүк Гафгазын бир чох рајонларында олдуғу кими, Ләнкәбиз—Әләт тирәсиндә дә галхма һәрәкәтләри илә мүшајјәт олунан тектоник чанланма баш вермишдир.

Ашағы Күр чөкәклијиндә вә Кичик һәрәмидә раст кәлән Агчакыл чөкүнтүләри 100 м һүндүрлүкдә Јерләшдији һалда, Ләнкәбиз тирәсиндә һәмни чөкүнтүләрин мүтләг һүндүрлүјү 800 м (Сакијан кәнди әтрафында), Көјләр кәнди Јахынлығында 700, һәшәмәди силсиләсиндә 480—500, Дурандагда 112—140, Готурдаг вулканы рајонунда 70—100, Әләт бурну Јахынлығында исә 10 м-дир. Булар кәстәрир ки, рајон әразисиндә галхма һәрәкәтләри интенсив инкишаф етмишдир вә шимал-гәрбдән чәнуб-шәргә кетдикчә бу һәрәкәтләрнн амплитуду азалыр. Ләнкәбиз—Әләт тирәсиндә Күр чөкәклијинә Јахын һиссәләрдә Јени тектоник һәрәкәтләрнн амплитуду әифләмишдир. Күр чөкәклијиндә Јени тектоник һәрәкәтләр әкс характер дашыыр, Јәни галхма һәрәкәтләри еимә һәрәкәтләри илә әвәз олунаур. Јени тектоник һәрәкәтләрнн инкишаф етдији зоналардан ән интенсив галхма просесләринә мәруз галан рајон Бөјүк Гафгаз зонасыдыр. Зонанын Азәрбајчан әразисиндә олан һиссәси 2500 м галхмышдыр. Бу һәрәкәтләр, рајонун әразисиндә олдуғу кими, чәнуба вә Ч-Ш кетдикчә әифләмиш, пәһајәт, Күр чөкәклијиндә еимәни амплитуду 5000 м-ә чатмышдыр. Азәрбајчан әразиси үчүн Јени тектоник һәрәкәтләрнн үмуми амплитуду 6000 м-дир.

Јухарыда кәстәрдијимиз дәлилләри Јекунлашдырағ демәк олар ки, Азәрбајчан әразисиндә Јени тектоник һәрәкәтләр интенсив инкишаф етмишдир. Бу һәрәкәтләрнн амплитуду илдә тәхминән 2,5—3 м-ә чатыр

#### ӘДӘБИЈАТ

1. Ахмедбейли Ф. С. Неотектонические движения и их отложение в структуре предгорий Большого Кавказа. Баку, 1962.
2. Агабеков М. Г., Ахмедбейли Ф. С. Основные задачи в области исследований неотектонических процессов на территории Азербайджана. Изв. АН Азерб. ССР, серия геол.-геогр. наук, 1958, № 4.
3. Лилленберг Д. А. Особенности рельефа и новейшей тектоники Шемахинского района. Тезисы докладов Закавказской географической конференции. Тбилиси, 1956.
4. Мамедов А. В., Мусеинов М. А., Ширинов Н. Ш. Новейшие тектонические движения и их роль в формировании современного структурного плана и рельефа Куринской впадины. Вопросы геоморфологии и ландшафтоведения Азерб. ССР, 1966. *Геологика институту*

*Альмишдыр 25. X. 1968*

Н. Д. Гаджиев

### О характере проявления новейших тектонических движений в Ленгезиз-Алятской гряде

#### РЕЗЮМЕ

Исследуемый район с точки зрения проявления неотектонических движений является одним из интересных в Азербайджане. Изучение новейших тектонических движений имеет большое значение в исследовании строения и развития земной коры.

В юго-восточной части Б. Кавказа, в пределах Азербайджана, а также в исследуемом нами районе Ленгезиз-Алятской гряды, отражаются все признаки новейших тектонических движений.

Одним из важных примеров, свидетельствующих об активных неотектонических процессах на территории исследуемого района, является сейсмичность. В этом отношении данный район представляет большой интерес.

Автор в статье подробно описывает характер проявления новейших тектонических движений.

#### АГРОХИМИЈА

Д. М. ГУСЕЙНОВ, М. А. ГАСАНОВ

### ВЛИЯНИЕ БОЛЬШИХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ ХЛОПЧАТНИКА

В целях изучения влияния больших доз минеральных удобрений на урожай хлопка-сырца в течение 3-х лет (1963—1965 гг.) проведены полевые опыты в сероземно-луговой почве Уджарского района (колхоз им. Низами), примитивной сероземно-луговой почве Имишлинского района (колхоз им. Юкселиш) и светло-каштановой почве Ильичевского района Нах. АССР (колхоз им. Димитрова). Повторность полевых опытов 6-кратная, площадь учетных делянок 50 м<sup>2</sup>.

На опытных участках азот применялся в виде аммиачной селитры, фосфор в виде суперфосфата и калий—сернокислого калия.

Во время вегетации были взяты почвенные и растительные образцы для проведения анализов.

В табл. 1 приводятся результаты анализов почвенных образцов, которые показали, что во всех почвенных типах количество усвояемой формы азота (N/NH<sub>3</sub>+N/NO<sub>3</sub>) в вариантах, куда было внесено азота 180 кг/га значительно больше (1,5—2 раза), чем в образцах, взятых с вариантов с внесением азота из расчета 90 кг/га.

Во всех случаях с внесением азота 90 кг/га во все сроки взятия проб количество усвояемой формы азота в 2 раза больше по сравнению с контролем.

Эти данные дают нам возможность заключить, что в вариантах с внесением больших доз азота (180 кг/га) после сбора урожая в почве остается значительное количество усвояемых форм азота, что создает более благоприятные условия для выращивания последующих культур.

Данные, приведенные в табл. 1, также свидетельствуют о том, что количество усвояемых форм азота в почве в вариантах с внесением калийных удобрений на фоне N<sub>90</sub>P<sub>90</sub> и N<sub>180</sub>P<sub>180</sub> во всех почвенных типах и по всем срокам взятия проб увеличивается по сравнению с вариантами без применения калийных удобрений.

В табл. 2 приводятся данные, показывающие накопление сухого вещества и содержание валового азота в растениях, взятых с опытных делянок, заложенных в 1963 и 1964 гг.

Приведенные данные показывают заметное увеличение количества сухого вещества под влиянием внесения больших доз азота фосфора во всех почвенных типах и по всем срокам взятия растительных проб.

Таблица 1

Влияние больших доз минеральных удобрений на содержание усвояемых форм азота в почве (гор. 0 40 см) ( $N/NH_3 + N/NO_3$ , мг на кг почвы)

Схема опыта	Срок взятия проб							
	1963 г.				1964 г.			
	5-10 VII	10-28 VIII	29/VIII 20/IX	18/IX 12/X	7-12 VII	2-26 VIII	23//VIII 19/X	23/IX 12/X
<b>Сероземно-луговая</b>								
Контроль	23,2	20,1	12,9	8,6	17,3	16,5	10,7	7,7
$N_{90}P_{90}$	41,2	33,2	24,4	16,8	35,3	34,6	23,0	15,9
$N_{90}P_{90}K_{90}$	48,1	35,4	30,5	22,4	44,3	38,7	28,1	19,1
$N_{90}P_{90}K_{90}$	47,3	37,7	32,2	22,9	43,2	40,6	28,0	20,1
$N_{180}P_{180}$	77,8	59,3	45,7	31,7	79,3	54,2	37,6	24,9
$N_{180}P_{180}K_{90}$	83,3	66,5	45,3	33,0	93,3	66,5	45,3	28,8
$N_{180}P_{180}K_{90}$	86,3	70,1	48,6	31,3	86,0	70,1	43,6	31,3
<b>Примитивная сероземно-луговая</b>								
Контроль	22,7	16,9	17,5	12,6	23,8	18,6	15,0	9,9
$N_{90}P_{90}$	37,1	31,0	32,3	19,5	41,3	33,6	29,7	19,8
$N_{90}P_{90}K_{90}$	43,1	35,0	37,8	23,6	47,0	38,8	35,1	24,0
$N_{90}P_{90}K_{90}$	43,9	34,5	38,3	25,9	56,2	34,1	34,9	24,0
$N_{180}P_{180}$	58,1	46,8	47,9	35,1	62,1	49,1	51,8	35,9
$N_{180}P_{180}K_{90}$	66,2	52,8	52,9	40,5	66,4	57,0	59,9	43,8
$N_{180}P_{180}K_{90}$	65,4	55,1	53,2	41,3	71,7	58,2	72,0	48,3
<b>Светло-каштановая</b>								
Контроль	17,1	19,4	11,7	10,9	13,2	17,6	13,3	11,7
$N_{90}P_{90}$	36,4	42,9	24,9	18,6	23,3	33,1	25,2	20,6
$N_{90}P_{90}K_{90}$	42,0	50,5	29,5	22,5	28,4	40,9	29,6	23,6
$N_{90}P_{90}K_{90}$	43,2	50,8	30,6	22,9	28,1	41,2	30,0	23,7
$N_{180}P_{180}$	60,4	69,0	37,9	28,1	38,7	57,7	40,5	29,0
$N_{180}P_{180}K_{90}$	67,2	73,1	41,1	30,8	43,8	72,4	46,4	34,1
$N_{180}P_{180}K_{90}$	69,5	77,9	40,8	31,7	50,3	71,8	47,2	34,7

Наблюдается заметное повышение содержания валового азота в растениях, взятых с вариантов с применением минеральных удобрений по сравнению с контролем. Однако следует отметить, что в растительных образцах варианта  $N_{180}P_{180}$  во всех случаях валового содержания азота, больше, чем в растениях, взятых с вариантов с применением  $N_{90}P_{90}$ .

Применение калийных удобрений наряду с азотом и фосфором увеличило содержание валового азота по сравнению с вариантом без калия. Как видно из приведенных данных в табл. 1 и 2 применение калийных удобрений наряду с азотом и фосфором заметно улучшает азотное питание растений хлопчатника.

Применение калийных удобрений заметно повышает коэффициент использования растением азота внесенных азотистых удобрений.

В табл. 3 приводятся урожайные данные, которые показывают заметное повышение урожая хлопка-сырца во всех почвенных типах под влиянием применения больших доз минеральных удобрений ( $N_{180}P_{180}$ ). Если от применения  $N_{90}P_{90}$  урожай в среднем за 3 года на сероземно-луговой почве увеличивается на 5 ц (34%), на примитивной сероземно-луговой почве на 5,9 ц (38%), светло-каштановой почве на 5,9 (42%)

Таблица 2

Влияние больших доз минеральных удобрений на накопление сухого вещества и содержание валового азота (сухого вещества в г на 1 растение, азот, %)

Схема опыта	Срок взятия проб							
	1963 г.				1964 г.			
	16-27 VII		18-22 VIII		13-23 VII		16-24 VIII	
сух. в-во	N	сух. в-во	N	сух. в-во	N	сух. в-во	N	
<b>Сероземно-луговая</b>								
Контроль	38,0	1,34	51,5	1,23	42,6	1,45	54,0	1,19
$N_{90}P_{90}$	60,4	2,08	69,9	1,96	66,0	2,14	70,0	1,88
$N_{90}P_{90}K_{90}$	65,9	2,41	76,3	2,20	70,9	2,37	85,6	2,39
$N_{90}P_{90}K_{90}$	66,5	2,30	75,0	2,15	69,0	2,30	86,0	2,41
$N_{180}P_{180}$	86,3	2,70	88,6	2,66	83,6	2,70	88,3	2,70
$N_{180}P_{180}K_{90}$	88,9	3,06	96,7	3,00	89,5	3,00	99,5	2,98
$N_{180}P_{180}K_{90}$	87,5	3,27	100,0	3,20	90,0	3,02	98,3	2,95
<b>Примитивная сероземно-луговая</b>								
Контроль	30,8	1,42	42,6	1,16	32,4	1,46	47,7	1,23
$N_{90}P_{90}$	41,5	1,97	51,5	1,68	39,8	1,88	60,0	1,70
$N_{90}P_{90}K_{90}$	45,2	2,36	58,1	2,12	47,2	2,17	67,2	1,96
$N_{90}P_{90}K_{90}$	47,0	2,36	56,6	2,16	47,7	2,16	68,0	1,96
$N_{180}P_{180}$	57,0	2,80	64,2	2,52	56,2	2,44	78,2	2,31
$N_{180}P_{180}K_{90}$	62,2	3,06	73,7	2,81	65,3	2,78	84,4	2,68
$N_{180}P_{180}K_{90}$	62,0	3,05	73,0	2,84	65,0	2,81	89,2	2,70
<b>Светло-каштановая</b>								
Контроль	46,0	1,45	57,2	1,29	43,4	1,54	58,1	1,34
$N_{90}P_{90}$	71,3	1,83	90,0	1,78	60,2	2,12	73,9	1,80
$N_{90}P_{90}K_{90}$	84,4	2,17	98,5	2,09	65,6	2,40	78,9	2,02
$N_{90}P_{90}K_{90}$	83,0	2,12	96,0	2,07	65,2	2,36	78,0	2,00
$N_{180}P_{180}$	97,7	2,32	103,0	2,22	72,6	2,85	84,8	2,70
$N_{180}P_{180}K_{90}$	103,3	2,70	108,8	2,46	78,5	3,02	95,0	2,85
$N_{180}P_{180}K_{90}$	102,0	2,68	107,4	2,58	78,0	3,06	96,2	2,80

по сравнению с контролем, то от применения  $N_{180}P_{180}$  урожай увеличивается соответственно: на 11,4 ц (77%), 14,1 (91%) и 16,8 ц (118%) по сравнению с контролем. Эти данные показывают, что прибавка урожая хлопка-сырца от применения  $N_{180}P_{180}$  была более чем в 2 раза по сравнению с прибавкой от применения  $N_{90}P_{90}$ .

Применение калия на фоне NP заметно увеличивает урожай хлопка-сырца. От применения  $K_{90}$  на фоне  $N_{90}P_{90}$  урожай хлопка-сырца в среднем за 3 года на сероземно-луговой почве увеличился на 3 ц, на примитивной сероземно-луговой почве—2,5 ц, на светло-каштановой почве 5,5 по сравнению с урожаем на фоне  $N_{90}P_{90}$ . От применения  $K_{90}$  на фоне  $N_{180}P_{180}$  урожай хлопка-сырца на этих же почвах увеличился соответственно на 3, 2,1 и 4,1 ц/га по сравнению с урожаем, полученным с вариантов  $N_{180}P_{180}$ .

Необходимо отметить, что увеличение дозы калия до 90 кг/га не дало существенных прибавок урожая хлопка-сырца как на фоне  $N_{90}P_{90}$ , так и на фоне  $N_{180}P_{180}$ .

На основании проведенных опытов можно сделать следующие выводы:

Таблица 3

Влияние больших доз минеральных удобрений на урожай хлопка—сырца

Схема опыта	1963 г.		1964 г.		1965 г.		В среднем за 3 года		
	Урожай, ц/га	Прибавка, ц/га	Урожай, ц/га	Прибавка, ц/га	Урожай, ц/га	Прибавка, ц/га	Урожай, ц/га	ц	%
<b>Сероземно-луговая</b>									
Контроль	15,7	—	12,5	—	16,1	—	14,8	—	—
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	19,6	3,9	16,2	3,7	23,5	7,4	19,8	5,0	34
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	23,0	7,3	18,6	6,1	26,8	10,7	22,8	8,0	51
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	23,2	7,5	18,4	5,9	26,0	9,9	22,5	7,7	52
N <sub>180</sub> P <sub>180</sub>	26,8	10,6	23,8	11,3	28,5	12,4	26,2	11,4	77
N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>60</sub>	29,0	13,3	27,6	15,1	30,9	14,8	29,2	14,4	97
N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>90</sub>	28,9	13,2	28,2	15,7	32,3	16,2	29,8	15,0	101
PE=	2,03/0,46		3,06/0,57		3,02/0,61				
<b>Примитивная сероземно-луговая</b>									
Контроль	15,4	—	15,1	—	15,9	—	15,5	—	—
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	20,6	5,2	20,9	5,8	22,6	6,7	21,4	5,9	38
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	22,4	7,0	24,1	9,0	25,1	9,2	23,9	8,4	54
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	22,7	7,3	24,0	8,9	24,9	9,0	23,9	8,4	54
N <sub>180</sub> P <sub>180</sub>	28,6	13,2	28,5	13,4	31,6	15,7	29,6	14,1	91
N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>60</sub>	30,8	15,4	28,6	13,5	35,6	19,7	31,7	16,2	104
N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>90</sub>	34,8	19,4	29,0	13,9	35,9	20,0	33,2	17,7	113
PE=	3,13/0,64		1,87/0,32		2,58/0,58				
<b>Светло-каштановая</b>									
Контроль	13,0	—	14,6	—	15,1	—	14,2	—	—
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	19,3	6,3	20,2	5,6	20,7	5,6	20,1	5,9	42
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub>	26,8	13,8	25,0	10,4	25,1	10,0	25,6	11,4	80
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	25,7	12,7	24,1	9,5	24,4	9,3	24,7	10,5	74
N <sub>180</sub> P <sub>180</sub>	31,1	18,1	31,2	16,6	30,8	15,7	31,0	16,8	118
N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>60</sub>	34,3	21,3	36,4	21,8	34,7	19,6	35,1	20,9	147
N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>90</sub>	34,5	21,5	37,3	22,7	39,0	24,1	37,0	22,8	161
PE=	1,47/0,32		1,86/0,58		2,13/0,68				

1. Применение больших доз минеральных удобрений заметно повышает урожай хлопка—сырца на сероземно-луговой, примитивной сероземно-луговой и светло-каштановой почвах!

2. От применения больших доз минеральных удобрений заметно увеличивается накопление сухого вещества и процентное содержание общего азота в растениях хлопчатника.

3. Проведенные анализы почв показали значительное увеличение количества усвояемых форм азота (N/NH<sub>3</sub> + N/NO<sub>3</sub>) под действием применения больших доз азотистых удобрений.

Применение калийного удобрения (K<sub>60</sub>) на сероземно-луговой, примитивной сероземно-луговой и светло-каштановой почвах на фоне минеральных удобрений увеличивает количество усвояемых форм азота в почве и процентное содержание азота в растениях, усиливает накопление сухого вещества и повышает урожай хлопка—сырца.

Ч. М. Гусейнов, М. А. Гасанов

Бөйүк дозада верилмиш минерал күбрэлэрини памбыг биткисинини мәнсулдарлығына тәсири

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә 1963—1965-чи илләрдә мұхтәлиф торпаг вә иглим шәраитиндә минерал күбрэлэри бөйүк дозада вермәклә памбыг биткисинини мәнсулдарлығына, торпагда вә биткидә азотун мигдарына тәсири верилмишдир.

Тәдгигатларын нәтичәлэри кәстәрмишдир ки, минерал күбрэлэрини бөйүк дозада тәсириндән памбыг биткисинини мәнсулдарлығы хејли артмышдыр. Гектара 90 кг азот верилмиш вариантда битки тәрәфиндән мәннимсәнилә билән азотун мигдары (N/NH<sub>3</sub> + N/NO<sub>3</sub>) контрол вариантдан 2 дәфә чох олмушдур.

Бүтүн һалларда һәм битки тәрәфиндән мәннимсәнилә билән азот, һәм дә биткинини гуру чәкиси, биткидә үмуми азот вә памбыг биткисинини мәнсулу гектара 180 кг азот вә фосфор верилмиш вариантларда үстүнлүк тәшкил етмишдир. Торпаг вә битки нүмунәлэри анализлэрини нәтичәлэриндән мәлум олмушдур ки, N<sub>90</sub>P<sub>90</sub> вә N<sub>180</sub>P<sub>180</sub> фонларында кәлиуму тәтбиг етдикдә, бүтүн торпаг типлэриндә вә бүтүн вахтларда торпагда биткиләр тәрәфиндән мәннимсәнилә билән азот, памбыг биткисинини гуру чәкиси вә биткидә үмуми азотун мигдары кәлиум верилмәмиш вариантта нисбәтән хејли артмышдыр. Минерал күбрэлэри бөйүк дозада вердикдә памбыг биткисинини мәнсулу хејли чохалыр. Әкәр боз-чәмән торпагда N<sub>90</sub>P<sub>90</sub> вариантында 3 илдә памбыг мәнсулу контрол вариантта нисбәтән орта һесабла 5 сент (34%), ибтидан боз-чәмән торпагда 5,9 (30%), ачыг шабалыды торпагда 5,9 сент (42%) артмышдырса, N<sub>180</sub>P<sub>180</sub> вариантында исә контрол вариантта нисбәтән ујун олараг 11,4 (77%), 14,1 (91%) вә 16,8 сент (118%) олмушдур.

Гејд етмәк лазымдыр ки, N<sub>90</sub>P<sub>90</sub> вә N<sub>180</sub>P<sub>180</sub> фонларында кәлиумун дозасыны 90 кг-а гәдәр артырдыгда үстүнлүк нәзәрә чарпмамышдыр.

**СЕЛЕКСИЈА**

И. К. АБДУЛЛАЈЕВ, С. Б. ТАҒЫЈЕВ

**НИББЕРЕЛЛИНИН ТАВКВЕРИ ҮЗҮМ СОРТУНУН  
МӘҢСУЛДАРЛЫҒЫНА ВӘ ТЕХНОЛОЖИ  
ХҮСУСИЈӘТЛӘРИНӘ ТӘ'СИРИ**

Азәрбајчан ССР гәрб зонасында олан үзүмлүкләрин хејли һиссә-  
сини функционал диши Тавквери сорту тәшкил едир.

Техники сорт олан Тавквери мәнсулдарлығына көрә бөјүк әһәмиј-  
јәтә маликдир. Лакин функционал диши чичәк типинә малик олдуғу  
үчүн јабаны тәнәк сортларынын тозчуғу илә сүн'и тозландырылмалы-  
дыр. П. Т. Болгарев вә М. К. Мананковун (1963) апардығы тәчрүбә-  
ләрин нәтичәси көстәрмишдир ки, һиббереллин функционал диши  
чичәк типинә олан Чауш үзүм сортуна мүсбәт тә'сир едир. Лакин Азәр-  
бајчан шәрәитиндә һиббереллинин Тавквери сортуна тә'сири индијә  
гәдәр өјрәнилмәмишдир. Одур ки, 1964—1965-чи илләрдә Азәрбајчан  
ССР-ин гәрб зонасында—Кировабадда Низами адына совхозда һибберел-  
линин 10; 25; 50 вә 100 мг/л суда мәнлуларынын Тавквери сорту-  
нун мәнсулдарлығына вә технологи хусусијәтләринә тә'сирини өјрә-  
дик. Контрол тәнәкләрә ади су чиләнмишдир. Тәчрүбә заманы апарыл-  
мыш мүшаһидә вә һесабламалар көстәрди ки, һиббереллин Азәрбајчан  
ССР шәрәитиндә Тавквери сортунын мәнсулдарлығына мүсбәт тә'сир  
едир. Һиббереллинин суда мәнлуларынын тә'сириндән функционал  
диши Тавквери сортунын чичәкләринин төкүлмә фанзи контрола нисбә-  
тән азалыр вә бунун мұгабилиндә мәнсулдарлығ артыр. Һибберелли-  
нин хусусилә 50 вә 100 мг/л мәнлулары јахшы нәтичә вермишдир.  
Әкәр контрол вариантда чичәкләрин төкүлмәси 39,5%-и тәшкил едир-  
сә, һиббереллинин 100 мг/л суда мәнлулулу чичәк топаларына биргат,  
јахуд икигат чиләдикдә 25% чичәк төкүлмүшдүр. Бу һал сүбут едир  
ки, һиббереллин чичәкләрин ашыланмасына мүсбәт тә'сир көстәрир  
вә бунула да үзүм мәнсулдарлығынын артмасына сәбәб олур.

Һиббереллинин 50 вә 100 мг/л мәнлуларынын тә'сири, һәмчинин чи-  
чәк топаларынын биргат вә икигат чиләнмәләринин нәтичәләри арасын-  
да аз фәрг олмушдур. Буна көрә дә һиббереллинин 50 мг/л мәнлу-  
лулун тәнәјин чичәк топаларына биргат чиләнмәси иғтисадиди чәһәтдән  
сәрфәли вә мәгсәдәүғундур. 50 мг/л мәнлулу тә'сириндән мәнсул-  
дарлығ контрола нисбәтән һектардан 36, 67 сент, јахуд 14,9% чоһал-  
мышдыр. 50 мг/л мәнлулу икигат чиләдикдә мәнсулдарлығ контрола  
нисбәтән һектардан 48, 87 сент, јахуд 20,4% артығ олмушдур. Һиб-  
береллинин тә'сири алтында Тавквери сортунын технологи хусусиј-  
јәтләри дә јахшылашмышдыр.

**Һиббереллинин мұхтәлиф дозаларынын вә чиләмә вахтларынын  
Тавквери сортунын мәнсулдарлығына тә'сири**

Чиләмәнин вахты вә мигдары	Тәчрүбәнин ва- риантлары	Чичәкләрин тө- күлмәси, %-лә	Бир тәнәјин вер- дији мәнсул, кг-ла				Бир һектардан алынан мәнсул, сент-лә	Артым, һектардан	
			1964	1965	ики илдән орта рәгәм- лә	сент-лә		%-лә	
									1964
Күтләви (75%) чичәклә- дикдә чичәк топаларына 1 дәфә	Контрол	39,5	3,000	4,342	3,671	244,74	—	—	
	10 мг/л	34,7	3,086	4,557	3,821	254,75	10,01	4,1	
	25 .	32,0	3,150	4,784	3,967	264,48	19,74	8,0	
	50 .	28,6	3,216	5,226	4,221	281,41	36,67	14,9	
100 .	25,3	3,253	5,538	4,395	293,01	48,27	19,5		
Күтләви (75%) чичәклә- дикдә чичәк топаларына + +киләләр (25%) бөјүмәјә башладыгда 2 дәфә	Контрол	36,6	3,012	4,290	3,611	243,41	—	—	
	10 мг/л	32,2	3,075	4,706	3,890	259,35	15,94	6,5	
	25 .	31,3	3,200	5,011	4,105	273,68	30,27	12,4	
	50 .	26,5	3,261	5,528	4,399	293,28	48,87	20,4	
100 .	25,7	3,284	5,724	4,504	300,28	56,87	22,4		
Киләләр (25%) бөјүмәјә башладыгда салхымлара 1 дәфә	Контрол	—	3,109	4,412	3,760	250,68	—	—	
	10 мг/л	—	3,155	4,524	3,839	255,91	5,27	2,0	
	25 .	—	3,181	4,680	3,930	262,01	11,83	4,0	
	50 .	—	3,181	5,168	4,174	278,28	27,60	10,7	
100 .	—	3,242	5,266	4,224	281,61	30,93	12,3		

**Һиббереллинин мұхтәлиф дозаларынын вә чиләмә вахтларынын  
Тавквери сортунын технологи вә кимјәви хусусијәтләринә тә'сири**

Чиләмәнин вахты вә мигдары	Тәчрүбәнин вариантлары	Салхымлары орта чәкисл, г-ла	Салхымын тәркиби, г-ла				Ширәнин ким- јәви тәркиби	
			әтл һиссә вә ширә	дарағ	ғабығ	тоқум	шәкәр, %-лә	титирләмә туршулу- луғу, %-лә
Күтләви (75%) чичәклә- дикдә чичәк топаларына 1 дәфә	Контрол	190,50	169,23	5,67	12,29	3,31	16,1	7,1
	10 мг/л	197,10	176,49	5,47	13,16	1,98	16,2	7,0
	25 .	203,00	182,43	5,53	13,11	1,93	16,4	7,0
	50 .	213,56	192,17	6,13	13,24	2,02	16,6	6,8
100 .	237,61	215,44	5,49	14,83	1,85	17,0	6,0	
Күтләви (75%) чичәклә- дикдә чичәк топаларына + +киләләр (25%) бөјүмәјә башладыгда салхымлара 2 дәфә	Контрол	191,50	170,46	5,47	12,23	3,34	16,0	7,2
	10 мг/л	199,54	179,32	5,59	12,79	1,84	16,2	7,1
	25 .	207,60	187,54	5,43	13,17	1,46	17,5	6,9
	50 .	221,43	200,91	5,38	13,34	1,80	16,9	6,7
100 .	227,41	206,93	5,62	13,40	1,45	17,1	6,6	
Киләләр (25%) бөјүмәјә башладыгда салхымлара 1 дәфә	Контрол	194,70	173,44	5,48	12,36	3,42	16,2	7,1
	10 мг/л	196,25	175,28	5,57	13,18	2,22	16,2	7,1
	25 .	201,00	179,84	5,69	13,19	2,18	16,3	7,0
	50 .	208,00	186,66	5,75	13,38	2,21	16,4	7,0
100 .	214,16	193,46	5,52	13,38	1,80	16,5	6,8	

Тавквери сортунун чичэк топаларына биргат чилэмэ нәтижәсиндә контрол вариантда салхымын орта чәкиси 190, 50 этли һиссә вә ширәнин чәкиси 169, 23 г олдуғу һалда, һиббереллинин 50 мг/л мәһлулуунун тәсири нәтижәсиндә салхымын орта чәкиси 213, 56, этли һиссә вә ширәнин чәкиси исә 192, 17 г-ы тәшкил етмишдир.

Һиббереллинин тәсири алтында Тавквери сортунда киләләр эксәрән еҗни бөҗүклүкдә мүшәһидә едилмәклә һәчмчә контрол киләләрден кичик, мигдарча чох олдуғундан салхымларын орта чәкиси дә контрол салхымларын чәкисиндән ағыр олур. Һәмчинин киләләрдәки тохумларын чәкиси азалыр вә бә'зән дә партенокарп киләләр әмәлә кәлир. Һиббереллинин мүхтәлиф дозаларынын тәсириндән үзүм ширәсиндәки шәкәрин мигдары 0,1—1,4%-ә гәдәр артмышдыр. Тәчрүбәләрин нәтижәси көстәрмишдир ки, Азәрбајҗан ССР шәраитиндә һиббереллинин Тавквери сортуна тәсири иҗтисади чәһәтдән сәрфәлидир. Беләки, һиббереллинин 50 мг/л мәһлулууну Тавквери сортунун чичэк топаларына чиләмә нәтижәсиндә һәр һектар саһәдән 36,67 сент, јахуд 14,9% артыг мәһсул алынмағла, маја дәјәрини чыхдыгдан сонра 869 манат халис кәлир әлдә етмәк мүмкүндүр. Беләликлә, һиббереллинин мүхтәлиф дозаларынын функционал диши Тавквери сортуна тәсири әтрафлы-өҗрәниләрәк, истеһсалат шәраитиндә јохландыгдан сонра үзүм сортларынын мәһсулдарлығыны артырмағ мәгсәди илә тәсәррүфата тәтбиг едилмәси мәсләһәтдир.

Кенетика вә Селексија институту

Алынмышдыр  
9 IV 1968

И. К. Абдуллаев, С. Б. Тагиев

### Влияние гиббереллина на урожайность и технологические свойства сорта винограда Тавквери

#### РЕЗЮМЕ

Исследовалось влияние на сорт винограда Тавквери с функционально женским типом цветка водного раствора гиббереллина в дозах 10, 25, 50 и 100 мг/л в следующие сроки: на соцветия при массовом цветении — 1 раз, на соцветия при массовом цветении + гроздей в начале роста ягод — 2 раза и на грозди в начале роста ягод — 1 раз.

Контрольный вариант опрыскивался водой.

Опыт проведен в 1964—1965 гг. на виноградниках сорта Тавквери совхоза им. Низами гор. Кировабада.

В результате исследований установлено, что все дозы и экспозиции водного раствора гиббереллина оказывают положительное влияние на сорт винограда Тавквери, при этом уменьшается степень осыпаемости цветков, повышается процент завязываемости ягод и в целом урожайность винограда.

Наилучшие результаты получены при дозе гиббереллина 100 мг/л при двукратном опрыскивании.

По этому варианту получено с каждого гектара виноградника сорта Тавквери 300, 28 ц урожая, т. е. на 56, 87 ц или на 22,4% больше, чем у контрольного варианта.

Интересно, что по этому варианту увеличилось содержание сахара в сусле на 1,1% и соответственно уменьшалась титруемая кислотность.

#### ФИЗИОЛОГИЯ

М. К. АЛИЕВА

### ВЛИЯНИЕ РАЗДРАЖЕНИЯ КОСТНЫХ РЕЦЕПТОРОВ РЕНТЕГЕНОВСКИМИ ЛУЧАМИ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ

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

Впервые изучение влияния рентгеновских лучей на организм начинается с появления в 1896 г. (когда еще о рентгенотерапии не было и речи) работы И. Р. Тарханова, установившего противосудорожное действие рентгеновских лучей, способных подавить нервную систему у лягушек. В дальнейшем изучению данного вопроса было посвящено большое количество работ как отечественными, так и зарубежными учеными. Однако при этом были получены разноречивые результаты. Наряду с данными о действии рентгеновских лучей на вегетативную нервную систему (И. Р. Тарханов, 1896; Е. С. Лондон, 1903; М. И. Немеинов 1920; Дж. Туллис, 1934; А. Е. Успенский, 1938; В. Н. Черниковский и А. Я. Ярошевский, 1953; В. Rajevsky, 1956; Ю. Г. Григорьев, 1959 и др.) имеются также данные об отсутствии изменений в нервных клетках с преимущественным воздействием на сосудистую систему организма (Сикар и Бауэр, 1907, Pendergass, Heiman, Hauser, 1922 и др.). Работами А. И. Караева и его сотрудников (1950; 1968 г.) доказана большая роль интерорецепторов в сложных приспособительных реакциях организма. В целях изучения участия интерорецепторных рефлексов в регуляции морфологического состава периферической крови под действием рентгеновских лучей было предпринято настоящее исследование.

Все опыты были поставлены на 81 кролике весом 2,0—2,4 кг в 3 сериях. В настоящей работе изучена динамика количества эритроцитов, ректикулоцитов, тромбоцитов, лейкоцитарной формулы, РОЭ, а также процента содержания гемоглобина при раздражении рецепторов надкостницы нижней части правого бедра рентгеновскими лучами в различных дозах. В нашем сообщении приводятся данные, полученные в результате раздражения рентгеновскими лучами разовой дозой 24 р в 45 сек при условиях: напряжение 180 кВ сила тока—18 мА, фильтр—0,5 мм Cu 1 мм А, тубус 2 x 8 см, кфр—40 см, мощность дозы 32 р/мин на аппарате РУМ-11. Первая серия опытов проведена на 27 кроликах, из коих: 9 облучались без новокаиновой анестезии, 9 кроликов облучались после предварительной анестезии 0,5%-ным раство-

ром новокаина (из расчета 5 г раствора на 1 кг веса). В качестве контроля служили данные исследования на 9 кроликах, которым была проведена новокаиновая анестезия без применения рентгеновских лучей. Установление исходного уровня изучаемых показателей производилось путем подсчета их количества в течение 3-дней до начала опытов. В дальнейшем динамика сдвигов в морфологии крови исследовалась в следующие сроки: непосредственно до облучения, через 1 ч, а также в течение последующих 19 суток. За указанный срок подопытные животные подвергались 5-кратному облучению разовой дозой 24 p (суммарно 120 p) с интервалами между сеансами, равными 3 суткам. Полученные результаты были подвергнуты статической обработке по принципу обработки связанных друг с другом данных (разностный метод).

Вычислялись: среднее квадратичное отклонение ( $\pm \sigma$ ), средняя ошибка ( $\pm m$ ), критерий достоверности различий ( $t$ ), по которому в зависимости от числа степеней свободы находили величину вероятности достоверности различий ( $p$ ) (М. Л. Белинский).

У кроликов 1 подсерии опытов, которые были облучены без предварительно произведенной новокаиновой анестезии, начиная через час после третьего-четвертого сеансов облучения и до конца опытов наблюдалось повышение количества эритроцитов, тромбоцитов и процент гемоглобина периферической крови, причем возрастание носит прогрессирующий характер, величина сдвига которых прямо пропорциональна числу исследуемых дней. Средняя арифметическая величина данных сдвигов составляет от 1,2% до 6,9%. Коэффициент достоверности ( $p$ ) в указанных дозах исследований был достаточно высоким и составлял от  $p > 0,01$  до  $p > 0,001$ . Аналогичное изменение отмечается и в динамике ретикулоцитов, лейкоцитов, лейкоцитарной формулы периферической крови. Однако в отличие от таковых, наступающих в содержании гемоглобина и эритроцитов, тромбоцитов, где нарастание их величин отмечается после третьего-четвертого сеансов облучения, в указанных показателях ретикулоцитов, лейкоцитов и элементов лейкоцитарной формулы крови, констатируемые сдвиги в сторону возрастающей прогрессии происходят после второго сеанса облучения. Причем, наиболее резкие сдвиги наблюдаются в количестве ретикулоцитов, где величина их к концу опытов превышает исходный уровень в 1,5—2 раза, при исходном уровне  $5,44 \pm 0,33$  ( $p > 0,001$ ).

Среди первой серии исследуемых кроликов в периферической крови юные нейтрофилы не имелись, базофилы были обнаружены по одной у двух кроликов контрольной и первой подсерии, контрольной до второй и после четвертой новокаинизации, а первой подсерии до первого облучения и после четвертого сеанса облучения.

В результате анализов, полученных нами данных в контрольной (новокаинизации без рентгенооблучения) и 2 подсерии (рентгенооблучение в сочетании с новокаинизацией) опытов не удалось установить какой-либо четкой ответной реакции крови. Небольшие сдвиги в сторону увеличения через 1 ч после каждого сеанса носят спонтанный характер и являются скорее реакцией на воздействие, нанесенное новокаиновой анестезией. Среднеарифметическая величина сдвига при средней ошибке ( $\pm m$ ) для кроликов, которым произведена новокаиновая анестезия без рентгенового облучения, составляет для эритроцитов от  $+44000$  до  $+5300 \pm 1000$ ; для ретикулоцитов  $+2,3 \pm 0,19$  до  $+2,8 \pm 0,33$ ; для тромбоцитов от  $+27 \pm 2,200$  до  $40000 \pm 2200$ ; для лейкоцитов от  $+470 \pm 200$  до  $530 \pm 10$ ; для эозинофилов от  $+4,1 \pm 0,23$  до  $+4,7$  0,14; для палочкоядерных от  $+3,8 \pm 0,23$

до  $\pm 4,4 \pm 0,23$ ; для сегментоядерных от  $+4,5 \pm 0,37$  до  $+5,3 \pm 0,23$ ; для лимфоцитов от  $+4,7 \pm 0,19$  до  $+5,5 \pm 0,11$ ; для моноцитов от  $+3,1 \pm 0,23$  до  $4,6 \pm 23$ .

Эти же величины для серии опытов, где облучение произведено после предварительной анестезии, составляют соответственно для эритроцитов от  $24000 + 2070$  до  $\pm 2000$ ; для ретикулоцитов от  $2,4 \pm 0,11$  до  $+2,7 \pm 0,23$ ; для тромбоцитов от  $24000 \pm 1100$  до  $28000 + 2100$ ; для лейкоцитов от  $+270 \pm 20$  до  $380 \pm 30$ ; для эозинофилов от  $+1,0 \pm 0,14$  до  $+1,4 \pm 0,11$ ; для палочкоядерных от  $1,3 \pm 0,11$  до  $2,1 \pm 0,45$ ; для сегментоядерных от  $3,4 \pm 0,11$  до  $+4,9 \pm 0,30$ ; для лимфоцитов от  $+3,7 \pm 0,11$ ; до  $+5,7 \pm 0,10$ ; для моноцитов от  $+1,3 \pm 0,23$  до  $+2,0 \pm 0,10$ . В отношении реакции оседания эритроцитов определялась однообразность сдвигов с вышеуказанными элементами периферической крови, выражающаяся в величине сдвига в сторону ускорения для контрольной подсерии опытов, среднем  $+3,3$  мм/ч, а для 2 подсерии опытов  $+1,5$  мм/ч. Данное положение подтверждается исследованиями ряда авторов, в частности А. Е. Успенского (1958) и Л. В. Федотова (1948).

Таким образом, основываясь на данные полученные в результате исследования морфологического состава периферической крови под действием пятикратного облучения разовой дозе в 24 p (суммарно 120 p), можно заключить следующее.

У кроликов, подвергнутых действию рентгеновских лучей в нижней части правого бедра кости без новокаиновой анестезии, наблюдается возрастающее увеличение процента гемоглобина и количества эритроцитов, тромбоцитов после 3—4 сеансов, ретикулоцитов, лейкоцитов и показателей элементов лейкоформулы периферической крови после 2-го сеанса облучения. РОЭ в данной подсерии опытов не претерпевает каких-либо существенных изменений. У контрольных животных, а также 2 подсерии кроликов, подвергнутых действию рентгеновских лучей, после новокаиновой анестезии со стороны морфологического состава периферической крови отмечается кратковременная реакция в сторону увеличения после каждого процесса облучения.

Однако в количественном отношении величина сдвига наблюдается у контрольной подсерии кроликов, а не у животных, подвергнутых облучению в сочетании с новокаиновой анестезией. По-видимому, такого рода явления объясняются действием новокаина на центростремительные нервы. Как указывает А. Б. Вишневский (1952), новокаинизация афферентных нервов является „химической невротомией“. Учитывая, что функция рецепторов является важной стороной деятельности нервной системы, превращающей энергию раздражителя внешней среды в специфический процесс, можно предположить, что снижение функции рецепторов надкостницы воздействием новокаиновой анестезии, играет немаловажную роль в эффективности рефлекторного действия рентгеновских лучей на морфологический состав периферической крови. Изменения, наступающие в составе крови под действием местной новокаиновой анестезии, мы объясняем реакцией организма в ответ на раздражитель, коим является сама новокаинизация. Данное положение подтверждают исследования ряда авторов (В. Н. Топарская и М. Н. Есина 1937), которые установили увеличение всех показателей крови через полчаса после введения раствора новокаина в переднюю поверхность бедра.



## Ренткен шүалары илә сүмүк ресепторларынын гычыглан-дырылмасынын периферик ганын тәркибинә тә'сири

## ХҮЛАСӘ

Алимләр ренткен шүаларынын үмуми бәдәнә, аҗры-аҗры орган, тохума вә һүчеҗрәләрә тә'сирини өҗрәнмишләр. Сүбүт олунмушдур ки, ренткен шүаларынын тә'сири онун мигдарындан, характериндән, тә'сир мүддәтиндән вә организмнн һәссаслығындан асылдыр.

Тәдгигатда довшанын сағ будунун ашағы һиссәси 3 күндән бир һәр дәфә 24 р. олмагла 5 дәфә (чәми 120 р.) шүаландырылмышдыр. Тәчрүби дәлилләри җекунлашдырарағ аҗдын олмушдур ки, ағ ган кү-рәчикләринин мигдары 2-чи шүаландырмадан, еритросит, тромбоцит-ләрин мигдары вә һемоглобининн фанзи исә 3-4-чү шүаландырмадан сонра әсаслы сурәтдә артыр. Ән чох редикулоситләрин мигдары чохалмыш, еритроситләрин чөкмә реаксиясы исә нәзәрә чарпачағ гә-дәр дәҗишилмәмишдир.

0,5%-ли новаканн мәһлулу вуруб сонра шүаландырылан вә нова-канн мәһлулу вурулуб шүаландырылмаҗан довшанларын периферик ганынын тәркиби бир саатдан сонра аз мигдарда артмыш вә икинчи суткада өз әввәлки мигдарына гаҗытмышдыр. Јухарыда көстәрилән дәлилләрдән мүәҗҗәнләшдирилмишдир ки, ренткен шүалары илә сүмүк үстүнүн ресепторларыны 3 күндән бир 24 р. олмагла 5 дәфә (чәми 120 р.) шүаландырдыгда периферик ганын морфоложи тәркиби артыр.

Ренткен шүалары илә сүмүк үстлүҗү ресепторларынын гычыглан-дырылмасынын периферик ганын морфоложи тәркибинә тә'сириндән нова-канн мәһлулу илә кеҗләшдирилмәнин бөҗүк ролу вардыр. Новаканн мәһлулу вурулдугдан сонра ганын тәркибинин мүвәггәти артмасы организмнн бу гычыгландырмаҗа гаршы чаваб реаксиясыдыр.

И. Т. АБАСОВ, В. М. АБДУЛЛАЕВ, К. Г. АЛИЕВ

## К ВОПРОСУ О ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ АДЕНОМОЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЮ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Д. М. Абдуллаевым)

В 1955 г. Цоллингером и Эллисоном было описано заболевание, характеризующееся тирадой: желудочной гиперсекрецией с повышенным содержанием соляной кислоты, пептической язвой (или язвами) и аденомой островковой ткани поджелудочной железы. У некоторых больных появляется тяжелый энтерит, обусловленный выделением огромного количества очень кислого желудочного сока, который ин-активирует панкреатические ферменты и раздражает слизистую тонкой кишки. В настоящее время описано более 300 случаев этого заболевания, интерес к которому с каждым годом возрастает.

Клинические проявления опухолей островковой ткани поджелудочной железы разнообразны и зависят от того, из каких клеток они развиваются. Большинство ulcerогенных опухолей поджелудочной железы относится к злокачественным, они часто метастазируют, но растут медленно, поэтому наличие метастазов в лимфатических узлах, печени или легких не является противопоказанием к тотальной гастрэктомии, являющейся методом лечения при данном заболевании.

Вытяжка из ulcerогенной аденомы поджелудочной железы содержит гастриноподобный гормон, который стимулирует секрецию желудочного сока, свободной соляной кислоты и пепсина в несколько раз сильнее всех известных стимуляторов, в том числе и гистамина. Присутствие гастриноподобного гормона было обнаружено у некоторых больных с заметным разрушением ацинозных клеток на почве хронического панкреатита с кальцинозом.

Вполне возможно, что и на предстадиях развития аденомы, при гиперплазии клеток (не бета-клеток) островковой ткани поджелудочной железы происходит гормональное воздействие на желудок со стороны поджелудочной железы.

Мы располагаем данными исследования желудочного сока у 15 больных хроническим панкреатитом (больше частью холецистопанкреатитом), причем у 3 наблюдался кальциноз поджелудочной железы. Ни у одного больного не наблюдалось высоких показателей секреции и кислотности желудочного сока.

Нами также произведено патоморфологическое исследование поджелудочной железы 39 больных язвенной болезнью, из них 28 по-

гибли после операций на желудке, а 11—от различных осложнений язвенной болезни или сопутствующих заболеваний. Почти в половине случаев в поджелудочной железе были обнаружены различные патологические изменения, которые можно было отнести к проявлениям как острого, так и хронического панкреатита. Мы считаем эти изменения поджелудочной железы вторичными, особенно после операций на желудке (послеоперационные панкреатиты). Однако в одном случае была выявлена выраженная гиперплазия островковой ткани поджелудочной железы, а в двух случаях наряду с гиперплазией были обнаружены небольшие аденомы островковой ткани. Язва у обоих больных локализовалась в двенадцатиперстной кишке, кислотность желудочного сока была повышена. Смерть у одного из больных наступила от перфорного кровотечения, а у другого—от сопутствующего заболевания сердечно-сосудистой системы. Синдром Цоллингера—Эллисона в этих случаях не был отчетливо выраженным, однако у одного из больных обращало на себя внимание упорство течения заболевания, которое почти не поддавалось диетотерапии и медикаментозному лечению. В обоих случаях нельзя было исключить первичного поражения поджелудочной железы с последующим гормональным влиянием на желудок.

Мы обращаем внимание на эти случаи, которые можно рассматривать как „стертые“ формы синдрома Цоллингера—Эллисона и которые, надо думать, встречаются чаще, чем выраженные проявления этого заболевания. Вопрос этот нуждается в дальнейшем изучении с накоплением фактического материала.

Сочетание язвенной болезни с аденомой поджелудочной железы свидетельствует об определенной роли гормональных факторов в генезе язвенной болезни.

Во время оперирования язвы поджелудочная железа во всех сомнительных случаях должна быть тщательно обследована для исключения ulcerогенной аденомы поджелудочной железы.

АМИ и.м. Нариманова  
Ин-т рентгенологии, радиологии  
и онкологии

Поступило 20. II 1969

И. Т. Абасов, В. М. Абдуллаев, К. Г. Алиев

Мәдәалты вәзин аденомасы вә хора хәстәлијинин  
әләгәси мәсәләсинә даир

ХУЛАСӘ

Мүәллифләр хора хәстәлијиндән өлмүш 39 хәстәдән мәдәалты вәзинин патоморфоложи мүәјинәсини апармыш, жарысында чох тәсадүфдә мүхтәлиф патоложи дәјишикликләр ашкар етмишләр (кәскин вә хроникки панкреатитләр). Бу дәјишикликләри икинчили һесаб едиб, оператив мүдахилә илә әләгәләндириләр. Анчаг бир мејитдә мәдәалты вәзинин адачыг тохумасында ајдын көрүнән гиперплазија, ики тәсадүфдә исә гиперплазија илә бәрабәр хырдача аденома тапылмышдыр. Нәр ики хәстәнин оникибармаг бағырсағында јара, һәм дә мәдә ширәси артыг олмушдур. Соллинер-Еллисон синдрому бу тәсадүфләрдә ајдын көрүнәмәмиш; 1 хәстәдә хәстәлијин кедиши ағыр олмуш вә һеч бир мүәличә эффект вермәмишдир.

Көрүнүр ки, нәр ики һалда мәдәалты вәзи зәдәләнмиш вә онун һормонунун мәдәјә тәсири олмушдур. Бу һаллар Соллинер-Еллисон синдромуни јүнкүл формасы һесаб едилә биләр.

80

МЕДИЦИНА

К. А. АМИРДЖАНОВ, Ю. М. АЛИЕВ

### О РОЛИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СКАРЛАТИНОЙ В УСЛОВИЯХ ГОР. БАКУ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Р. Назировым)

Несмотря на детальное и глубокое изучение вопросов этиологии, эпидемиологии, патогенеза, клиники и лечения скарлатины, эта инфекция и по сей день продолжает оставаться одним из серьезнейших инфекционных заболеваний детского возраста. Анализ эпидемиологических данных скарлатины по гор. Баку установил, что наивысших показателей заболеваемость скарлатиной достигает в осенне-зимние месяцы, значительно снижаясь в летний сезон. Наблюдения В. А. Башенина (1938), Л. В. Громашевского и С. М. Вайндрах (1947), С. Д. Носова (1953), Д. И. Сафаров (1956), М. Voiculescu (1960), М. Е. Сухаревой и Б. Г. Ширвиндта (1963), А. Л. Астабацян (1967), И. Л. Богданова (1967) также выявили сезонную периодичность заболеваемости скарлатиной.

Причины и механизм сезонного колебания заболеваемости скарлатиной представляют значительный интерес для органов здравоохранения с точки зрения организации предупредительных мер в отношении подъема заболеваемости в осенне-зимние месяцы.

Главенствующим фактором сезонного колебания заболеваемости скарлатиной является поведение людей. В осенне-зимний период дети большую часть времени находятся в помещении в тесном контакте друг с другом. Однако согласиться с мнением Л. В. Громашевского и Г. М. Вайндраха (1947), связывающих сезонность скарлатины не с прямой причиной, а лишь сезонным изменением в поведении людей нельзя, ибо известно, что изменение характера метеорологических факторов воздействует на организм человека, обуславливая различные состояния его.

В литературе приводится значительное количество исследований, доказывающих существенное влияние климатических факторов на частоту распространения ряда инфекционных болезней (А. С. Левинсон, 1950; М. В. Сорин, 1956; М. М. Эфенди-Заде с сотр. 1957, 1958, 1959; Martinis de Silva a. oth., 1959; Ю. С. Семенов, 1960; П. Т. Трухан, 1963; К. Buetner, 1965; Н. Yusatz, 1965; К. А. Амирджанов и Т. А. Багдасарова, 1966)

Целью данной работы является изучение влияния некоторых метеорологических элементов на уровень заболеваемости скарлатиной в условиях гор. Баку, характеризующегося климатом умеренно-теплых полупустынь и сухих степей (Э. М. Шихлинский и С. К. Копелевич, 1937).

Аналізу был подвергнут материал наблюдений за 17 лет (1950—1966 гг.). Нами определялась степень зависимости между числовым выражением метеорологических элементов и уровнем заболеваемости на протяжении всего года.

Метеорологические данные по гор. Баку нами заимствованы из материалов БРИСа Управления Гидрометслужбы Азербайджанской ССР.

Согласно современным воззрениям основы методики изучения погоды и климата в медицинских целях исходят, как указывает Л. А. Чубуков (1961), из представления о климате как о многолетнем режиме погоды, из убеждения, что воздействие климата на человека всегда проявляется через конкретные условия погодного режима. При этом считается признанным, что на человека действует не отдельный элемент погоды, а более или менее широкий метеорологический комплекс, выделить тот или иной фактор из общей "погоды" очень трудно, так как на человеческий организм влияет погода в целом, что впрочем не исключает главенствующей роли отдельных факторов (П. Г. Мизерницкий, 1934 П. Я. Соколов, 1935, В. В. Петарская, 1949).

При сравнении помесечной заболеваемости скарлатиной со среднемесячными показателями ультрафиолетового излучения, выявлено наличие характерной закономерности, выраженной в значительном снижении заболеваемости при росте ультрафиолетового излучения. Так в июне и в июле в сезон, когда ультрафиолетовая радиация была наиболее интенсивной (17,7—18,5) заболеваемость скарлатиной была наименьшей (48,7—60,1), наибольшая же заболеваемость была зарегистрирована в ноябре (147,6), т. е. в месяце с одним из наиболее низким показателем ультрафиолетового излучения (4,2). Снижение интенсивности ультрафиолетового излучения, отмечаемое в сентябре (11,1), сопровождалось подъемом заболеваемости скарлатиной (112,2), а повышение излучения, наблюдаемое в марте (9,2) совпадала со спадом заболеваемости (98,3).

Максимальные показатели среднемесячной температуры воздуха (23,2—26,5°) определялись в месяцах (июнь—август) с наиболее низкой заболеваемостью скарлатиной (48,7—63,6). В зимние месяцы, когда средняя температура воздуха падала, заболеваемость скарлатиной как правило, повышалась.

Учитывая большое количество ветров в гор. Баку, определенный интерес для нас представляло выявление связи заболеваемости скарлатиной со скоростью движения воздуха. Реже всего случаи скарлатины (48,7) регистрировались в июне, т. е. в месяце с наибольшей среднемесячной скоростью движения воздуха (6,7 м/сек). Наивысший показатель заболеваемости скарлатиной (147,6) приходится на ноябрь, на месяц, характеризующийся наименьшей скоростью движения воздуха (4,4 м/сек).

Сопоставляя показатели среднемесячной относительной влажности воздуха и заболеваемости скарлатиной видно, что низкая влажность воздуха соответствовала наименьшим показателям заболеваемости. По мере нарастания влажности воздуха, повышалась и заболеваемость скарлатиной.

Таблица 1  
Заболеваемость скарлатиной и среднемесячные показатели некоторых метеорологических элементов в условиях гор. Баку

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Заболеваемость скарлатиной	124,8	107,2	98,3	85,9	74,9	60,1	48,7	63,6	112,2	132,5	147,6	144,1
Ультрафиолет. радиация в мг/см <sup>2</sup> , в РЦК	3,8	4,7	9,2	13,2	17,2	18,5	17,7	15,5	11,1	7,2	4,2	3,1
Температура воздуха, °С	6,1	4,7	6,7	12,6	18,5	23,2	26,5	25,6	21,0	16,9	11,1	7,7
Относительная влажность воздуха, %	7,5	7,8	7,6	6,5	6,4	5,7	5,7	6,2	6,9	7,3	7,6	7,7
Скорость воздуха, м/сек	5,8	6,1	6,2	6,0	5,5	6,0	6,7	5,9	5,9	5,6	4,4	4,9
Давление воздуха, м/бар	1019,7	1019,2	1018,2	1015,7	1013,2	1010,5	1008,2	1009,1	1014,4	1019,7	1022,3	1020,3
Сумма осадков, мм	7,4	32,4	10,6	12,1	9,6	7,9	3,1	4,3	14,9	34,8	27,6	17,4

В июне, в месяце с наименьшей заболеваемостью скарлатиной (48,7), отмечалось также и наименьшее выпадение осадков (3,1). В октябре—ноябре регистрировалось наибольшее выпадение осадков (27,6—34,8 мм) и максимальная заболеваемость скарлатиной (144,2—147,6).

Определенная закономерность была выявлена при сопоставлении заболеваемости скарлатиной и среднемесячными показателями атмосферного давления. Чем меньше были показатели атмосферного давления (июнь—1008,2 мм/бар), тем ниже была заболеваемость скарлатиной (июнь—48,7) и, наоборот, при наиболее высоком атмосферном давлении воздуха (ноябрь—1022,3 мм/бар) определялась самая высокая заболеваемость скарлатиной (ноябрь 147,6).

Не ограничиваясь приведенными данными, для выявления сопряжения между рассматриваемыми метеорологическими элементами и заболеваемостью скарлатиной, мы провели анализ результатов исследования методом корреляции, что позволило нам с математической достоверностью подтвердить характер и степень связи между метеорологическими факторами и заболеваемостью скарлатиной.

Таблица 2

Коэффициент корреляции между заболеваемостью скарлатиной и метеорологическими факторами в условиях г. Баку

Метеорологические факторы	Ультрафиолетовая радиация	Температура воздуха	Скорость движения воздуха	Относительная влажность воздуха	Сумма осадков	Атмосферное давление воздуха
Коэффициент корреляции	-0,92	-0,80	-0,80	+0,84	+0,78	+0,20

Вычисленный коэффициент корреляции ясно показывает на наличие прямой зависимости между заболеваемостью скарлатиной и показателями относительной влажности воздуха, суммы осадков и атмосферного давления воздуха. Обратная же зависимость была установлена с ультрафиолетовой радиацией, температурой воздуха и скоростью движения воздуха.

Анализ проведенных исследований выявил также, что корреляционная зависимость между заболеваемостью скарлатиной и всеми метеорологическими факторами, за исключением атмосферного давления воздуха, выражена в сильной степени.

Проведенные исследования позволили прийти к заключению, что в климатических условиях гор. Баку заболеваемость скарлатиной проявляет зависимость от состояния метеорологических факторов. Полученные данные дают возможность предполагать, что одной из причин сезонных колебаний заболеваемости скарлатиной являются соответствующие изменения со стороны реактивности организма, чувствительно реагирующего на изменение показателей комплекса метеорологических элементов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Амирджанов К. А., Багдасарова Т. А. Проблема инфекционного гепатита. Материал. науч. конф. Ленинградского ин-та дет. инф. 1966. 2. Астабалян А. Л. Эпидемиологические особенности скарлатины в Арм. ССР и ее профилактика. Дисс.

Ереван, 1967. 3. Башенин В. А. Курс. части. эпидемиол. М.—Л. 1938. 4. Богданов И. Л. Кн. Руковод. по инфекц. бол. под ред. А. Ф. Билибина и Г. П. Руднева. М., 1967. 317. 5. Buettner K. Избр. тр. II междунар. биоклимат. конгресса. Л., 1965, 91. 6. V. oiculeski M. кн. Boll'infectioase, Bucarest, 1960, 1, 126. 7. Громашевский Л. В., Вайндрах Г. М. Кн. "Част. эпидемиол." М., 1947, 319. 8. Левинсон А.: С. Кн. мед. 1950, XXVIII, 10, 539. Martins de Silva. Oth. Bol ofic. Sonit Panameric, 1959, 47, 3. 10. Мизерницкий П. Г. Кр. "Медицинская метеорология". Ялта, 1934. 11. Носов С. Д. Кн. Скарлатина. М. 1953. 12. Петарская Б. В. Тер. арх. 1949, 21, 3. 66. 13. Сафаров Д. И. Материалы к эпидемиологии скарлатины в г. Баку. Дисс., Баку. 14. Семенов Ю. С. "Сов. мед.", 1960, 12. 15. Соколов П. Я. Климат и нервная система. Дисс. Баку, 1935. 16. Сорин М. В. Тр. Ленингр. сан. гиг. ин-та, 1956, 28, 81. 17. Сухарева М. Е., Ширвидт Б. Г. Кн. Руковод. по педиатрии, 1963, в. 246. 18. Трухан П. Т. Тез. докл. VII съезда микр. эпид. инф. УССР, 1963, 134. 19. Чубуков Л. А. Кн. "Вопр. климат. в клин. серд. сосуд. забол." М., 1961, 3. 20. Шихлинский Э. М., Копелевич С. К. Кн. "Климатическое описание Азербайджанской ССР". М., 1937. 21. Эфенди-заде М. М. Сб. научн. раб. Азводздрава и Азгосмединститута, 1957, 3, 100. 22. Yusat N. Изб. тр. II междунар. биоклимат. конгресса. Л., 1965, 103.

АМИ им. Нариманова

Поступило 14. V 1969

РАСТЕНИЕВОДСТВО

А. Д. СТРЕБКОВА, Е. П. НАСАЧЕВА

**НОВЫЕ СОРТА ГРАНАТА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ**

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

Гранат в Азербайджане был найден в плиоцене—последнюю эпоху третичного периода истории земли. Он широко возделывался в странах древнего и Среднего Востока и ценился наравне с зерновыми. Еще до новой эры культивировались высококачественные сорта гранатов Карфагенские, Палестинские. В странах, где широко простирались дикие заросли граната, народ отбирал лучшие из них, пересаживал ближе к жилищу и путем улучшенной агротехники через столетия доводил формы диких плодов граната до совершенства. В Азербайджане сорта народной селекции создавались таким же образом и частично путем интродукции. Здесь имеются сорта высокого качества, с которыми могут конкурировать немногие сорта из мирового ассортимента. К таким относятся Гюлоша розовая, Кырмызы Кабых, Бала-Морсаль, Гюлоша Азербайджанская, Назик-Кабых, Велес Красный. Эти сорта характеризуются скороспелостью, регулярной урожайностью, хорошим качеством плодов, выходом сока 50—60%. Но они имеют и свои отрицательные стороны: неморозостойки; в среднем при критической температуре ниже—15° кодмерзают. Сорта эти столетиями размножаются вегетативно (черенками). Это значительно снизило их пластичность, приспособляемость к условиям существования.

В результате этого в настоящее время наблюдаются явления большого колебания в урожае среди кустов одного сорта. Например, по сорту Кырмызы Кабых отмечены кусты с урожайностью до 300 плодов и 30—15 ежегодно, по сорту ВИР кусты с урожаем 200—250 плодов и 20—30.

Такие явления сортового вырождения в культуре граната встречаются среди большинства лучших местных сортов.

Кроме длительного вегетативного размножения этому способствовала и неудовлетворительная агротехника в садах гранатов. В настоящее время при размножении нужно выделять не только лучшие сорта, но и очень тщательно отбирать высокоурожайные, здоровые растения. Эти два приема стали абсолютной необходимостью во избежание засорения наших садов малоурожайными экземплярами. Еще более надежным способом сохранения потенциального гранатоводства является обновление существующего сортимента выведением новых

сортов путем синтетической и аналитической селекции. Выведение новых сортов граната с ежегодным обильным урожаем для республики Азербайджана будет значительно способствовать развитию этой основной субтропической культуры, поднятию экономики садов. В селекционных работах по гранату ставится задача: повышение холодостойкости в основной древесины, получение форм ранних сроков созревания с выравненным большим урожаем, мягкосеменных, форм с дружным коротким цветением, с повышенным содержанием ярко окрашенного сока при гармоничном сочетании сахаров и кислот, лежких, транспортабельных, с сокращенным периодом съемной зрелости.

В процессе сортоизучения граната были отобраны формы, наиболее перспективные для целей селекции, предпочитались сорта из географически отделенных мест (Испания, Калифорния, Таджикистан, Узбекистан, Иран).

В результате селекционных работ из 12 105 гибридных семян было отобрано 612 для дальнейшего изучения. Из них выделено в элиту 110 форм и 13 сортов. Из них: Азербайджан, Ширван, Ириданалы, Весна, Сулу-нар, Мардакянлы, улучшенный Казаке, Олег, Ени-гюлоша, Ени-Кырмызы, Ирада, Алиса, Рубин переданы на государственное сортоиспытание.

**КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТАХ**

**Мардакянлы (№ 20)** гибрид от скрещивания сортов Пурпуровый, Гюлоша Красная. В плодоношение вступил с 3-х лет, плоды созревают поздно; урожай очень большой, регулярный. В среднем плод весит 290 г. Кожура интенсивно-густомалиновая, красивая, зерна темно-вишневые. Лежкость плодов 5 месяцев. Часть сортов произошли от семян плодов свободного опыления. Больше всего хороших форм отмечено в потомстве сорта Кырмызы Кабых. Из них Рубин (№ 6—9).

**Рубин (№ 6—9).** В плодоношение вступил с 3-х лет, плоды среднего периода созревания, плодоношение большое, регулярное. Плоды весом 303 г; кожура розово-малиновая, зерна вишневые. Лежкость плодов 4 месяца.

**Олег (№ 6—13).** В плодоношение вступил с 3-х лет; урожай обильный, регулярный. Плоды весом 280 г, кожура равномерная красно-малиновая; зерна темно-вишневые. Лежкость плодов 3—5 месяцев.

**Ирада (№ 7—2).** В плодоношение вступил с 3-х лет; плоды среднего периода созревания; плодоношение обильное, регулярное. Плоды весом 282 г. Кожура красная. Лежкость плодов 4 месяца.

**Ени-Кырмызы (№ 5—19).** В плодоношение вступил с 3-х лет; плоды среднего периода созревания, плодоношение большое, регулярное. Плоды весом 296 г; кожура розово-малиновая; зерна вишневые. Лежкость плодов 3—4 месяца.

В потомстве Гюлоша розовая отмечено много семян с признаками материнского растения и предков. Ени-Гюлоша (№ 11—15). В плодоношение вступил с 3-х лет. Плоды среднего периода созревания; плодоношение большое, регулярное, весом 280 г. Лежкость плодов 3 месяца.

Следующие 2 сорта выделены среди семян среднеазиатских сортов: Ермзарского и Казаке.

**Алиса (№ 4—24).** В плодоношение вступил с 3-х лет. Урожай обильный, регулярный; плоды созревают поздно. Плоды крупные—310 г. Кожура пестро-красная, полосатая, зерна темно-вишневые. Лежкость плодов 5 месяцев.

Улучшенный Казак (Ш-25-12). В плодоношение вступил с 3-х лет; плоды созревают поздно; урожай большой, регулярный. Плоды крупные — 300—350 г; кожура основная кремовая, пестрая, с красными, полосами, штрихами, точками; зерна вишневые. Лежкость плодов 5—6 месяцев.

Сорта были собраны на Геокчайском опорном пункте АзНИИСВиСК 12/X 1966 г. анализы нами произведены 21—22 XI 1966 г. в отделе биохимии и технологии АзНИИСВиСК: определены средний вес плода, содержание сока, кожуры и перегородок, зерен, семян в процентах проведена дегустационная оценка новых сортов (табл. 1).

Таблица 1

Сорта	Средний вес одного плода	Корка и перегородка	Сок	Семена	Зерна	Дегустационная оценка (по пятибалльной системе)
Мардакянлы (№ 20)	232,5	32,5	54,5	13,3	67,8	4,4
Рубин (№ 6—9)	212,5	29,4	57,43	13,17	70,6	4,7
Олег (№ 6—13)	160,0	27,5	60,4	12,1	72,5	4,9
Ирада (№ 7—2)	162,5	17,7	68,82	13,48	82,3	4,3
Ени Кырмызы (№ 5—19)	183,3	21,81	62,58	15,61	78,19	4,7
Ени Гюлоша (№ 11—15)	188,3	25,66	59,37	14,97	74,34	4,9
Алиса (№ 4—24)	214,0	27,10	59,44	13,45	72,9	4,8
Улучшенный Казак (Ш-25—12)	220,0	22,7	62,78	14,52	77,3	4,5

Анализы проводились применением следующих методов определения: сахара, по Бертрану, титруемая кислотность—титрованием вытяжки сока плода 0,1 N щелочью (в пересчете на лимонную кислоту), содержание витамина „С“, мг/% ускоренным методом, разработанным ЦНИИКиОП, что дало возможность охарактеризовать эти сорта с биохимической точки зрения (табл. 2).

Таблица 2

Сорта	Сахара		Общее количество сахаров	Общее количество кислотности	Отношение сахаров к кислоте	Витамин „С“, мг %
	инверт. сахар	сахароза				
Мардакянлы (№ 20)	14,77	0,61	15,38	2,64	5,8	5,98 Анализ не про- вел
Рубин (№ 6—9)	15,55	—	15,55	2,11	7,3	
Олег (№ 6—13)	17,77	—	17,77	1,76	10,09	4,22
Ирада (№ 7—2)	12,45	2,06	14,51	2,46	5,9	4,93
Ени Кырмызы (5—19)	12,05	4,23	16,28	2,64	6,16	2,29
Ени Гюлоша (№ 11—15)	11,68	1,51	13,22	2,11	6,2	1,94
Алиса (№ 4—24)	13,10	3,06	16,16	3,52	4,5	2,46
Улучшенный Казак (Ш-25—12)	11,55	2,19	13,74	2,81	4,88	2,29

Приводим товарную характеристику вышеупомянутых сортов (в% к целому плоду).

Как видно из данных табл. 1, новые сорта обладают положительными товарными качествами. По данным среднего веса одного плода особенно отличаются сорта Мардакянлы (№ 20), Рубин (№ 6—9); Улучшенный Казак, Алиса (№ 4—24); они имеют средний вес соответственно 232,5, 212,5, 220, 214 г.

Наибольший выход сока наблюдается у сорта Ирада (№ 7—2), 68,2%. Надо отметить, что по выходу сока сорта Ирада, Ени Кырмызы, Улучшенный Казак приближаются к мировым, а также отечественным стандартам. Кожура и перегородки занимают сравнительно небольшой процент, особенно у сортов Ирада, Ени Кырмызы, Улучшенный Казак, что также является положительным качеством.

У всех сортов семена составляют небольшой процент по сравнению с общим плодом.

Данные дегустационной оценки представленные в табл. 1, говорят о хороших вкусовых качествах исследуемых сортов. Наивысшую оценку получили сорта Олег и Ени Гюлоша 4,9, Алиса—4,8, остальные сорта имели оценку в пределах 4,3—4,7 балла.

В табл. 2 представлены данные по содержанию сахаров, кислотности и витамина „С“ в соке граната (% на сырой вес).

У новых селекционных сортов при определении сахаров выяснилось, что содержание простых сахаров (глюкозы и фруктозы) намного превышает содержание сахарозы. Сорта Рубин и Олег совсем не содержат сахарозы, а состоят из простых сахаров, что является весьма положительным качеством, так как глюкоза и фруктоза очень легко усваиваются организмом.

Общее содержание сахаров селекционных сортов колеблется в пределах 13,22—17,77%. Наибольшее количество сахаров и сравнительно небольшое общей кислоты отмечено у сортов Олег и Рубин. У всех сортов наблюдается хорошее отношение сахаров к кислоте, особенно у сортов Олег и Ени Кырмызы.

В гранате содержится сравнительно небольшое количество аскорбиновой кислоты, но являясь биологически активным веществом, она играет существенную роль в процессах обмена веществ.

По содержанию витамина „С“ выделяются сорта: Мардакянлы (№ 20), Олег (6—13), Ирада (7-2), у остальных сортов витамин „С“ в пределах нормального содержания.

Таким образом, новые селекционные сорта наряду с урожайностью, засухоустойчивостью обладают прекрасными качественными показателями, что позволяет рекомендовать эти сорта, как наиболее перспективные.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев П. К. и Дамиров И. А. „ДАН Азерб. ССР“, т. 5, раз. 9, 1949.
2. Бережно й И. М., Капциньель М. А. Субтропические культуры: Сельхозгиз, 1951.
3. Стребкова А. Д. Гранат и шжир в Азербайджане. Субтропические культуры, № 1, 1960.

Институт ботаники

Поступила 10. VI 1968

А. Д. Стребкова, J. П. Насачева

Азербайчанда жени нар сортлары

ХУЛАСӘ

Азербайчанда жүксәк кејфијәтли нар сортлары вардыр. Бәнөвшәји Күләвшә, Гырмызы табыг, Бала Мүрсәл, Азербайчан Күләвшәси, Гырмызы Вәләс белә сортлардандыр. Лакин бу сортлар һәм шахтаја давамсыз (1—16°-дән јухары температура дөзмүр), һәм дә аз мәнсулдардыр. Јени нар сортларынын јетишдирилмәси бағларын мәнсулдарлығына даһа жүксәлдәр.

Нар биткиси селексиясыны јахшылашдырмагда әсас мәгсәд шахтаја давамлы сортлар вә одунчағы тез јетишән формалар алмаг, мәһсулдарлығы һәр ил бәрабәрләшдирмәк, јумшагтохумлу вә тез чичәкләјән сортлар јетишдирмәк, һабелә мејвә ширәсинин түнд рәнкләнмәсинә наил олмагла, ширәнин тәркибиндәки шәкәр вә туршуларын бир-бири илә ујғунлуғуну артырмаг вә мејвәләринин там јетишмә мүддәтини азалтмагдан ибарәтдир.

Нар сортлары мүәјјән едиләркән мүхтәлиф чоғрафи јерләрин (Калифорнија, Испанија, Тачикистан) формалары арылмыш вә нәтичәдә 12105 һибрид тинкиндән 612-си сонралар өјрәнилмәк үчүн сахланмышдыр. Бунлардан 60-ы тәмиз сорт вә 13-ү дәвләт сынағына верилмишдир.

Мәрдәканлы (№ 20) сорту һибридләшмәдән, Рубин (№ 6—9), Олег (№ 6—13), Ирадә (№ 7—2), Јени Гырмызы (№ 5—19), Алисә (№ 4—24), Јени Күләвшә (№ 11—15), јахшылашдырылмыш Газах (№ 111—25—12) сортлары исә азад тозланмадан алынмышдыр.

Тәзә сортлар тәкчә јүксәк мәһсулдарлығы илә дејил, һәм дә гурагыла давамлылығы, әмтәэлилији вә биокимјәви кәстәрчиләри илә фәргләнир. Нарын габығы вә аракәсмәләри аз јер тутур. Ширәсинин чыхышына көрә Ирадә, Јени Гырмызы, јахшылашдырылмыш Газах сортлары јерли вә дүнја стандартларына јахынлашыр. Дегустасиянын нәтичәләри Јени селексия сортлары ширәсинин чоғ дадлы вә кејфијәтли олмасыны кәстәрир. Шәкәр 13, 22—17, 77% олуб, туршулуғу јүксәк дејилдир. Ширәнин тәркибиндәки С витамининин мигдарына көрә Мәрдәкан (№ 20) сорту (5,98 мг%) Ирадәдән (7—2; 4,93 мг%) фәргләнир.

Беләкликлә, Јени селексия сортлары јүксәк мәһсулдарлығы, гурагыла давамлылығы илә бәрабәр, һәм дә көзәл кејфијәт кәстәрчиләринә маликдир ки, бу да Јени сортларын истәһсалат мигјасында артырлмасына имкан верир.

МИРАЛИ СЕЙДОВ

ОПЫТ ЭТИМОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СЛОВА  
БУНТУРК//БУНТИОРК

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

Одной из важнейших проблем при исследовании этногенеза азербайджанского народа должно быть определение и изучение племен, участвовавших в его формировании. В этногенезе азербайджанского народа, а впоследствии в его формировании в основном участвовали мидийцы, албаноарранцы и, наконец, тюркоязычные племена. Основную часть этногенеза Азербайджана составляли тюркоязычные племена, издавна жившие на Кавказе. Тюркоязычные племена в IV—III вв. (до н. э.), возможно, и раньше смешались с местными племенами и народностями, таким образом постепенно явились основой в формировании азербайджанской народности.

Как было указано выше, тюркоязычные народы с давних пор жили на Кавказе, а также в Азербайджане. Древние грузинские, армянские, арабские источники оспаривают то явление, что некоторые тюркоязычные племена—басилы, булгары, хазары<sup>1</sup> жили на Кавказе.

Армянский историк V в. Мовсес Хоренаци, повествуя о правившем в 149—127 гг. армянском царе Вагаршаге, отмечает, что тюркоязычное племя булгар жило на Кавказе.<sup>2</sup>

Одним из тюркоязычных племен, проживающих до н. э. и с первых веков нашей эры на Кавказе, было племя басилов.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> М. И. Артамонов, опираясь на древневизантийские, арабские и ряд других источников (см. G. Moravesik, Zur geschichte der Onoguren. Ungarische Jahrbücher, X, 1930, стр. 53—90; М. Koško, Araber und Chazaren. KCSA, 1924 Febr.; 1925 Apr.) отмечают, что эти источники называют хазар турками (см. М. И. Артамонов, История Хазар Л., 1962, стр. 114). Говоря тюрки, здесь имеются в виду тюркоязычные народы. Хазары и сами считали себя родственными с тюркоязычными народами—аварами, гузарами, барсами, оногурами, болгарями, савирами (см. П. К. Коковцев, Еврейская хазарская переписка X в., Л., 1932, стр. 72).

<sup>2</sup> *Ufufu hurrhagh*, *azwng qshndnifn*, *brshn*, 1947, стр. 73. Слово „басил“ по

<sup>3</sup> *Ufufu hurrhagh*, *azwng qshndnifn*, *brshn*, 1947, стр. 73. Слово „басил“ по нашему предположению является тюркским и образуется из двух составных частей. „Басил“—сложное слово, состоящее из соединений „бас“ и „ил“. В некоторых тюркских языках (см. В. В. Радлов, Опыт словаря тюркских наречий. СПб., 1911 г., стр. 1524), а также в азербайджанском языке употребляются фонетические варианты „бас“ и „ил“—„баш“ и „эл“ (см. указанный труд В. В. Радлова, СПб., 1893, т. 1, ч. 2, стр. 1471). Следовательно, смысл названия племени басилов, живших на Кавказе до н. э. 1471). Следовательно, смысл названия племени басилов, живших на Кавказе до н. э. означает башел (басил—глава племен). Весьма возможно, что басилы назывались так вследствие того, что они являлись главой нескольких тюркоязычных племен.

Ссылаясь на ряд источников, можно отметить, что некоторые тюркоязычные племенные объединения жили на Кавказе и Закавказье со времен похода Александра Македонского. Об этом говорится и в грузинских источниках. В грузинском памятнике V в. „Муки святой Шушаник“ в двух местах упоминаются гунны.<sup>4</sup> В „Обращении Картли“, произведении анонимного автора VII—IX вв., имеются особые заметки о гуннах, бунтурках//бунтюнках:

„Когда Искендер (Македонский) заставил бежать род сыновей Лота и вытеснил их в страну полуночи, с самого начала он встретил там жестоких, гневных Бунтурков. Они жили на берегу реки Куры. Они расселились в четырех городах. Их правитель удалился из-за того, что был не в силах воевать. В это время пришли гунны, выселенные Халдеями. Они попросили у правителя Бунтурков земли, с условием выплаты дани, и расположились в Занаве. Спустя некоторое время пришел Александр, он разрушил три города и крепости и предал мечу гуннов. Потом Александр захватил Саркинен, после чего Бунтурки покинули эти места“.<sup>5</sup>

Е. С. Такаишвили считает бунтурков//бунтюнков турками или же туранами. Он пишет: „Бунтурки или же тюрки другими словами являются туранами“.<sup>6</sup> Термин „бунтурк“ не раз привлекал внимание некоторых ученых, в том числе и Н. Ю. Марра. Академик Н. Ю. Марр объясняет слово „бунтурк“ как „коренной турок“, природный турок“.<sup>7</sup> Высказывая эту мысль, Н. Ю. Марр принимает во внимание то, что в пехлевейском и древнеармянском языках слово „бун“ означает „местный“, „коренной“.

С Н. Ю. Марром соглашается и Л. М. Меликсет-Бек<sup>8</sup> и вместе с тем он отмечает, что „бунтурк“ то же, что и „гун турк“, сложное слово, состоящее из двух слов.<sup>9</sup> Исследователь после долгих научных изысканий отмечает, что на правом берегу Куры имела крепость „Хунай“, связанная с именем гуннов.

И, наконец, мы хотим напомнить еще об одном факте, который играет особое значение для азербайджановедения и косвенным путем указывает на принадлежность бунтурков//бунтюнков к тюркоязычным племенам. Грузинский историк XI в. Леонтий Мровели, описывая поход Александра Македонского на Грузию, отмечает: „Племя, именуемое нами (грузинами.—М. С.) бунтурками и кипчаками является языческим и поселилось оно там, где кончается река Кура“.<sup>10</sup>

Отсюда становится ясным, что грузинский автор не видел никакой разницы между бунтурками//бунтюнками и кипчаками—кипчаками. Это вполне естественно. Вследствие того, что оба племени или племенных объединения были тюркоязычными, их принимали за одно племя. И потому Г. А. Меликишвили отмечает, что Бунтурки//Бунтюнки, по последующей терминологии гунны, стали называться кипчаками (кыпча-

<sup>4</sup> Л. М. Меликсет-Бек. К истории появления гуннов в восточном Закавказье. ДАН Азерб. ССР, 1957, т. XIII, кн. 6, стр. 710.

<sup>5</sup> Л. М. Меликсет-Бек. К истории появления гуннов в восточном Закавказье. ДАН Азерб. ССР, 1957, т. XIII, кн. 6, стр. 710.

<sup>6</sup> Е. С. Такаишвили. Источники грузинских летописей, стр. 7, заметка 2.

<sup>7</sup> Н. Ю. Марр. Ипполит. Толкование песни песней. СПб., 1901, стр. XII. Его же „Арабское извлечение из сирийской хроники Марабаса“. Записки Вост. отд. рус. Арх. о-ва, т. XIV, СПб., 1902, стр. 86. Его же. „К истории передвижения фетических и родов с юга на север Кавказа“. Изв. АН, 1916, стр. 1505 и др.

<sup>8</sup> Л. М. Меликсет-Бек. „Топонимические штудии к этимологии названий „Хунай“ и „Варда“. Сб. „За марксистское языкознание“. Тбилиси, 1934, стр. 158, зам. 2.

<sup>9</sup> Л. М. Меликсет-Бек. Армази. Историко-археологический очерк. „Материалы по истории Грузии и Кавказа“, 1938, II (9), стр. 28 и отметка на этой странице.

<sup>10</sup> Картлис-Цховреба (груз. история) груз. текст: т. 8. Тбилиси, 1955, стр. 17.

ками)<sup>11</sup>. Следовательно, племенное объединение „бунтурков“, упомянутое в древних грузинских источниках, родственно кипчакам, другими словами, тюркоязычно. Выше мы привели высказывания Н. Ю. Марра по поводу этимологического разбора слова „бунтурк“. Он связывает слово „бун“ с индо-европейскими языками. Мы же связываем слово „бун“ не с индо-европейскими, а с тюркскими языками. В некоторых тюркских языках и диалектах, в том числе кумайском, киргизском, каракиргизском и казанско-татарском слово „бун“ означает поколение<sup>12</sup>.

Мы считаем, что смысл названия племени „бунтурк//бунтюнк“, упоминаемого в древнегрузинских источниках VII в. и проживавшего согласно указанным источникам во времена Александра Македонского (III в. до н. э.) на берегах Куры, на тюркских языках означает „тюркское племя“.

Институт языка и литературы

Поступило 8. I 1969

Мирэли Сејидов

### Бунтурк// Бунтурк сөзүнүн этимологи тәһлилинин тәчрүбәси

ХУЛАСӘ

Азәрбајчан халғынын сојкөкүнү өјрәнмәк үчүн онун тәшкилиндә иштирак едән гәбиләләрин тарихини, онларын мифик көрүшләрини, бәдин, фәлсәфи тәфәккүрләрини, еләчә дә һәмин гәбиләләрин адларынын мәнасыны өјрәнмәк зәрури мәсәләләрдән биридир. Бу мәгаләдә Бунтурк//Бунтурк сөзүнүн—адынын этимологи тәһлили верилмишдир. Бунтурк//Бунтурк этноними VII әсрин күрчү абидәси сајылан „Картлинин мүрачиәти“ әсәриндә раст кәлир. һәмин әсәрә көрә Бунтурклар//Бунтуркләр Македонијалы Искәндәрин заманында Күрүн саһилләриндә јашамышлар. XI әср күрчү тарихчиси Леонти Мровели, мүасир тарихчиләрдән Ј. С. Тикајшвили, Л. М. Меликсет-бәј, Г. А. Меликишвили вә башгалары Бунтурклары һағлы олараг түрк гәбиләси һесаб етмишләр.

Н. Ј. Марр Бунтурк сөзүнүн этимологи тәһлилин вермишдир. Марра көрә, Бунтурк „коренной турок“, „природный турок“ демәкдир вә Бунтурк сөзүндәки „бун“ тәркиб һиссәсини гәдим ермәни сөзү сајыр. Биз „бун“ сөзүнү һинд—Авропа дилләри илә дејил, түрк дилләри илә бағлајырыг. Бәзи түрк дилләриндә вә ләһчәләриндә, о чүмләдән гумаңча, гырғызча, гарагырғыз вә Казан татарларынын ләһчәләриндә „бун“ нәсли демәкдир. VII әср гәдим күрчү мәнбәләриндә ады чәкилән вә һәмин мәнбәләрә көрә Македонијалы Искәндәрин заманында Күрүн саһилләриндә јашајан Бунтурк//Бунтурк гәбиләсинин адынын мәнасы түрк дилләриндә „түрк нәсли“, „түрк соју“ демәкдир.

<sup>11</sup> Г. А. Меликишвили. К истории древней Грузии. Тбилиси, 1959, стр. 125.

<sup>12</sup> В. В. Радлов. Опыт словаря тюркских наречий, т. IV, ч. 2. СПб., 1911, стр. 1813.



АРХЕОЛОКИЈА

В. Н. ӘЛИЈЕВ, О. Н. ҺӘБИБУЛЛАЈЕВ

НАХЧЫВАНЫН ТУНЧ ДӨВРҮ АБИДЭЛЭРИНДЭН  
ЈЕНИ ТАПЫНТЫЛАР

(АзәрбајҶан ССР ЕА академики Ә. Ә. Әлизадә тәғдим етмишидир)

АзәрбајҶанда, бүтүн Загафгазијада олдуғу кими, тунч дөврү ики мин илә гәдәр давам едәрәк, үч инкишаф мәрһәләси—илк, орта вә сон тунч мәрһәләләрини кечирмишидир. Бундан илк вә сон тунч дөврләри нисбәтән јахшы өјрәнилмишсә дә, орта тунч дөврү олдуғча аз тәдгиг едилмишидир. Һәммин дөврә анд бир сыра абидәләрин ашкар олунмасына бахмајараг, онларда демәк олар ки, газынты ишләри апарылмамышдыр. Бу, хүсусән Нахчыван эразисинә андир.

Мә'лум олдуғу үзрә, илк тунч дөврү илә орта тунч дөврү материаллары, хүсусән керамикасы арасында бөјүк фәрг вардыр. Орта тунч дөврүнүн зәиф өјрәнилмәси нәтиҶәсиндә „Күр—Араз“ мэдәнијәти ады илә танынмыш илк тунч дөврү илә орта тунч дөврү арасындакы әләгә, бир археоложи мэдәнијәтин дикәри илә әвәз олунмасы јоллары, бунун кечид мәрһәләси индијә гәдәр там һәлл олунмамыш галмышдыр. Буна көрә дә орта тунч дөврүнә анд һәр бир тапынтынын әһәмијәтини нәзәрә алараг, Нахчыван эразисиндән әлдә едилмиш вә археоложи әдәбијатда көстәрилмәјән јени материаллар һаггында мә'лумат вермәк мәгсәдәујгундур.

Нахчыванда орта вә сон тунч дөврләри бојалы габларын јайылмасы илә характеризә олунур. Бу эразидә өјрәнилмиш бүтүн абидәләрдән бојалы габлар ашкар едилмишидир. Буна көрә дә һаггында даныша-чағымыз материалларын да әсас һиссәси бојалы кил мә'мулатына андир. Һәммин материаллар 1966-чы илдә Икинчи Күлтәпәдән, Гызыл-вәнкдән, Әзнәбүрд вә Нәһәчирдән әлдә едилмишидир.

Икинчи Күлтәпә јашајыш Јери 1960-чы илдә ашкар едилмишидир. Онун зәнкин вә елми чәһәтдән бөјүк әһәмијәтә малик абидә олмасы һаггында әдәбијатда мә'лумат вардыр<sup>1</sup>. Бу јашајыш Јериндә тунч дөврүнүн ајры-ајры мәрһәләләринә анд галын мэдәни тәбәгәнин кениш саһәдә саламат галдығы ајдын мүшаһидә олунур вә орта тунч дөврү

<sup>1</sup> Вәли Әлијев. Нахчыванда тунч дөврүнүн јени абидәси. „АзәрбајҶан ССР ЕА Хәбәрләри“, 1962, № 2, сәһ. 37—50; јенә онун: Икинчи Күлтәпәдән тапылмыш бојалы габлар. „АзәрбајҶан ССР ЕА Мә'рузәләри“, 1963, № 5, сәһ. 69—74; јенә онун: Новые материалы о культуре расписной керамики в Азербайджане, СА, 1967, № 1, сәһ. 115—120.

тәбәгәси өз зәнкинлији илә фәргләнир. Бу фәкт абидәнин елми әһәмијәтини даһа да артырыр вә бурада кениш газынты ишләринин апарылмасыны тәләб едир.

Икинчи Күлтәпәдән АзәрбајҶанын бојалы габлар мэдәнијәтинә анд бир сыра мараглы кил мә'мулаты әлдә едилмишидир. Орта тунч дөврү үчүн характерик ачыг гырмызы рәнкли кил мә'мулаты әлдә һазырланмыш вә әксәријәти назик диварлыдыр. Килинә һарын гум гатылмыш габларын үзәри гара рәнkdә чох сәлигәли бәзәдилмишидир. Белә кил габлардан бири бадја типли олуб, ағзы кениш, көвдәси јухарыда габарыг, отурачағына кетдикчә тәдричән даралыр. Ағзынын кәнары бир гәдәр јастыланмыш вә азча харичә чеврилмишидир. Габ һәм дахилдән, һәм дә харичдән гырмызы рәнклә бојанмышдыр. Чијин һиссәсинә гара рәнклә үфги истигамәтдә үч чәркә далғалы хәтт, ағзынын кәнарына исә бир нечә јердән ашағыја доғру чәпинә чүт-чүт гыса дүз хәтләр чәкилмишидир (1 табло, 2-чи шәкил).

Гәдим Нахчыван кил мә'мулаты ичәрисиндә өз формасы илә сечилән бу бојалы габын охшары Загафгазијанын дикәр тунч дөврү абидәләриндә тәсадүф едилмәмишидир. Орта тунч дөврүндә АзәрбајҶанда тәсәрүфатын чохсаһәли инкишафы вә әһалинин мэдәни тәләбатынын артмасы илә әләгадар дулусчулуг да хәјли инкишаф етмиш вә мүхтәлиф мәгсәдләр үчүн лазым олан даһа әлверишли, мәншәт үчүн исә даһа нәфис кил габлар һазырланмышдыр. Бу чәһәтдән гәдим Нахчыван дулус усталарынын мәнәрәти хүсусилә диггәти чәлб едир.

Икинчи Күлтәпәдән әлдә едилән полихром бојалы кил мә'мулаты гејд олунан мүлаһизәни бир даһа тәсдиг едир. Материалларын тәһлили көстәрир ки, ер. әв. II миниллијин орталарындан дулусчулуг мүһүм бир сәнәт саһәсинә чеврилмиш вә бунун сајәсиндә көзәл нахышлы бојалы габларын истеҶсалы артмышдыр. Мүхтәлиф бојаларын һазырланмасы, бәзәк үчүн даһа мүнәсиб фонларын сечилмәси вә бир нечә рәнкин көмәјилә даһа мүрәккәб композисијалы тәсвирләрин кил габлар үзәриндә рәссам мәнәрәти илә чәкилмәси буна көзәл сүбүтдур.

Тапылмыш күпә гырыгларынын үзәриндә гара вә гырмызы рәнклә чәкилмиш дүз, далғалы хәтләр, тор вә мүхтәлиф ишарәләрдән ибарәт чох мараглы рәсмләр вардыр (1 табло, 4, 5, 7-чи шәкилләр).

Допу типли габын үзәри исә ачыг сары рәнклә өртүлмүш вә көвдәсинин јухары һиссәсиндә гәһвәји рәнклә ичәрисин хәтлә долдурулан үчбунчаг шәкилләри чәкилмишидир. Бу нахышлар габы әһәтә едән үфги хәтлә мәһдудлашдырылмышдыр (1 табло, 3-чү шәкил).

Бәзи габларын үзәри гырмызы рәнклә өртүлмүш вә ачыг сары рәнклә чәкилән ромб шәкилләри илә бәзәдилмишидир. Ромбларын ичәрисинә исә гара рәнклә ири негтәләр вурулмушдур. Белә габын аңчаг гырыгларына тәсадүф олунмушдур (1 табло, 6-чы шәкил).

Икинчи Күлтәпәнин полихром бојалы кил мә'мулаты нахышланма үсулуна көрә Гызылвәнкдән<sup>2</sup> вә биринчи Күлтәпәдән<sup>3</sup> мә'лум олан ејни нөв кил мә'мулатлары илә охшарлыг тәшкил едәрәк, АзәрбајҶанда бојалы габлар мэдәнијәтинин икинчи инкишаф мәрһәләси (ер. әв. I миниллијин икинчи рүбү) үчүн характерикдир.

Икинчи Күлтәпәнин сон тунч дөврүнә анд үст тәбәгәсиндән бир әдәд кичик кил шамдан тапылмышдыр. Бу АзәрбајҶанда, еләчә дә Загафгазијада һәммин дөврә анд ән надир тапынтыдыр. Шамдан формача АзәрбајҶанда тунч вә илк дәмбир дөврләриндә кениш јайылмыш

<sup>2</sup> А. С. Спицын. Некоторые закавказские могильники. ИАК, В. 29, СПб, 1909, сәһ. 3—5, 11—15.

<sup>3</sup> О. Н. Һәбибуллајев. Күлтәпәдә археоложи газынтылар, Бақы, 1959, сәһ. 100.

Һүндүр отурачагы кил вазалара чох охшајыр. Килинин тәркибинә көрә исә икинчи Күлтәпәнин кил габлары илә ејијјәт тәшкил едир. Јағ төкүлән һиссәси даирәви формада олуб дајаздыр. Афзынын кәнарында һис галығы мүшаһидә олунур, отурачагы даирәви вә јастыдыр (I табло, 1-чи шәкил).

Илк тәдгигатлар икинчи Күлтәпәдә иғтисади вә мәдәни чәһәтдән јүксәк инкишаф етмиш тајфалара мәхсус зәнкин мадди мәдәнијјәтин олдуғу һағгында мүлаһизә јүрүтмәјә имкан верир.

Гызылвәнк некрополундан ики нөв бојалы кил мәмулаты әлдә едилмишдир. Бурада илк дәфәдир ки, орта тунч дөврүнә аид монохром бојалы габ гырығларына тәсадүф олунур. Оларын үзәри гырмызы рәнклә өртүлмүш вә гара рәнклә чәкилән назик дүз хәтләрлә нахышланмышдыр (II табло, 3-чү шәкил). Гызылвәнкдән вахтилә ашкар едилән бир әдәд полихром нахышлы бојалы күпә һазырда Күрчүстан Дөвләт Тарих музејиндә сахланылыр.

Мәлумдур ки, монохром кил мәмулаты Загафгазијадә ән чох Нахчываның ер. әв. II миниллијин әввәлләринә аид мадди мәдәнијјәтинә характерикдир. Әкәр индијә гәдәр Гызылвәнк ер. әв. II миниллијин икинчи јарысы вә дәмпр дөврүнүн әввәлләринә аид бир абидә кими танынмышдырса, тапынтылар онун тарихини бир гәдәр гәдимләшдирмәјә имкан верир. Тәдгигатларын нәтичәси кәстәрмишдир ки, Гызылвәнк некрополу тунч дөврүнүн мүхтәлиф мәрһәләләринә аид абидәдир. Бу әразидә ер. әв. II миниллијин әввәлләриндән ер. әв. I миниллијин әввәлләринә гәдәр јүксәк бир гәдим мәдәни әнәни (бојалы габ истеһсалыны) давам етдирән тајфалар јашамышдыр. Гызылвәнкдән јени әлдә едилән гырмызы рәнкли кил мәмулатынын әксәријјәти сон тунч дөврүнә аиддир. Оларын бир гисми кичик күпә гырығларыдыр. Бу габларын ағызы дар, көвдәси габарыг, отурачагы јастыдыр. Харичдән сығалланмыш вә ачыг гырмызы рәнклә өртүлмүшдүр. Бәзиләриниң ағызынын кәнарында гара рәнклә чәкилмиш золагларын изи галмышдыр (II табло, 1,2,5-чи шәкилләр).

Бурада ағызынын кәнарлары һәр ики јандан ичәријә азча батыг олан каса типли кил габлара да тәсадүф олунмушдур. Оларын һәм дахили, һәм дә харичи сығалланмыш вә түнд гырмызы рәнклә өртүлмүшдүр (II табло, 4-чү шәкил).

Үзәрләри гара вә гырмызы рәнклә бәзәдилмиш белә габ вахты илә јенә Гызылвәнкдән<sup>4</sup> вә Чулфа Јахынлығындан<sup>5</sup> тапылмышдыр. Загафгазијаның дикәр абидәләриндән вә Јахын Шәргдән бу нөв бојалы габ һәлә ки мәлум дејилдир.

Ејни формалы садә каса Азәрбајчандә Хачбулагдан<sup>7</sup>, Ермәнистанда Нор-Бајазетдән, Шенгавитдән, Бешташен<sup>8</sup> вә Лчашендән<sup>9</sup> тапылмышдыр. Бу тип габларын аз мигдарда олмасы вә анчаг гәбир абидәләриндән тапылмасы оларын хүсуси мәгсәдләр үчүн һазырландығы вә дини ајинләрин ичрасы заманы истифадә олундуғу һағгында еһтимал јүрүтмәјә әсас верир. Тәсадүфи дејилдир ки, бәзи тәдгигатчылар белә габларын формача инсан кәлләсинә охшарлығы һағгында фикир сөјләмишләр<sup>10</sup>.

<sup>4</sup> Күрчүстан Дөвләт Тарих Музеји, инв. № 14—15.

<sup>5</sup> А. С. Спитсыи. Кәстәрилән әсәри, сәһ. 5.

<sup>6</sup> Күрчүстан Дөвләт Тарих Музеји, инв. № 22—51—41.

<sup>7</sup> Бу һағда мәлуматы Ы. Кәсәмәли вермишдир.

<sup>8</sup> Б. А. Куфтин. Урартский «Колумбарий» у подошвы Арарата и Кура-Аракский энеолит, Күрчүстан Дөвләт Музејиниң әсәрләри, XIII—V, Тбилиси, 1944; сәһ. 111—112 (XXVI табло, 2,4-чү шәкилләр).

<sup>9</sup> А. А. Мартиросян. О периодизации археологических памятников Армении эпохи бронзы и раннего железа, СА, №—3, 1964, сәһ. 27 (2-чи шәкил).

<sup>10</sup> А. С. Спитсыи. Кәстәрилән әсәри, сәһ. 5.

Нәһәчир кәнди әразисиндә апарылан кәшфијјат ишләри нәтичәсиндә гәдим јашајыш јери вә онула әлагәдар курган типли гәбир абидәләри гејдә алынмышдыр. Гәдим Нәһәчир јашајыш јериндән орта тунч дөврүнә аид монохром бојалы габ гырығларына, чахмаг дашы лөвһәләринә вә обсидиан гәлпәләринә тәсадүф олунмушдур. Бојалы габ гырығларынын бир гисми күпәләрә аиддир. Оларын үзәри гырмызы рәнклә өртүлмүш вә гара рәнклә чәкилмиш далғалы хәтләрлә бәзәдилмишдир (III табло, 6, 7, 8-чи шәкилләр).

Каса типли габ гырығларынын үзәри гырмызы рәнклә өртүлмүш, ағызларынын кәнарына гара рәнклә гыса хәтләр вә бир-бириниң ичәрисиндә олан бучагшәкилли нахышлар чәкилмишдир (III табло, 5-чи шәкил).

Ејни үсулла нахышланмыш Нәһәчир бојалы күпәси<sup>11</sup> көрүнүр, бу јашајыш јериндән әлдә едилмишдир. Һәмни јер кәндиң Јахынлығында олдуғундан, бурада торпаг ишләри илә әлагәдар тез-тез габлар ашкарә чыхарылыр.

Нәһәчир јашајыш јериндән тапылан дишәкли чахмаг дашы лөвһәләри (III табло, 8-чи шәкил), бојалы кил мәмулаты үзәриндәки кечи шәкли буранын гәдим әһалисиниң мәшғулијјәти һағгында аз да олса тәсәввүр јарадыр. Јашајыш јери әкинчилик, хүсусилә малдарлыг үчүн чох әлверишли бир әразидә јерләшир. Бу исә гәдим Нәһәчир сакинләриниң әсасән малдарлыг, гисмәи исә әкинчиликлә мәшғул олмалары һағгында мүлаһизә сөјләмәјә имкан верир.

1963-чү илдә Әзнәбүрд Јахынлығында орта тунч дөврүнә аид курган абидәләри мүәјјән едилмишдир<sup>12</sup>. 1966-чы илдә кәшфијјат заманы бурада тәсадүфән дағдылмыш курганлардан бириниң јериндән мүхтәлиф кил габ гырығлары әлдә едилмишдир. Оларын әксәријјәти орта тунч дөврү үчүн чох характерик гырмызы рәнкли, шар көвдәли вә монохром бојалы күпәләрә аиддир. Күпәләрин үзәри түнд гырмызы рәнклә өртүлмүш, гара рәнклә чәкилмиш үчбучаг шәкилләри вә гоша сыныг хәтләрлә бәзәдилмишдир. Чох зөвглә вә симметрик шәкилдә верилмиш бу һәндәси нахышларын даһилиндә далғалы хәтләр вә ашағы һиссәләринә битишик кичик даирәләр чәкилмишдир (III табло, 1-чи шәкил).

Кичик һәчмли, боз рәнкли садә күпәләрин үзәри дә, монохром бојалы күпәләрдә олдуғу кими, һәндәси мотивдә бәзәдилмишдир. Садә күпәләрин нахышы чызма үсулу илә чәкилмишдир (III табло, 2-чи шәкил). Түнд боз рәнкли габ гырығларынын үзәри дә бу үсулла чохлу сыныг хәтләрлә нахышланмышдыр (III табло, 3-чү шәкил). Бу кил мәмулатлары илә бирликдә тапылан чәһрајы астарлы гара чилалы габ гырығлары хүсусилә марағлыдыр (III табло, 4-чү шәкил).

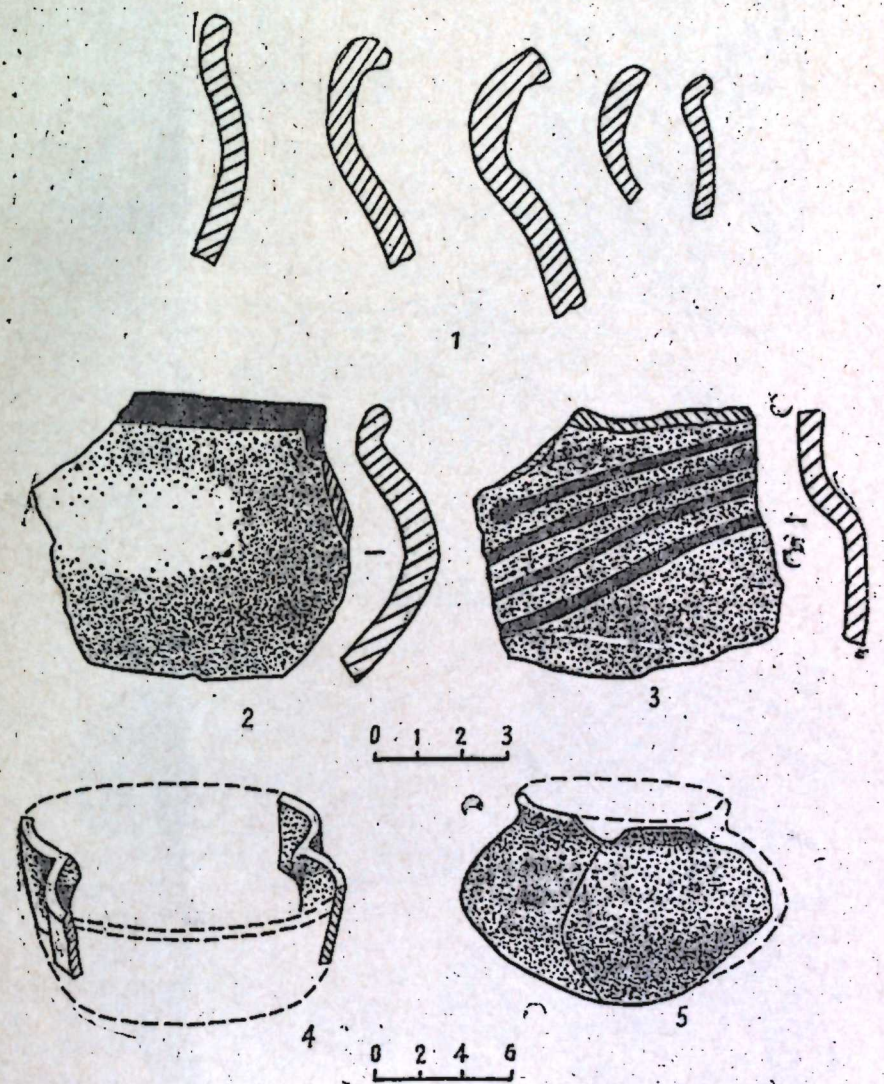
Мәлумдур ки, бу нөв кил мәмулаты Загафгазијадә Күр—Араз мәдәнијјәти үчүн характерикдир, һәмни мәдәнијјәтин классик чилалы гара габларындан фәргли олараг, Әзнәбүрдүн бу нөв кил мәмулаты үзәриндә чилалама иши кобуд апарылмышдыр. Чилаламаның бу чүр кобудлашмасы ер. әв. III миниллијин ахырларында чилалы гара габкобудлашмасы ер. әв. III миниллијин ахырына биләр. Бу фактикларын тәдричән арадан чыхмасы илә изаһ олуна биләр. Бу фактик материал монохром бојалы габларла зәнкин олан Әзнәбүрд курганларынын ер. әв. II миниллијин әввәлләринә аид етмәјә имкан верир. Һәмчиниң, Әзнәбүрд материаллары кәстәрир ки, бојалы кил мәмулаты истеһсалына ер. әв. II миниллијин әввәлләриндән башланмышдыр.

<sup>11</sup> О. Н. Һәбибуллајев. Кәстәрилән әсәри, 35-чи табло, 8-чи шәкил.

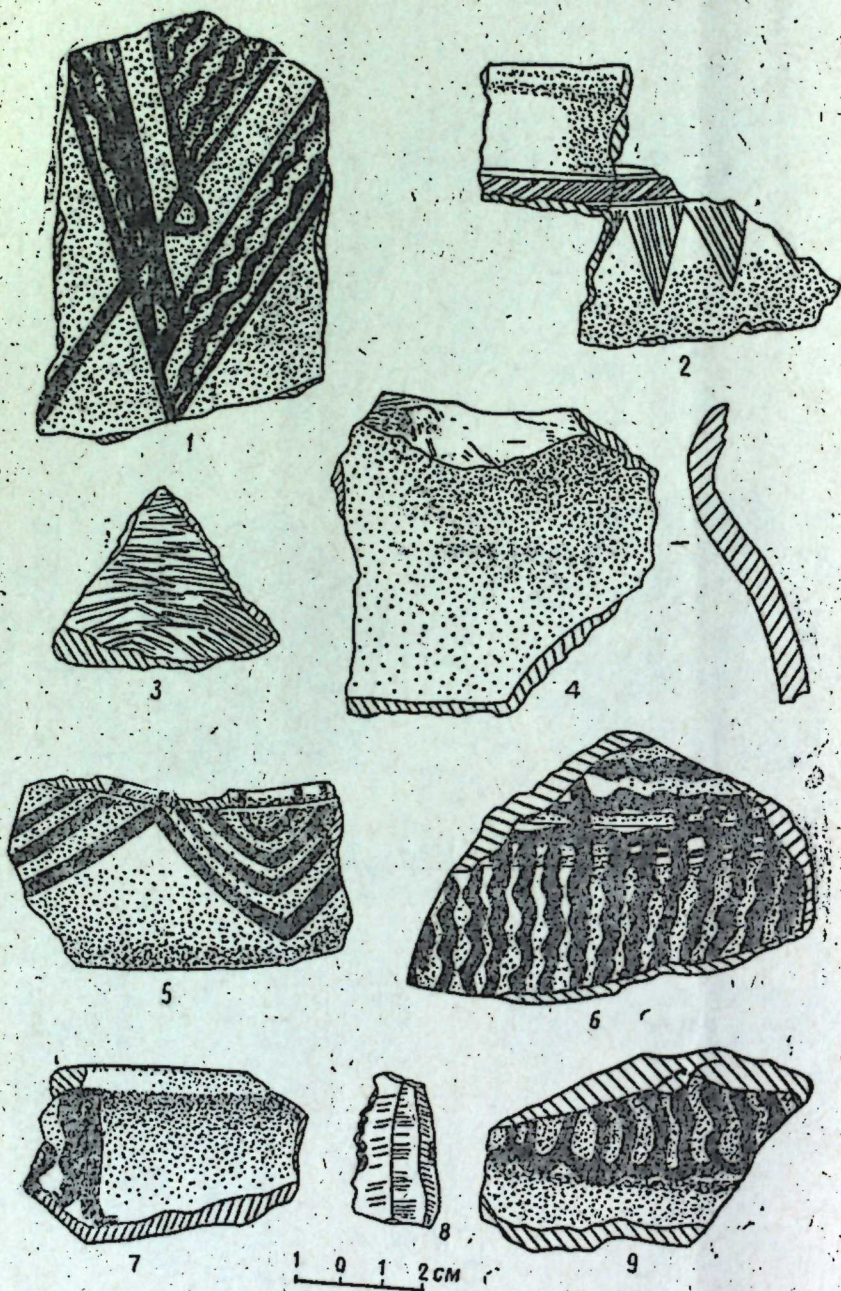
<sup>12</sup> В. Г. Алнев. Новые материалы о культуре расписной керамики в Азербайджане, СА №—1, 1967, сәһ. 120.



I табло.



II табло.



III табло.

Гејд олунаи абидэлэрдэн топланмыш материаллар сүбүт едир ки, Загафгазијада бојалы габ истенсалынын эмэлэ калдији илк Јерлэрдэн бири Нахчыван эразиси олмушдур. Материалларын тәһлилиндэн мә-тәркибинә, формаларына, һазырланма техникасы вә мотивинә көрә гәдим јашајыш Јериндән, Шортәпәдән<sup>13</sup> вә башга абидэлэрдән мә'лум-дур. Бу мүхтәлиф абидэлэрин мадди мәдәнијјәтлэри арасындакы һәд-етник чәһәтдән бир-биринә чох јакын олан гоһум тајфаларын јаша-дығыны сәјләмәјә имкан верир.

Нахчыванын монохром бојалы габлары Зурнабаддан,<sup>14</sup> Үзәрликтә-пәдән,<sup>15</sup> Ермәнистанда Гызыл-Тамурдан, Астападан, Мүһәннәттәпәдән<sup>16</sup>, Тәзәкәнддән, Гајахарабадан<sup>17</sup> вә Күрчүстанда Триалетидән<sup>18</sup> тапылмыш ејни нөв кил мә'мулатлары илә јакынлыг тәшкил едир. Бу, гәдим Нахчыван тајфаларынын Азәрбајчанын башга рајонлары, Ермәнистан вә Күрчүстан тајфалары илә сых иттисади-мәдәни әлагәдә олдуғуну көстәрән ән гијмәтли дәлиллэрдән биридир.

Азәрбајчан халгынын орта тунч дөврү мадди мәдәнијјәтини, етник мәншәјини вә гоһшу халгларла олан иттисади-мәдәни әлагәләрини өјрәнмәк үчүн јухарыда гејд олунаи Нахчыван абидэлэри чох бөјүк елми әһәмијјәт кәсб едир. Беләликлә, кәләчәкдә һәмин абидэләрдә кенш археоложи газынты ишләринин апарылмасы тә'хирәсалынмаз бир мәсәлә кими мејдана чыхыр.

Тарих институту

Алынмышдыр 16. VII 1968

В. Г. Алиев, О. А. Абибуллаев

### Новые археологические находки из Нахичевани

#### РЕЗЮМЕ

В 1966 г. на территории Нахичеванской АССР разведаны некоторые памятники эпохи бронзы. Это остатки поселения второй Кюльтепе и Нахаджир, Кызылванский некрополь, Азнебюрдские курганы. Были собраны интересные археологические материалы, в основном керамика. Из второго Кюльтепе найдены фрагменты монохромных и полихромных расписных сосудов, „подсвечник“ и другие материалы.

На территории Кызылванского некрополя впервые встречена монохромная расписная керамика, относящаяся к первой половине II тыс. до н. э. Эти материалы показывают, что Кызылванский некрополь охватывает целиком II тыс. до н. э. и начало I тыс. до н. э.

<sup>13</sup> О. Н. Абибуллаев. Көстәрилән әсәри, сәһ. 25—36 (35-чи табло, 1—3-чү шәкилләр).

<sup>14</sup> Я. И. Гуммель. Крашеная керамика в долине Гянджачая. Изв. Аз. ФАН, ССР, № 5, 1939, сәһ. 37—41.

<sup>15</sup> К. Х. Кушнарәва. Раскопки на холме Узәрлик-Тепе около Агдама. КСИИМК, 69, 1957, сәһ. 131.

<sup>16</sup> Е. Байбуртян. Проблема крашеной керамики Армении, ВНИЛ Арм. ССР, II, Ерван, 1937, сәһ. 288—189.

<sup>17</sup> П. С. Уварова. Коллекция Кавказского музея археологии, V, Тбилиси, 1902, сәһ. 119—120.

<sup>18</sup> В. А. Куфтин. Археологические раскопки в Триалети, I, Тбилиси, 1941, сәһ. 97,99 (LXXXI—LXXXII таблолар).

В окрестностях с. Нахаджир зафиксированы остатки поселения и погребальные памятники курганного типа, относящиеся к среднему этапу эпохи бронзы.

Около с. Азнебюрт, у случайно разрушенного кургана, собраны фрагменты монохромно расписных сосудов, совместно с чернолощеной керамикой, характерной для Кура-Араксинской культуры. Эта находка имеет важное значение для уточнения появления расписной керамики как в Азербайджане, так и в Закавказье.

Новые материалы из вышеупомянутых памятников еще раз подтверждают, что Нахичевань была одним из основных центров в Закавказье, где появилась так называемая культура расписной керамики.

Эти памятники имеют большую научную ценность для изучения древней истории, искусства и материальной культуры Азербайджана и его культурно-экономических сношений с сопредельными странами.

## МҮНДӘРИЧАТ

### Ријазиијат

Р. И. Мурадов, Г. К. Намазов. Кәсилән эмсаллы гарышыг типли тәһлик үчүн сәһһәд мәсәләси . . . . .	3
С. Ј. Агакишијева. Қ-һөрдүрмә синифләри вә графин рабитә компонентләри һаггында . . . . .	8

### Енеркетика

Ч. М. Чуварлы, Ә. М. Мурадов. Ачарларын ачылма габилијјәтнә шуһтлајычы мугавимәтин тәсири . . . . .	12
---	----

### Физика

Н. Ә. Әлијев, Ф. Г. Мәһәррәмова, Б. А. Әһмәдов. Термик үсулла мөһкәмләндирилмиш боруларын ренткенографик тәдҗиги . . . . .	16
--	----

### Механика

Н. М. Һүсејнов, С. И. Гамрекели. Дөрдүшарәли јайлы механизмләрин сүр'әтинини тәјин едилмә үсулу һаггында . . . . .	21
--	----

### Кимја

Һ. М. Мәммәдәлијев, Р. Һ. Исмајылов, Ј. И. Токарјев. Метаксиолун метанола реаксиясы әсасында үметилбензолларын синтези . . . . .	26
--	----

### Кеокимја

Ч. И. Зүлфугарлы, З. Б. Абдуллајев, Н. Ч. Зүлфугарлы, М. И. Мәдәтов. Кичик Гафгаз ултрабазитләриндә манганын кеокимјасына даир . . . . .	32
--	----

### Кимја

М. М. Һүсејнов, Т. А. Гәмбәрова, З. К. Мейдијева, М. Т. Чәфәрова. Трихлоретиленни етилбензола конденсләшмәси . . . . .	37
С. Ч. Мейдијев, М. Р. Мусајев, Ј. Б. Саһновскаја. Тетрагексилсанидләрин арид төрәмәләринин синтези . . . . .	40

### Кристаллокимја

А. М. Агајев, Һ. Г. Абдуллајев, Х. С. Мәммәдов. Тетраакводимоноэтанолламин-купросульфатын $[\text{Cu}(\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$ кристаллик гурулушу . . . . .	45
---	----

### Кеолокија

Ә. Ч. Султанов, Ф. С. Әлијев. Хәзәр дәнизи чәнуб-гәрб һиссәсинини мүасир чөкүнтүләри вә оиларын јаранма шәранти һаггында . . . . .	49
--	----

### Рекионал кеолокија

Ә. Ә. Әлизадә, О. И. Рыбина. Бир даһа Азербайчанын Сармат чөкүнтүләриндә раст кәлән <i>Replidaspna</i> јарымчипсинини нумажәндәләри һаггында . . . . .	53
--	----

Палеотектоника

Р. А. Махмудов. Бинагади—Чахнаглар—Сулутәпә гырышыгылы зонасынын кеоложи инкишаф характери һаггында . . . . . 58

Тектоника

Н. Д. Гачыјев. Ләнкәбиз-Әләт тирәсиндә јени тектоник һәрәкәтләрин тәзаһур характери . . . . . 63

Агрохимја

Ч. М. Гүсејнов, М. А. Гәсанов. Бөјүк дозада верилмиш минерал күбрәләрин памбыг биткисинин мәһсулдарлығына тә'сири . . . . . 67

Селексија

И. К. Абдуллајев, С. Б. Тағыјев. Гиббереллинни Тавквери үзүм сортунын мәһсулдарлығына ва техноложии хүсусијјәтләринә тә'сири . . . . . 72

Физиолокија

М. К. Әлијева. Рентген шүалары илә сүмүк ресепторларынын гычыгландырылмасынын периферик ганын тәркибинә тә'сири . . . . . 75

Тибб

И. Т. Абасов, В. М. Абдуллајев, К. Г. Әлијев. Мә'дәалты вәзип аденомасы ва хора хәстәлијинин әләгәси мәсәләсинә даир . . . . . 79

К. А. Әмирчаңов, Ј. М. Әлијев. Бақы шәраитиндә скарлатина хәстәлијиндә метеороложии амилләрин ролу һаггында . . . . . 81

Биткичилик

А. Д. Стребкова, Ј. П. Насачева. Азәрбајҗанда јени нар сортлары . . . . . 86

Дилчилик

Мирәли Сејидов. Буитурк//Буитүрк сөзүшүн етимоложи тәһлилинини тәһрүбәси . . . . . 91

Археолокија

В. Н. Әлијев, О. Н. Гәбибуллајев. Нахчыванын тунч дәврү абидәләриндән јени тапынтылар . . . . . 94

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

Р. И. Мурадов, Г. Қ. Намазов. Краевая задача для уравнений смешанного типа с разрывными коэффициентами . . . . . 3  
С. Я. Агакишева. О к-сплетаемых классах и о компонентах связности графа . . . . . 8

Энергетика

Ч. М. Джуварлы, А. М. Мурадов. Учет влияния шунтирующего сопротивления на отключающую способность выключателя . . . . . 12

Физика

Н. А. Алиев, Ф. Г. Магеррамова, Б. А. Ахмедов. Рентгенографическое исследование термически упроченных труб . . . . . 16

Механика

Н. М. Гусейнов, С. И. Гамрекели. Об одном способе определения скоростей ведомых звеньев пространственных четырехзначных стержневых механизмов . . . . . 21

Химия

Г. М. Мамедалиев, Р. Г. Исмаилов, Ю. И. Токарев. Синтез триметилбензолов на основе реакции метаксилола метанолом . . . . . 26

Геохимия

Д. И. Зульфугарлы, З. Б. Абдуллаев, Н. Д. Зульфугарлы, М. И. Мадатов. К геохимии марганца в ультрабазитах Малого Кавказа . . . . . 32

Химия

М. М. Гусейнов, Т. А. Камбарова, З. К. Мехтиева, М. Т. Джафарова. Конденсация трихлорэтилена с этилбензолом . . . . . 37  
С. Д. Мехтиев, М. Р. Мусаев, Е. Б. Сахновская. Синтез арилзамещенных циклогексилцианидов . . . . . 40

Кристаллохимия

А. М. Агаев, Т. К. Абдуллаев, Х. С. Мамедов. Кристаллическая структура тетраакво-димонезаноламин-купросульфата  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4\text{O}_4]$  . . . . . 45  
А. Д. Султанов, Ф. С. Алиев. О современных осадках юго-западного Каспия и условиях их формирования . . . . . 49

Региональная геология

А. А. Ализаде, О. И. Рыбина. Еще раз о сарматских представителях *Replidaspa* в Азербайджане . . . . . 53

Палеотектоника

Р. А. Махмудов. О характере геологического развития Бинагады-Чахнаглар-Сулутепинской зоны . . . . . 58

#### Тектоника

- Н. Д. Гаджиев. О характере проявления новейших тектонических движений Ленгебиз-Алятской гряде. . . . . 63

#### Агрохимия

- Д. М. Гусейнов, М. А. Гасанов. Влияние больших доз минеральных удобрений на урожай хлопчатника. . . . . 67

#### Селекция

- И. К. Абдуллаев, С. Б. Тагнев. Влияние гиббереллина на урожайность и технологические свойства сорта винограда Тавкверн. . . . . 72

#### Физиология

- М. К. Алиева. Влияние раздражения костных рецепторов рентгеновскими лучами на морфологический состав периферической крови. . . . . 75

#### Медицина

- И. Т. Аббасов, В. М. Абдуллаев, К. Г. Алиев. К вопросу о взаимосвязи между аденомой поджелудочной железы и язвенной болезнью. . . . . 79

- К. А. Амирджанов, Ю. М. Алиев. О роли метеорологических факторов в заболеваемости скарлатиной в условиях гор. Баку. . . . . 81

#### Растениеводство

- А. Д. Стребкова, Е. П. Насачева. Новые сорта граната в Азербайджане. . . . . 86

#### Языкознание

- Мирали Сейидов. Опыт этимологического анализа слова бунтурк// бунтюрк. . . . . 91

#### Археология

- В. Г. Алиев, О. А. Абибуллаев. Новые археологические находки из Нахичевани. . . . . 94

Сдано в набор 21/VII 1969 г. Подписано к печати 10/XI 1969 г. Формат бумаги 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бум. лист. 3,38. Печ. лист. 9,25. Уч.-изд. лист. 7,71. ФГ 17441. Заказ 424. Тираж 1040. Цена 40 коп.

Типография им. Рухулы Ахундова Государственного комитета Совета Министров Азербайджанской ССР по печати. Баку, Рабочий проспект, 96.