

п-168

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

---

# МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XX ЧИЛД

9

---

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Бақы—1964—Баку

МƏ'РУЗЭЛƏР  
ДОКЛАДЫ

ТОМ XX ЧИЛД

№ 9

П-168 П44270

Доклады

т. XX, № 8, 1964.

П-17-81 Ордановская  
3044

М.М. Орзуковская  
3044

А. М. АХМЕДОВА

АСИМПТОТИЧЕСКОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ  
И СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ В ЗАДАЧАХ С ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ  
ЯМОЙ

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

В статье рассматривается задача о собственных функциях и собственных значениях самосопряженного эллиптического дифференциального оператора с разрывными коэффициентами. Точнее, дается асимптотика по малому параметру  $\varepsilon$  собственных функций и собственных значений оператора

$$L_{\varepsilon} u \equiv -\Delta u + C_{\varepsilon}(x, y) u, \quad (1)$$

где

$$C_{\varepsilon}(x, y) = \begin{cases} C^{-}(x, y) & x, y \in D^{*-} \\ \frac{C^{+}(x, y)}{\varepsilon^2} & x, y \in D^{+} \end{cases} \quad \begin{matrix} C^{-}(x, y) \geq 0 \\ C^{+}(x, y) \geq p_0 > 0 \end{matrix}$$

при условиях „склейки“

$$u|_{\Gamma^{-}} = u|_{\Gamma^{+}}, \quad \frac{\partial u}{\partial n}|_{\Gamma^{-}} = \frac{\partial u}{\partial n}|_{\Gamma^{+}} \quad (2)$$

(где  $|_{\Gamma^{\pm}}$  — означает предел по нормали со стороны  $D^{-}$  или  $D^{+}$  соответственно) и обращения  $u$  в нуль на бесконечности.

Вблизи  $\Gamma$  со стороны  $L^{+}$  введем местные координаты  $(\rho, \varphi)$ , где  $\rho$  — расстояние точки  $S \in L^{+}$  от точки  $P$  границы  $\Gamma$ , а  $\varphi$  длина дуги  $AP$  ( $A$  — фиксированная точка границы  $\Gamma$ ) и перейдем к криволинейным координатам

$$\begin{aligned} \rho &= \rho(x, y) \\ \varphi &= \varphi(x, y) \end{aligned}$$

В новых координатах в окрестности  $\Gamma$  со стороны  $D^{+}$  оператор  $L_{\varepsilon}$  запишется так:

$$L_{\varepsilon} u \equiv - \left[ A(\rho, \varphi) \frac{\partial^2 u(\rho, \varphi)}{\partial \rho^2} + 2B(\rho, \varphi) \frac{\partial^2 u(\rho, \varphi)}{\partial \rho \partial \varphi} + C(\rho, \varphi) \frac{\partial^2 u(\rho, \varphi)}{\partial \varphi^2} + \right.$$

\*  $D^{-}$  — ограниченная область с гладкой границей  $\Gamma$ ,  $D^{+}$  — внешняя область относительно  $D^{-}$ .

п 44270  
Контрольная научная  
библиотека  
Академии наук Киргизской ССР

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

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

Чапа имзаланмыш 30/X 1964-чү ил. Кағыз форматы 70×108<sup>1/16</sup> Кағыз варағи 2,63. Чап варағи 7,19. Нес.-нашријјат варағи 6. ФГ 07089. Сифариш 338. Тиражы 890. Гијмәти 40 гәп.

Азәрбајҹан ССР Назирләр Совети Дөвләт Мәтбуат Комитәсинин «Елм» мәтбәәси. Бақы, Фәһлә проспекти, 96.

$$+ E(\rho, \varphi) \frac{\partial u(\rho, \varphi)}{\partial \rho} + P(\rho, \varphi) \frac{\partial u(\rho, \varphi)}{\partial \varphi} \Big] + \frac{C^+(\rho, \varphi)}{\varepsilon^2} u(\rho, \varphi),$$

$$\Delta u|_{\Gamma} = \frac{\partial^2 u}{\partial \rho^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial \varphi^2},$$

т. е.  $A(0, \varphi) = 1$ ,  $C(0, \varphi) = 1$ ,  $B(0, \varphi) = 0$ .

Далее, разлагая коэффициенты по степеням  $\rho$  и заменяя  $\frac{\rho}{\varepsilon} = t$ , находим второе расщепление оператора  $L_\varepsilon$  вблизи  $\Gamma$  со стороны  $D^+$  в виде

$$L_\varepsilon v \equiv \varepsilon^{-2} (M_0 v + \varepsilon M_1 v + \dots), \quad (3)$$

где

$$M_0 v = -\frac{\partial^2 v}{\partial t^2} + c^+(\varphi) v \quad (4)$$

Асимптотическое разложение собственного значения  $\lambda_{i\varepsilon}$  будем искать в виде

$$\lambda_{i\varepsilon} = \mu_0 + \varepsilon \mu_1 + \dots + \varepsilon^m \mu_m'' + \dots, \quad (5)$$

а соответствующую собственную функцию  $u_{i\varepsilon}$  оператора  $L_\varepsilon$  в виде

$$u_{i\varepsilon} = \omega_0 + \varepsilon \omega_1 + \dots + \varepsilon^m \omega_m + \dots \quad (6)$$

$$u_{i\varepsilon} = v_0 + \varepsilon v_1 + \dots + \varepsilon^m v_m + \dots \quad (7)$$

Для нахождения  $\mu_0, \mu_1, \dots, \mu_n$  в формуле (5) и  $\omega_0, \omega_1, \dots, \omega_n, \dots, v_0, v_1, \dots, v_n, \dots$  в формулах (6), (7) подставляем эти разложения в уравнение для собственной функции (в условиях "склейки") и, приравнявая к нулю коэффициенты при одинаковых степенях  $\varepsilon$ , получаем рекуррентные задачи

$$-\Delta \omega_0 + c^-(x, y) \omega_0 - \mu_0 \omega_0 = 0 \quad (8)$$

$$\omega_0|_{\rho=0} = v_0|_{t=+0} \quad (9)$$

$$-\Delta \omega_n + c(x, y) \omega_n - \mu_0 \omega_n = \mu_1 \omega_{n-1} + \dots + \mu_n \omega_0 \quad (10)$$

$$\omega_n|_{\rho=0} = v_n|_{t=+0} \quad (11)$$

$$M_0 v_0 = 0 \quad (12)$$

$$\frac{\partial v_0}{\partial t} \Big|_{t=+0} = 0, \quad v_0|_{t=+\infty} = 0 \quad (13)$$

$$M_0 v_n = -M_1 v_{n-1} - M_2 v_{n-2} - \dots - M_n v_0 + \mu_0 v_{n-2} + \dots + \mu_{n-2} v_0 \quad (14)$$

$$\frac{\partial v_n}{\partial t} \Big|_{t=+0} = \frac{\partial \omega_{n-1}}{\partial \rho} \Big|_{\rho=0}, \quad v_n|_{t=+\infty} = 0 \quad (15)$$

Начнем с решения уравнения

$$M_0 v_0 = 0,$$

так как для  $v_0$  имеется явное граничное условие (13). Из (12), (13) получаем  $v_0 = 0$ .

В силу условия (9)  $\omega_0|_{\rho=0} = v_0|_{t=+0}$  (16), что является граничным условием для дифференциального уравнения (8).

Известно, что оператор

$$L_0 u = -\Delta u + cu$$

при условии  $u|_{\Gamma} = 0$  имеет в конечной области  $D^-$  дискретный спектр.

Пусть  $\lambda_{10} < \lambda_{20} < \dots < \lambda_{10} < \dots$  — упорядоченные в порядке возрастания простые собственные значения, а  $\{u_{i0}\}$  — полные ортонормированные

системы собственных элементов задачи (8), (16). После того, как найдено  $\omega_0$ , нам становится известным краевое условие для  $v_1$ .

Решая уравнение для  $v_1$  (см. 14) при условиях

$$\frac{\partial v_1}{\partial t} \Big|_{t=+0} = \frac{\partial \omega_0}{\partial \rho} \Big|_{\rho=0}, \quad v_1|_{t=+\infty} = 0,$$

находим  $v_1$ .

Зная  $v_1$ , можем найти граничное условие для  $\omega_1$

$$\omega_1(0, \varphi) = v_1(0, \varphi) = A. \quad (17)$$

Решая уравнение

$$-\Delta \omega_1 + c^-(x, y) \omega_1 - \mu_0 \omega_1 = \mu_1 \omega_0 \quad (18)$$

при условии (17), находим  $\omega_1$ .

Так как однородная задача, соответствующая задаче (17), (18), имеет ненулевое решение, то задача (17), (18) находится на спектре. Поэтому неизвестное нам  $\mu_1$  выбираем так, чтобы задача (17), (18) была разрешима. После такого выбора  $\mu_1$ , решая (17), (18), находим

$$\tilde{\omega}_1 = \omega_1 + c_1 \omega_0,$$

где  $\tilde{\omega}_1$  — частное решение задачи (17), (18), а  $c_1 \omega_0$  — общее решение однородной задачи, соответствующей задаче (17), (18).  $c_1$  выбирается так, чтобы  $\tilde{\omega}_1$  была ортогональна к  $\omega_0$ , т. е.  $(\tilde{\omega}_1, \omega_0) = 0$ . Отсюда находим

$C_1 = -(\tilde{\omega}_1, \omega_0)$ . После такого выбора  $C_1$ ,  $\omega_1$  становится однозначно.

Итак, продолжая процесс, можно определить остальные функции разложения, если выполнены соответствующие условия гладкости данных задач.

Обозначим

$$\lambda_{i\varepsilon, m} = \mu_0 + \varepsilon \mu_1 + \dots + \varepsilon^m \mu_m, \quad (19)$$

$$u_{i\varepsilon, m} = \begin{cases} \omega_0 + \varepsilon \omega_1 + \dots + \varepsilon^m \omega_m + \varepsilon^{m+1} \alpha \\ \varepsilon v_1 + \dots + \varepsilon^m v_m + \varepsilon^{m+1} v_{m+1} + \varepsilon^{m+2} \bar{v}_{m+2}, \end{cases} \quad (20)$$

где  $\bar{v}_{m+2}$  определяется как решение задачи

$$M_0 \bar{v}_{m+2} = -M_1 v_{m+1} - \dots - M_{m+1} v_1 + \mu_0 v_m + \dots + \mu_{m-1} v_1$$

$$\frac{\partial \bar{v}_{m+2}}{\partial t} \Big|_{t=+0} = 0, \quad \bar{v}_{m+2}|_{t=+\infty} = 0$$

Очевидно, что функция

$$\Phi = \begin{cases} \omega_0 + \varepsilon \omega_1 + \dots + \varepsilon^m \omega_m \\ \varepsilon v_1 + \dots + \varepsilon^m v_m + \varepsilon^{m+1} v_{m+1} + \varepsilon^{m+2} \bar{v}_{m+2} \end{cases}$$

имеет непрерывную производную на  $\Gamma$ , если производную доопределить на  $\Gamma$ , но сама функция  $\Phi$  терпит разрыв порядка  $O(\varepsilon^{m+1})$ . Поэтому в (20) мы добавили еще слагаемое  $\varepsilon^{m+1} \alpha$ , определенное лишь в  $D^-$  и удовлетворяющее на  $\Gamma$  следующему условию:

$$\varepsilon^{m+1} \alpha|_{\rho=0} = \varepsilon^{m+1} (v_{m+1} + \varepsilon \bar{v}_{m+2})|_{t=+0}, \quad \frac{\partial \alpha}{\partial \rho} \Big|_{\rho=0} = 0$$

Имеют место две теоремы.

Теорема 1. Если  $\lim_{\varepsilon^2} \frac{c^+(x, y)}{\varepsilon^2} = \frac{c_0}{\varepsilon^2}$  при стремлении  $r^2 = x^2 + y^2$  в бесконечность, то на полуоси  $\lambda < \frac{c_0}{\varepsilon^2}$  спектр оператора  $L_\varepsilon$

может быть только дискретным, причем все его собственные значения близки к соответствующим собственным значениям оператора  $L_0$ , точнее для любого фиксированного  $i$  имеет место оценка

$$|\lambda_{i\varepsilon} - \lambda_{i0}| \leq b_i \varepsilon^{1/2},$$

где  $b_i$  не зависит от параметра.

Теорема 2. Пусть дан эллиптический дифференциальный оператор второго порядка (1) при условии (2). Тогда для  $i$ -го собственного значения  $\lambda_{i\varepsilon}$  оператора  $L_\varepsilon$  и для соответствующей  $i$ -ой собственной функции  $u_{i\varepsilon}$  этого оператора имеют место следующие асимптотические представления

$$\lambda_{i\varepsilon} = \lambda_{i\varepsilon, m} + \varepsilon^{m+1} \delta_{m+1} \quad \mu_0 = \lambda_{i0}, |\delta_{m+1}| = O(1) \quad (21)$$

$$u_{i\varepsilon} = u_{i\varepsilon, m} + \varepsilon^{m+1} z_m, \quad \|z_m\|_{L_\varepsilon} = O(1), \quad (22)$$

где  $\mu_0 = \lambda_{i0}$   $i$ -ое простое собственное значение, а  $\omega_0 = u_{i0}$  — соответствующая  $i$ -я собственная функция задачи (8), (16).  $\omega_j$  при  $j \geq 1$  определяются из уравнений (10) при условиях (11),  $\mu_k$  при  $k \geq 1$  определяются из условия разрешимости задач (10), (11), а  $v_k$  — функции типа пограничного слоя, погашающие неувязки в выполнении условий „склейки“. Остаточный член имеет порядок  $O(\varepsilon^{m+1})$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Глазман И. М. О спектре линейных дифференциальных операторов. „ДАН СССР“, новая серия, 80, № 2 (95). 2. Вишик М. И. и Люстерник Л. А. Регулярное вырождение и пограничный слой для линейных дифференциальных уравнений с малым параметром. УМН, т. XII, вып. 5, (1957). 3. Вишик М. И. и Люстерник Л. А. Асимптотическое поведение решений линейных дифференциальных уравнений с большими и быстро меняющимися коэффициентами и граничными условиями. УМН, т. XV, вып. 4(94), 1960. 4. Олейник О. А. Решение основных краевых задач для уравнений второго порядка с разрывными коэффициентами. „ДАН СССР“, 124, № 6, 1959. 5. Ахмедова А. М. (Гусейнбекова). Асимптотическое разложение собственных функций и собственных значений в задачах с потенциальной ямой. „Изв. АН Азерб. ССР“, № 6, (1960).

Институт математики

Поступило 6. VIII 1963 г.

Э. М. Эмэдова

Чухур потенсиаллы мээсэлэрдэ мэхсуси функцијалар  
вэ мэхсуси эдэдлэрин асимптотик тэфриги

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ кэсилэн эмсаллы өз-өзүнэ гошма икитэртибли хүсуси төрэмэли дифференциал  $L_\varepsilon$  операторунун мэхсуси функцијалары вэ мэхсуси эдэдлэринин кичик  $\varepsilon$  параметринэ көрэ тэфриги ашагыдакы 2 теорем шэклиндэ вериллир:

1-чи теорем. Эхэр  $r^2 = x^2 + y^2 \rightarrow \infty$ -а жахынлашаркэн,  $\lim_{\varepsilon^2} \frac{c^+(x, y)}{\varepsilon^2} = \frac{c_0}{\varepsilon^2}$  сә, онда  $\lambda < \frac{c_0}{\varepsilon^2}$  жарым охунда  $L_\varepsilon$  операторунун спектри јалныз ди-

<sup>2</sup> Справедливость первой части теоремы хорошо известна (см., например, [1]).

скет ола билэр вэ онун бүтүн мэхсуси гижмәтләри  $L_0$  операторунун ујғун мэхсуси гижмәтләринә јахындыр, даһа доғрусу

$$|\lambda_{i\varepsilon} - \lambda_{i0}| \leq b_i \varepsilon^{1/2}$$

бурада  $b_i \varepsilon$  параметриндэн асылы дејилдир.

2-чи теорем. Тутаг ки, өз-өзүнэ гошма эллиптик (1) дифференциал оператору вериллир. Онда (1) операторунун (2) шэртини өдәјән  $i$ -чи мэхсуси гижмәти вэ ујғун  $i$ -чи мэхсуси функцијасынын кичик  $\varepsilon$  параметринэ көрә асимптотик тэфриги (21) вэ (22) дүстурлары васитәсилә вериллир.

Г. И. ИБРАГИМОВ

К ВОПРОСУ ОБ АППРОКСИМАЦИИ ПОСРЕДСТВОМ ПОДСИСТЕМЫ  
ПОЛИНОМОВ ФАБЕРА

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

Пусть  $K$  — ограниченный континуум, содержащий более одной точки;  $G_\infty$  — та из смежных с ним областей, которой принадлежит  $z = \infty$ ;

$$W = \Phi(z) = z + \alpha_0 + \frac{\alpha_{-1}}{z} + \dots$$

— функция, конформно отображающая  $G_\infty$  на внешность круга  $\Gamma$  с центром в точке  $w = 0$  и радиусом  $\rho$ , причем

$$\Phi(\infty) = \infty, \quad \lim_{z \rightarrow \infty} \frac{\Phi(z)}{z} = 1.$$

Имеем

$$[\Phi(z)]^n = z^n + \alpha_1^{(n)} z^{n-1} + \dots + \alpha_0^{(n)} + \frac{\alpha_{-1}^{(n)}}{z} + \dots = \Phi_n(z) + \frac{\alpha_{-1}^{(n)}}{z} + \dots$$

Многочлены  $\Phi_n(z)$  (см. напр. (1)) называются многочленами Фабера, порожденными континуумом  $K$ .

Обозначим через  $C_R$  образ окружности  $|w| = R > \rho$  при отображении  $z = \psi(w)$ , где  $\psi(w)$  — функция, обратная функции  $w = \Phi(z)$ . Кривую  $C_R$  называем линией уровня отображения  $w = \Phi(z)$ .

Пусть  $l_1$  — кривая в плоскости  $w$ , идущая от окружности  $\Gamma$  в  $\infty$  (с каждой окружностью  $|w| = R > \rho$  она пересекается в одной точке), и  $l_2$  — кривая, получающаяся из  $l_1$  путем поворота последней вокруг начала  $w = 0$  на некоторый угол  $\varphi$ . Область, ограниченную кривыми  $l_1$ ,  $l_2$  и дугой окружности  $\Gamma$ , будем называть криволинейным углом раствора  $\varphi$ .

А. Ф. Леонтьев [2] доказал, что если последовательность целых положительных чисел  $\{\lambda_n\}$  удовлетворяет условию

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\lambda_n} = \sigma < 1, \quad (1)$$

то подсистема  $\{\Phi_{\lambda_n}(z)\}$  полиномов Фабера полна в области  $D \subset G_\infty$ , которая при отображении  $w = \Phi(z)$  переходит в криволинейный угол  $E$  раствора  $2\pi\sigma$ .

Доказательство этой теоремы опирается на следующую теорему По-  
лна (см. напр. (3), стр. 167).

Пусть ряд Дирихле

$$Q(z) = \sum C_k e^{-\nu_k z}$$

имеет конечную абсциссу сходимости  $\alpha$  и последовательность  $\{\nu_k\}$  по-  
ложительных чисел  $\nu_k$  удовлетворяет условиям:  $\nu_{n+1} - \nu_n \geq h > 0$ ,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\nu_n}{n} = \delta$ .

Тогда на каждом отрезке прямой  $Re z = \alpha$  длины  $2\pi\delta$  имеется хотя бы одна особая точка функции  $Q(z)$ .

Мы рассматриваем случай, когда не выполняется условие (1), а вместо этого пусть

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\lambda_n} = \sigma < 1. \quad (2)$$

В этом случае нам удалось получить теорему (см. ниже теорему 2), которая является более общей, чем указанная выше теорема А. Ф. Леонтьева.

Доказательство этой теоремы о полноте подсистемы  $\{\Phi_{\lambda_n}(z)\}$  в случае (2) опирается на одну предварительную теорему (теорема 1), которая является аналогом упомянутой теоремы Пола.

Сформулируем сначала ее.

Обозначим через  $l(z)$  бесконечное произведение

$$l(z) = \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 - \frac{z^2}{\mu_n^2}\right), \quad \mu_n > 0, \quad \overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\mu_n} = \bar{\tau} < \infty.$$

Известно (см. напр., (3), стр. 25), что целая функция  $l(z)$  первого порядка и типа  $\leq \pi \bar{\tau}$ . Положим

$$q = \overline{\lim}_{y \rightarrow \infty} \frac{\ln |l(iy)|}{|y|}, \quad \mu = \overline{\lim}_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln |l(x)|}{|x|}.$$

Очевидно,  $q \leq \bar{\tau}$ . Заметим, что в том случае, когда существует пре-  
дел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\mu_n} = \tau < \infty$ ,

величина  $\mu = 0$ .

**Теорема 1.** Пусть последовательность целых положительных чисел  $\{\mu_n\}$  имеет верхнюю плотность

$$\bar{\tau} = \overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\mu_n} \quad (3)$$

и пусть функция

$$F(z) = \sum_{k=1}^{\infty} C_k z^{-\mu_k}$$

регулярна вне круга  $K_1$  с центром в начале и радиусом  $\rho_1$  всюду, кроме неполного кольца  $S: \rho_1 < \rho_2 \leq |z| \leq \rho_3, \varphi_1 \leq \arg z \leq \varphi_2, \varphi_2 - \varphi_1 < 2(\pi - q)$ , которое лежит вне  $K_1$  и вне прямолинейного угла  $L$  с раствором  $2q$  и вершиной в начале. Если образ  $S$  при отображении  $z = e^z$  находится от образа окружности круга  $K_1$  (при том же отображении) на расстоянии  $> 2\mu$ , то функция  $F(z)$  регулярна всюду вне  $K_1$ .

**Теорема 2.** Пусть  $\{\lambda_n\}$  — последовательность целых положительных чисел, удовлетворяющая условию (2) и пусть  $E \subset G_{\infty}$  — область в плоскости  $z$ , которая ограничена дугой  $L$  некоторой линии уровня и криволинейными лучами, идущими от концов  $L$  в  $\infty$ . Пусть область  $E$  при отображении  $w = \Phi(z)$  переходит в обрезанный прямолинейный угол  $E'$  раствора  $2(\pi - q)$ , причем дуга окружности  $L'$  (образ  $L$  при отображении  $w = \Phi(z)$ ) такова, что ее образ при отображении  $w = e^z$  находится от образа круга  $\Gamma$  на расстоянии  $2\mu$ , где  $\mu$  — указанная выше величина, определяемая для дополнительной последовательности  $\{\mu_k\} = \{k\} - \{\lambda_k\}$ . Тогда подсистема  $\{\Phi_{\lambda_n}(\cdot)\}$  полна в области  $E$ .

В связи с полнотой подсистемы  $\{\Phi_{\lambda_n}(z)\}$  возникает следующая естественная задача, которая была поставлена и при условии (1) решена А. Ф. Леонтьевым [4]. Образуют линейные комбинации

$$P_n(z) = \sum_{j=1}^{p_n} a_j^{(n)} \Phi_{\lambda_j}(z), \quad (n=1, 2, \dots), \quad (4)$$

где  $a_j^{(n)}$  — постоянные коэффициенты,  $p_n$  — какие-либо целые положительные числа. Спрашивается, какими свойствами обладает последовательность (4), если она равномерно сходится в некоторой области  $G \subset G_{\infty}$ , в которой система  $\{\Phi_{\lambda_n}(z)\}$  неполна?

Отметим полученный нами в этом направлении результат в предположении, что последовательность  $\{\lambda_n\}$  вообще не удовлетворяет условию (1).

Пусть

$$L(z) = \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 - \frac{z^2}{\lambda_n^2}\right), \quad \overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\lambda_n} = \bar{\sigma}$$

и

$$q_1 = \overline{\lim}_{y \rightarrow \infty} \frac{\ln |L(iy)|}{|y|}, \quad \lambda = \overline{\lim}_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln |L(x)|}{|x|}.$$

Пусть затем  $\{\mu_k\} = \{k\} - \{\lambda_k\}$  — дополнительная последовательность и

$$\mu = \overline{\lim}_{k \rightarrow \infty} \frac{\ln |l(x)|}{|x|}, \quad l(z) = \prod_{k=1}^{\infty} \left(1 - \frac{z^2}{\mu_k^2}\right).$$

Положим  $\nu = \max(\nu, \mu)$  и возьмем точку  $z_0$ , для которой

$$|\Phi(z_0)| > \rho \max(e^{2\nu}, e^{\mu}),$$

где  $\rho$  — радиус окружности  $\Gamma$ . Обозначим через  $K_{z_0}$  замкнутое множество (оно содержит точку  $z_0$ ), которое при отображении  $w = \Phi(z)$  переходит в неполное кольцо  $Q$ :

$$e^{-\lambda} |w_0| \leq |w| \leq e^{\lambda} |w_0|, \quad |\arg w - \arg w_0| \leq q_1, \quad w_0 = \Phi(z_0).$$

**Теорема 3.** Пусть последовательность (4) равномерно сходится в области  $D \subset G_{\infty}$ , которая содержит в себе некоторое множество  $K_{z_0}$ . Тогда эта последовательность равномерно сходится внутри некоторой линии уровня  $C_R$  ( $R > R_0 e^{-\nu}$ ,  $R_0 = |\Phi(z_0)|$ ).

Заметим, что если существует предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\lambda_n} = \sigma$ , то  $\lambda = \mu = 0$ ,  $q_1 = \pi\sigma$ , и в этом случае мы получаем основную теорему А. Ф. Леонтьева

ева [4]. Пусть  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\lambda_n} = \sigma$  и пусть последовательность (4) равномерно сходится в области  $D \subset G_{\sigma}$ , содержащей в себе дугу  $l_{z_0}$ , которая, при отображении  $w = \Phi(z)$  переходит в дугу окружности

$$|w| = |w_0|, \quad |\arg w - \arg w_0| \leq \pi\sigma, \quad w_0 = \Phi(z_0).$$

Тогда последовательность (4) равномерно сходится внутри некоторой линии уровня  $C_R \subset \{R > R_0, R_0 = |\Phi(z_0)|\}$ .

Отметим теперь теорему о росте полиномов (4) во всей плоскости, если известен их рост только в некоторой бесконечной области  $D$ .

**Теорема 4.** Пусть  $q_1, \lambda, \mu$  — величины, введенные выше, а  $D$  — область, которая при отображении  $w = \Phi(z)$  переходит в обрезанный прямолинейный угол раствора  $> 2q_1$ . Если полиномы (4) при любом  $n$  удовлетворяют условию

$$|P_n(z)| < K(R), \quad R > R_0, \quad z \in D, z \in C_R$$

где  $K(R)$  — неубывающая функция ( $K(R)$  и  $R_0$  не зависят от  $n$ ), то каково бы ни было  $\varepsilon > 0$ , выполняется неравенство

$$|P_n(z)| < B(\varepsilon) K(Re^{\lambda + \mu + \varepsilon}), \quad z \in C_R$$

Здесь  $B(\varepsilon)$  не зависит от  $n$  и  $R$ .

Следующая теорема является аналогом известной теоремы Лиувилля.

**Теорема 5.** Пусть последовательность (4) сходится равномерно к функции  $P(z)$  в области  $D$ , о которой говорится в теореме (4) и в области  $D$

$$|P(z)| < C$$

Тогда  $P(z) = \text{const}$ .

При доказательстве теорем 3, 4 существенно были использованы операторы, введенные А. Ф. Леонтьевым в работе (4).

В заключение приношу глубокую благодарность проф. А. Ф. Леонтьеву, под руководством которого выполнена эта работа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Маркушевич А. И. Теория аналитических функций. 1950. 2. Леонтьев А. Ф. ДАН СССР, 1959, т. 126, № 5, стр. 939—942. 3. Леонтьев А. Ф. Труды Матем. ин-та им. В. А. Стеклова АН СССР, 39 (1951). 4. Леонтьев А. Ф. Труды Московского энергетического ин-та, вып. 42 (математика), 1962, стр. 75—97.

Московский орден Ленина  
энергетический институт

Поступило 14. IV 1964

И. И. Ибрагимов

Фабер чоһнәдлиләрини алт системи (васитәсилә Јахынлашма мәсәләләринә эләвә

ХУЛАСӘ

Бу ишдә  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n, \dots$  нөмрәләри илә

$$\Phi_{\lambda_1}(z), \Phi_{\lambda_2}(z), \dots, \Phi_{\lambda_n}(z), \dots \quad (1)$$

Фабер чоһнәдлиләр системини долу олдуғу област өрәнилир вә (1) системини долу олмадығы областда

$$P_n(z) = \sum_{k=1}^{P_n} a_k^{(n)} \Phi_{\lambda_k}(z) \quad (n=1, 2, \dots)$$

ардычлыгы васитәсилә Јахынлашдырылан функцијаларын хассәләри тәдгиг олунур, алынан нәтичәләр А. Ф. Леонтьевин ма'лум нәтичәләрини үмумиләшдирир.

#### НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

П. Г. РУСТАМОВ, Б. Н. МАРДАХАЕВ

### О МЕТОДАХ СИНТЕЗА СПЛАВОВ И СОЕДИНЕНИЙ С УЧАСТИЕМ СЕРЫ

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

Существуют разные методы синтеза бинарных и более сложных полупроводниковых сплавов и соединений [1—4]. В работах [5,6] коротко рассматриваются эти методы синтеза и дается их оценка.

В настоящее время большинство синтезов проводится с помощью "прямого метода синтеза в вакуумированном объеме", к которому относятся в основном:

- а) одготемпературный синтез
- б) двухтемпературный горизонтальный синтез
- в) двухтемпературный вертикальный синтез

Кроме того, применяется вибрация, которая позволила ускорить время синтеза в 10—20 раз и получить более компактные слитки с крупнокристаллической структурой [5].

При синтезе, если один из компонентов легколетучий, рекомендуется двухтемпературный синтез.

Но применяя вышеуказанные методы, нам не удалось безопасно и более быстро синтезировать более 1 г сульфидов.

Так, например, они имеют следующие недостатки. При горизонтальном двухтемпературном вибрационном методе в более холодной части пробирки остается элементарная сера, не участвующая в реакции. Поэтому затруднительно получить вполне стехиометрические сплавы, требуется много времени, полученные слитки не имеют определенной формы, наконец, сплав размазывается по стенкам сосуда.

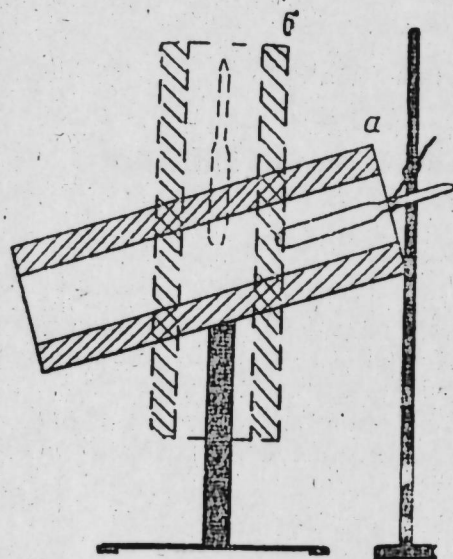
При вертикальном синтезе, несмотря на постоянную вибрацию, поверхность жидкого галлия обволакивается сульфидами, которые имеют высокую температуру плавления. При этом не хватает галлия, который должен соединиться с серой, а потому остается избыток серы. Кроме того, малая поверхность соприкосновения серы с металлом сильно тормозит скорость реакции. Как указывается в работе Гаджиева, Наджафова и Шарифова [6], применение вибрации и двухтемпературного синтеза не дает возможности безопасно произвести синтез сульфидов галлия с более легколетучими компонентами. Эти авторы,



развивая метод Фишера [7] для синтеза с легколетучими компонентами, предлагают термодинамическую бомбу, что, по-видимому, не находит большого применения. С одной стороны полученные сплавы и соединения некомпактные и размазываются по стенкам сосуда, а с другой — этот синтез экспериментально трудно осуществим.

На примере синтеза  $GaS$  и  $Ga_2S_3$  разработан так называемый визуально-комбинированный метод синтеза, сущность которого заключается в следующем.

Эвакуированную кварцевую пробирку длиной 20—22 см заполняют расчетным количеством исходных веществ (металлический галлий и элементарная сера). Затем пробирку помещают в сетку из нихромовой проволоки. В первой стадии синтеза пробирка помещается в полувертикальную печь так, что пустая часть пробирки лежит выше (рис., полож. а) и остается снаружи (примерно 3—5 см). Температура в печи постепенно поднимается выше температуры плавления синтезируемого вещества, при этом создается градиент температуры между частями пробирки, находящимися внутри и снаружи печи.



С увеличением температуры в печи температуру в наружной части пробирки регулируют, погружая и вынимая ее из печи.

При более высоких температурах воздушное охлаждение недостаточно для поддержки определенного градиента температуры, поэтому

охлаждение осуществляется водой посредством асбестовых примочек.

Степень погружения пробирки в печь регулируется визуально вручную, исходя из количества конденсированной серы, которая в жидком состоянии возвращается в зону реакции, вследствие наклоненного положения пробирки. Внутри печи при высокой температуре происходит реакция между жидким галлием, парами серы. Содержимое пробирки периодически перемешивалось вручную.

По мере прохождения реакции ампула постепенно погружалась в печь, так что к концу реакции вся ампула оказывалась внутри нее. Затем начиналась вторая часть синтеза, а именно: переход к вертикальному однотемпературному синтезу (рис., полож. б). Для этого печь, не отключенная от сети, переводится в вертикальное положение. Первые минуты часть пробирки остается снаружи до исчезновения последних следов серы и затем по мере уменьшения последней ее постепенно погружают в печь.

Вышеуказанным методом в течение 2—4 часов можно синтезировать более 1 г сульфидов галлия за один прием.

Таким образом синтезировались  $GaS$  и  $Ga_2S_3$ . При синтезе свободной серы не остается. (Проверено химическим анализом). Термограммы и дебаеграммы полученных веществ вполне соответствуют литературным данным.

Температуры плавления синтезированных  $GaS$  и  $Ga_2S_3$  найдены равными соответственно: 965 и  $1120 \pm 10^\circ C$ .

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Горизонтальный двухтемпературный синтез заменен полувертикальным двухтемпературным синтезом, причем градиент температуры создается использованием только одной печи.

2. Регулировка температуры наружной части пробирки производится визуально, исходя из количества конденсированной серы (или другого легколетучего компонента).

3. Из двухтемпературного полувертикального синтеза непосредственно переходят сначала к двухтемпературному, а затем к однотемпературному синтезу. При этом пользуются одной печью, которая была применена в первой стадии синтеза.

4. По-видимому, эту методику синтеза возможно применить и для других систем, где одним из компонентов является легколетучее вещество.

По нашему мнению, применяя вибрацию, можно уменьшить время синтеза.

5. Простота применяемой аппаратуры для синтеза делает данный метод более приемлемым.

## ЛИТЕРАТУРА

- Ормонт Б. Ф., Горюнова Н. А., Агеева И. Н., Федорова И. Н. Изд. АН СССР, сер. физ., 21,1 (1957).
- Fritzsche C. Herstellung von Halbleitern. Berlin, 1960.
- Folbert O. G. Halbleiterprobleme № 5, 540, 1960.
- Effer D., Autell G., Electrochem R. J. Soc. 107,3, 1960.
- Борщевский А. С. Физика и химия. Доклады на XIX научной конференции Ленинградского Ордена Трудового Красного Знамени инженерно-строительного института. Л., 1961, стр. 19.
- Гаджиев С. Н., Наджафов Ю. Б., Шарифов К. А. Изв. АН Азерб. ССР, сер. физико-математических и технических наук, 1961, № 5, стр. 51.
- Fischer A. Z. Naturforsch., 132, № 2, 105—110, 1958.

Институт химии

Поступило 25. V 1963.

П. Н. Рүстәмов, Б. Н. Мардахәев

Тәркибиндә күкүрд олан әринти вә бирләшмәләрин синтези методларына даир

## ХҮЛАСӘ

Күкүрд кими тез учучу компонентин олдугча гапалы, һавасы сорулмуш һәмдә апарылан синтези һәм чох вахт апарыр, һәм дә әксерийәт һалларда партлајышла нәтичәләнир. Индијә гәдәр әлдә олан методларла чохлу мигдарда, һәм дә горхусуз синтез апармаг мүмкүн дејилдир. Синтезин, методикасыны дәјишдирәрәк јарым үфги—шагули синтез үсулу тәклиф едилир. Һәм дә температуралар фәрги ики печлә дејил, бир печлә јарадылыр. Печин харичиндә галмыш һиссәдә температурун тәнзим едилмәси визуал јолла печин ичәрисинә дахил едиб чыхартмагла әлдә едилир. Тәклиф едилмиш методла 2—1 саатда, 18—20 г мигдарында  $GaS$  һәм  $Ga_2S_3$  синтез едилмишдир. Вибрасија үсулу тәтбиг етмәклә еһтимал ки, синтез вахтыны азалтмаг вә синтез верилмиш маддә мигдарыны артырмаг мүмкүн олар. Ишләдилән чиһазларын садәлији методдан даһа чох истифадә етмәјә имкан верир.

А. К. МИСКАРЛИ, Р. Р. ЗАИДОВА

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОАКТИВНОЙ СРЕДЫ  
НА ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ ВОДНЫХ ДИСПЕРСИЙ  
КАОЛИНИТОВОЙ ГЛИНЫ

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

В связи с развитием глубокого бурения вопрос о повышении термической устойчивости полидисперсных систем и выбор для этой цели поверхностноактивных добавок приобретает большую актуальность [1—4].

В связи с этим в последнее время в отечественной и зарубежной литературе уделяется большое внимание исследованию действия высокой температуры и давления на основные свойства промысловых растворов и разработке термостабильных химических реагентов [3—6, 14]. Между тем, механизм действия поверхностноактивной среды на термостабильность промысловых глинистых систем до сих пор остается невыясненным.

Целью данной работы является исследование влияния различной поверхностноактивной среды на термостабильность водных дисперсий глины.

В качестве объектов исследования были взяты каолинистая глина (Зыхского месторождения) и водные растворы Na-солей гомологического ряда следующих жирных кислот: уксусная— $\text{CH}_3\text{—COOH}$ ; масляная— $\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_2\text{—COOH}$ ; капроновая— $\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_4\text{—COOH}$ ; каприловая— $\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_6\text{—COOH}$ ; каприновая— $\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_8\text{—COOH}$ ; лауриновая— $\text{CH}_3\text{(CH}_2\text{)}_{10}\text{—COOH}$ ; пальмитиновая— $\text{CH}_3\text{(CH}_2\text{)}_{14}\text{—COOH}$ ; стеариновая— $\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_{16}\text{—COOH}$  и олеиновая— $\text{CH}_3\text{—(CH}_2\text{)}_7\text{—CH=CH—(CH}_2\text{)}_7\text{—COOH}$ .

Из навесок глины размешиванием в растворе 0,1 г·моль/л и 0,01 г·моль/л (для пальмитата и стеарата) концентрации Na-соли соответствующей жирной кислоты готовились 15%-ные по объему водные дисперсии глины; после суточного выдерживания последние помещались в герметически закрытые «бомбы», представляющие собой обычный автоклав. В крышку «бомбы» в специальные карманы вмонтированы термометр и манометр для снятия показаний температуры и давления за время опыта. «Бомбы» вставляются в электропечи, и температура обогрева регулируется с помощью ЛАТРа.

Термическая обработка дисперсии глины проводилась при температурах соответственно 100°—150°—200°С в течение 3 часов. После полного охлаждения бомбы вскрывались и системы, подвергнутые термостатированию, размешивались на электромешалке в течение 15—20 минут.

Термостойкость водных систем глины характеризовалась изменением их основных коллоидно-химических и структурно-реологических свойств [11—14].

Полученные экспериментальные данные, характеризующие действие различных температур на основные коллоидно-химические свойства глинистых систем, приведены на рисунках 1—4.

Из полученных экспериментальных данных видно, что скорость фильтрации термообработанных глинистых систем определяется составом поверхностноактивной среды (рис. 1).

Так, например, при термической обработке высокую фильтрацию дают глинистые суспензии, содержащие Na-соли низкомолекулярных кислот ( $C_2—C_8$ ). Глинистые же суспензии, стабилизированные Na-солями высокомолекулярных кислот (от

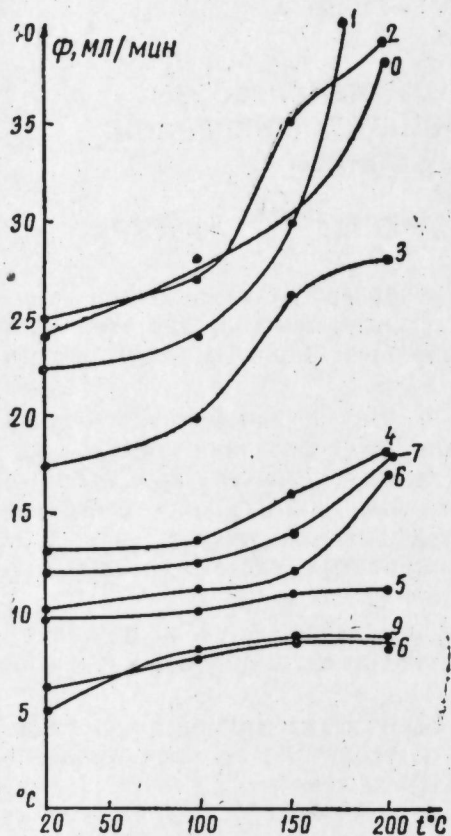


Рис. 1

Влияние температуры на скорость фильтрации глинистых суспензий, стабилизированных Na-солями следующих кислот: 1—уксусной; 2—масляной; 3—капроновой; 4—каприловой; 5—каприновой; 6—лауриновой; 7—пальмитиновой; 8—стеариновой; 9—олеиновой; 0—контрольной (без добавки).

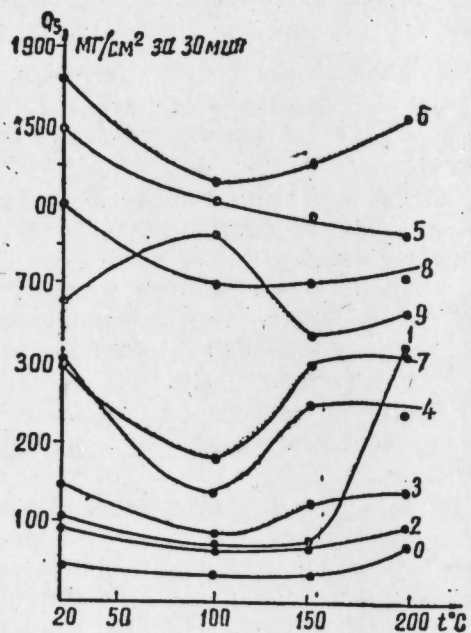


Рис. 2

Влияние температуры на скорость напряжения сдвига глинистых суспензий, стабилизированных Na-солями следующих кислот: уксусной (1); масляной (2); капроновой (3); каприловой (4); каприновой (5); лауриновой (6); пальмитиновой (7); стеариновой (8); олеиновой (9); 0—контрольной (без добавки).

$C_8$  до  $C_{18}$ ), отличаются весьма малой скоростью фильтрации, причем последняя практически не изменяется с повышением температуры, что характеризует высокую термостойкость этих систем.

Для добавок стеарата и пальмитата Na была взята 0,01 моль/л концентрация в составе дисперсионной среды, так как при 0,1 моль/л концентрации указанных добавок не представляется возможным приготовление текучих 15%-ных объемных дисперсий глины.

На рис. 2 представлена зависимость статического напряжения сдвига систем 15%-ных объемных водных дисперсий глины, содержащих добавки Na-солей кислот. Эти данные показывают, что в исследуемых дисперсных глинистых системах возникают различные структуры, прочность которых определяется химическим составом поверхностноактивной дисперсионной среды. Увеличение длины углеводородной цепи в молекулах натриевых солей жирных кислот приводит к резкому нарастанию величины статического напряжения сдвига глинистых систем (при 20°С). После термостатирования при 100°С прочность первоначальной структуры уменьшается, причем тем значительнее, чем выше молекулярный вес и длина углеводородной цепи добавляемых Na-солей жирных кислот. С повышением температуры термостатирования прочность структуры глинистых систем возрастает, а затем почти не изменяется.

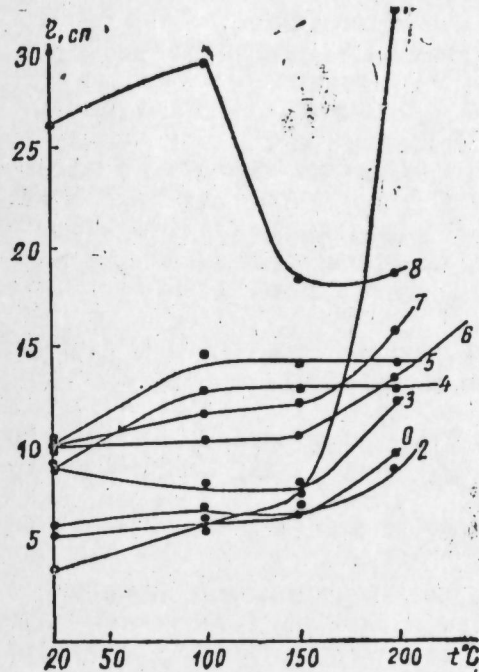


Рис. 3

Влияние температуры на пластическую вязкость глинистых суспензий, стабилизированных Na-солями следующих кислот: 1—уксусной; 2—капроновой; 3—каприловой; 4—каприновой; 5—лауриновой; 6—пальмитиновой; 7—стеариновой; 8—олеиновой; 0—контрольной (без добавки).

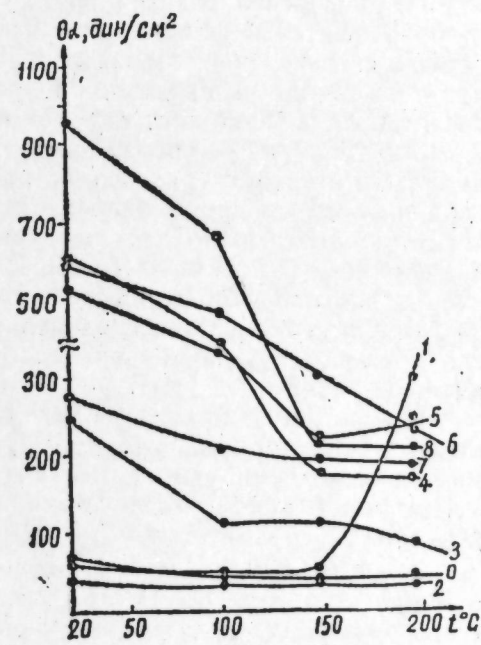


Рис. 4

Влияние температуры на динамическое напряжение сдвига глинистых суспензий, стабилизированных Na-солями следующих кислот: 1—уксусной; 2—капроновой; 3—каприловой; 4—каприновой; 5—лауриновой; 6—пальмитиновой; 7—стеариновой; 8—олеиновой; 0—контрольной (без добавки).

На рис. 3 и 4 дается графическая зависимость основных реологических характеристик  $\eta_{пл}$  и  $\theta_d$  исследованных дисперсий глины от температуры термостатирования и вида добавки. Введение ацетата Na в состав дисперсионной среды систем приводит к снижению  $\eta_{пл}$  от 6,0 до 4,0 спуаз, затем при 100°С  $\eta_{пл}$  возрастает и после термостатирования

при 200°C достигает 32 спуаз. Последующие гомологи не вызывают такого резкого упрочения структуры с повышением температуры; так, для капроната и каприлата Na  $\eta_{пл}$  возрастает соответственно от 5,7 и 9 спуаз до 9,0 и 12,5 спуаз. Действие капроната и лаурата Na сопровождается увеличением  $\eta_{пл}$  от 8,8 и 10 до 12,6 и 14,0 спуаз, а пальмитата и стеарата Na—увеличением  $\eta_{пл}$  от 10 до 13 и 16 спуаз.

Иначе ведет себя только олеат Na. Дисперсии каолининовой глины, содержащие в дисперсионной среде добавку олеата Na, отличаются большой прочностью структуры, выраженной величинами  $\theta_d$  и  $\eta_{пл}$ , соответственно равными 950,0  $\frac{дин}{см^2}$  и 26,2 (при 20°). Термостатирование при 100°C приводит к упрочению структуры.  $\eta_{пл}$  возрастает от 26,2 до 29,4 спуаз, затем при 150°C  $\eta_{пл}$  снижается до 18,2 спуаз. Дальнейшее повышение температуры до 200°C не вызывает изменения прочности структуры.

Динамическое напряжение сдвига систем глин, содержащих добавки Na-солей жирных кислот по мере увеличения длины их углеводородной цепи возрастает от 50,0 до 950  $\frac{дин}{см^2}$  — по сравнению с исходной

водной дисперсией глины (при 20°). Термостатирование этих систем сопровождается падением величины динамического напряжения сдвига, причем степень уменьшения величины  $\theta_d$  находится в прямой зависимости от длины углеводородной цепи в молекуле Na-солей жирных кислот. Исключение составляет ацетат натрия (рис. 4).

Сопоставление экспериментальных данных по изучению фильтрационных и структурно-реологических свойств водных дисперсий каолининовой глины, содержащих добавки Na-солей органических кислот жирного ряда, дает основание прийти к заключению, что стабилизирующее действие указанных добавок проявляется у высших членов данного гомологического ряда.

Высшие гомологи исследованных поверхностноактивных веществ способны вызвать длительную стабилизацию водных дисперсий каолининовой глины.

Низшие же гомологи ведут себя как коагуляторы, так как они не снижают скорости свободно фильтрующейся воды, сообщая системам небольшую прочность структуры.

При термическом воздействии свойства этих систем ухудшаются в равной мере с исходной дисперсией глины.

Термостабильность исследованных водных систем глин повышается при переходе к добавкам от  $C_8$  и выше. Наиболее устойчивыми являются системы, содержащие добавки пальмитата, стеарата и олеата Na. И скорость фильтрации, и прочность структуры этих систем после термического воздействия изменяется незначительно.

Интересно отметить, что с повышением температуры термостатирования наступает потеря прочности структуры, во всех случаях  $\theta_d$  снижается, в то время как величина  $\eta_{пл}$  возрастает. Это, по-видимому, объясняется агрегированием частиц в непрочные рыхлые агрегаты структуры, пластическое течение которой характеризуется высокими значениями  $\eta_{пл}$ .

Особое место среди исследованных анионогенных поверхностноактивных веществ занимает олеат Na. Наличие в молекуле олеата натрия двойной связи при одном и том же количестве атомов углерода ( $C_{18}$ ), как и в случае стеарата Na, определяет его наибольшую активность в качестве стабилизатора глинистых систем в условиях высокой температуры, при этом двойная связь ведет себя как гидрофильная группа [7—9].

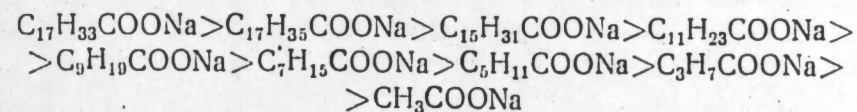
## Выводы

1. Исследовано действие термостатирования в пределах 20—100—150 и 200°C на коллоидные и структурно-реологические свойства водных дисперсий глин, стабилизированных поверхностноактивными добавками—Na-солями органических кислот жирного ряда.

2. Показано, что термическое воздействие на водные дисперсии глины, содержащие Na-соли жирных кислот, приводит к увеличению скорости фильтрации, уменьшению статистического и динамического напряжения сдвига и росту пластической вязкости.

3. Установлено, что термостабильность глинистых суспензий в значительной степени обуславливается химическим составом и структурой поверхностноактивной дисперсионной среды.

4. Показано, что по эффективности термостабилизирующего действия на глинистые системы натриевые соли одноосновных органических кислот жирного ряда можно расположить в следующий ряд:



## ЛИТЕРАТУРА

1. Ребиндер П. А. Химическая наука и промышленность, т. IV, № 5, 1959.
2. Баранов В. С. Глинистые растворы для бурения скважин в осложненных условиях. Гостоптехиздат, М., 1955.
3. Кистер Э. Г. „Нефт. хоз.“, 11, 1961.
4. Есьман Б. Н., Дедусенко Г. Я., Яишников Е. А. Влияние температуры на процесс бурения глубоких скважин. Гостоптехиздат, М., 1962.
5. Серб-Сербина Н. Н., Полонский Г. М. Влияние температуры на тиксотропное структурообразование в суспензиях бентонитовых глин. „ДАН СССР“, 1954, т. 96, № 1.
6. Мавлютов М. Р. Влияние температуры на реологические свойства суспензий глины в воде. Изв. Высших учебных заведений. „Нефть и газ“, № 6, 1958.
7. Мискарли А. К., Байрамов А. М. Кол. ж., т. XXV, вып. 3, 1963.
8. Мискарли А. К., Землянская В. Я. Кол. ж., т. XXV, вып. 5, 1963.
9. Абдурагимова Л. А. Кол. ж., т. XXV, вып. 6, 1963.
10. Мискарли А. К. Коллоидная химия промысловых глинистых суспензий. Баку. Азернешр, 1963.
11. Землянская В. Я. Кандидатская диссертация, 1962.
12. Филатов Б. С. Кол. ж., т. XVI, вып. 2, 1954.
13. Воларович М. П. Кол. ж., т. XVI, вып. 3, 1954.
14. Уоткинс Г. И. Практика обработки глинистых растворов в США. Сб. статей (перевод с англ. яз.), 1958.

Институт химии

Поступило 28. I 1964

А. Г. Мискарли, Р. Р. Закидова

## Каолинит кили суспензијасынын термостабиллијинэ сәтһи-актив мүнһитин тәсирин

### ХҮЛАСӘ

Дәрин нефт вә газ гујулары газылмасынын инкишафы илә әлагәдар олараг јујучу кил суспензијаларынын јүксәк температура давамлылығы вә бу мәгсәдлә мувафиг сәтһи-актив мүнһитин сечилмәси мәсәләсинин чох бәјүк елми вә тәҷрүби әһәмијјәти вардыр.

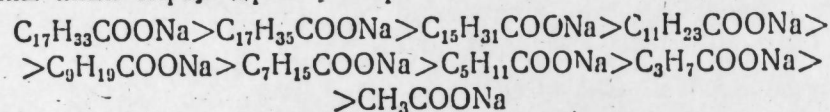
Мүәллифләр бу мәгаләдә мүхтәлиф кимјәви тәркибә вә структура малик олан сәтһи-актив мүнһитин кил суспензијасынын термик давамлылығына тәсирини тәдғиг етмишләр.

Сәтһи-актив маддә олараг көтүрүлмүш үзвн туршуларын Na дузунун каолит типли зығ килинин каллондлијинә вә онларын структур-механики хассәләринә 20—100—150—200°-дә температурун тәсири өјрәнилмишдир.

Мүәјјән едилмишдир ки, температурун артмасы үзвн туршуларын Na дузу илә ишләнмиш кил суспензијалары филтрасијасынын структур өзлүлүјүнүн артмасына вә статик сүрүшмә кәркинлијинин азалмасына сәбәб олур.

Ајдынлашдырылмышдыр ки, кил мәһлулулунын термики давамлылығы хүсусән сәтһи-актив маддәләрин, јәни үзвн туршуларын Na дузларынын кимјәви тәркибиндән вә структурундан чох асылыдыр.

Кил суспензијаларынын термики стабиллијини артырмаг эффектләринә көрә тәдгиг едилмиш үзвн туршуларын Na дузларыны ашағыдакы кими сыраја дүзмәқ олар:



С. М. КУЛИЕВ, Г. Г. ГАБУЗОВ, Б. И. ЕСЬМАН, А. Г. МДИВАНИ

### О ТЕМПЕРАТУРНОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ ДОЛОТ ЛОПАСТНОГО ТИПА

Часть энергии, подводимой к долоту в процессе бурения, затрачивается на преодоление сил трения, и выделяющееся при этом тепло ( $Q_T$ ) идет на нагрев призабойной зоны ( $Q_n$ ), промывочной жидкости ( $Q_{гр}$ ) и самого долота ( $Q_d$ ). Увеличение температуры долота свыше определенного предела (180°—200°С) может повлиять на его прочность; снизить его износостойкость и работоспособность [1, 2].

До настоящего времени конструирование долот, выбор их материала, армировка, равно как и установление режимов бурения, ведутся без учета температурного фактора. Это, по-видимому, объясняется тем, что в литературе нет каких-либо конкретных данных по этому вопросу.

В данной статье делается попытка рассмотреть температурный режим работы лопастных долот.

Уравнение теплового баланса при работе долота на забое может быть записано так:

$$Q_T = Q_d + Q_n + Q_{гр} \left( \frac{\text{ккал}}{\text{сек}} \right) \quad (1)$$

У большинства современных долот промывочные отверстия максимально приближены к забою или снабжены гидромониторными насадками, обеспечивающими, за счет удара струи о забой, интенсивную турбулизацию потока. Учитывая это обстоятельство, коэффициент теплоотдачи от породы к циркулирующей жидкости может быть принят равным бесконечности. Это значит, что при повороте лезвия на некоторый угол разрушенная и нагретая часть породы, омываясь потоком раствора, почти полностью охладится, в то время как долото, совершая работу, будет продолжать нагреваться.

Принимая, что тепло  $Q_n$  отбирается промывочной жидкостью, соотношение (1) примет вид:

$$Q_T = Q_d + Q_{гр} \quad (2)$$

Наблюдениями за изменением температуры промывочной жидкости на устье и на различных глубинах в процессе бурения установлено, что через сравнительно небольшой промежуток времени после нача-

ла бурения, температура в скважине почти стабилизируется и наступает стационарный тепловой режим.

Поэтому можно полагать, что максимальная температура нагрева долота не является функцией времени, а лопасть долота рассматривать как плоскую стенку толщиной  $2\delta$  (рис.), единица объема ( $dv$ ) которой в единицу времени ( $d\tau$ ) выделяет

постоянное количество тепла  $q_v$ ,  $\frac{\text{ккал}}{\text{м}^3 \text{ час}}$ .

Для каждого элементарного объема нагревающегося долота выражение (2) запишется в виде:

$$dQ_T = dQ_A + dQ_{гр} \quad (3)$$

где  $dQ_T$  — количество тепла, возникшее в объеме  $dv$  за время  $d\tau$ ;

$dQ_A$  — количества тепла, идущее на выравнивание теплосодержания элементарного объема лопасти долота;

$dQ_{гр}$  — количество тепла, отбираемого из объема  $dv$  при воздействии циркулирующей промывочной жидкости.

По аналогии с [3] решение уравнения (3) приводит к выражению, определяющему распределение температуры по толщине стенки с внутренним источником тепла. Это выражение запишется так:

$$t = t_{зп} + kq_v \frac{\delta^2}{2\lambda} \left[ 1 + \frac{2\lambda}{\alpha\delta} - \left( \frac{x}{\delta} \right)^2 \right], \quad (4)$$

где  $t_{зп}$  — температура окружающей среды, принимаемая равной забойной температуре при установившемся тепловом режиме;

$k$  — опытный коэффициент, учитывающий неравномерность теплоизлучения по поверхности лопасти и ее ограниченные размеры;

$\lambda$  — теплопроводность материала долота;

$\alpha$  — коэффициент теплоотдачи от лопасти к промывочной жидкости;

$x$  — текущая координата.

При  $x=0$  уравнение (4) переходит в выражение, определяющее распределение температуры по длине лопасти в ее центральных частях:

$$t_{цд} = t_{зп} + kq_v \frac{\delta^2}{2\lambda} \left( 1 + \frac{2\lambda}{\alpha\delta} \right) \quad (5)$$

Температура на поверхностях лопасти ( $t_w$ ) определится при подстановке в уравнение (4)  $x=\delta$ :

$$t_w = t_{зп} + kq_v \frac{\delta}{\alpha} \quad (6)$$

Из рассмотрения полученных зависимостей следует, что температура нагрева долота повышается с увеличением температуры циркулирующей жидкости, интенсивности трения ( $q_v$ ), толщины лопасти и с уменьшением теплопроводности металла и интенсивности отбора тепла жидкостью.

С ростом глубины, где высокая температура окружающей среды значительно осложняет условия работы долота и ускоряет его износ, повышение интенсивности отбора тепла приобретает особо важное значение. Это подтверждено экспериментально в работе [4], где авторами наблюдалось заметное уменьшение износа долота с понижением температуры промывочного агента на  $42^\circ\text{C}$ .

Есть основания полагать, что в условиях призабойной зоны, где турбулизация потока циркулирующей жидкости достаточно интенсивна, с поверхности лопасти долота снимается пограничный слой и температура на поверхности становится равной температуре окружающей среды, т. е. при  $\alpha=\infty$  уравнения (4) и (5) соответственно принимают вид:

$$t_{цд} = t_{зп} + kq_v \frac{\delta^2}{2\lambda}, \quad (5a)$$

$$t_w = t_{зп} \quad (6a)$$

Однако это будет справедливо только для достаточно удаленных от забоя участков лопасти. Контактные поверхности долота, находясь в непосредственном соприкосновении с породой, плохо оmyваются циркулирующей жидкостью, и поэтому по мере приближения к лезвиям коэффициент теплоотдачи будет уменьшаться до некоторой конечной величины  $\alpha_1$ . При этом  $\alpha_1$  будет тем меньше, чем хуже очистка забоя от выбуренной породы и ниже качество промывочной жидкости. Понижению  $\alpha_1$  будет способствовать также и увеличение гидростатического давления.

Таким образом, при прочих равных условиях коэффициент теплоотдачи от долота к промывочной жидкости ( $\alpha$ ) является величиной переменной и увеличивающейся по мере удаления от контактных поверхностей долота.

Отсюда следует, что несмотря на охлаждающее влияние промывочной жидкости, на рабочих поверхностях лопасти долота температура может достичь значений, при которых твердость и прочностные свойства стали будут снижаться, вызывая тем самым понижение износостойкости и работоспособности долота.

Как следует из выражений (5 и 6), относительно низкая температура нагрева долота может быть достигнута применением лопастей с сравнительно меньшей толщиной и изготовлением их из материала с высокой теплопроводностью.

Однако это не исключает образование на контактных поверхностях долота зон с высокой температурой нагрева.

Это вызывает необходимость изыскания путей понижения температуры окружающей среды в призабойной зоне и повышения интенсивности отбора тепла от долота и особенно от его лезвий.

Следует ожидать, что решение этих вопросов пойдет прежде всего в направлении улучшения очистки забоя повышением расхода ( $Q$ ) и улучшения качественных характеристик промывочной жидкости, ее принудительного охлаждения [4], применения долот с потоконаправляющими лопастями [5] и т. д.

Как было показано, одним из факторов, обуславливающих температуру нагрева долота, является величина  $q_v$ , характеризующая интенсивность трения. Она пропорциональна мощности, затрачиваемой на преодоление сил трения при разрушении данной породы и зависит от осевой нагрузки на долото ( $P$ ), скорости его вращения ( $n$ ), коэффициента трения ( $\mu$ ), физико-механических свойств породы и материала долота ( $\varphi_1$  и  $\varphi_2$ ), характера разрушения породы (объемное, уста-

лостное, истиранием), шероховатости контактных поверхностей ( $\omega$ ), диаметра долота ( $d$ ).

Таким образом, рассмотрение некоторых вопросов температурного режима работы лопастного долота позволило выявить основные факторы, влияющие на температуру нагрева его в скважине.

В общем виде зависимость нагрева может быть записана так:

$$t = f(t_{эл}, k, \lambda, \alpha, q_v, \delta, d, P, n, Q, \varphi_1, \varphi_2, \mu, \omega). \quad (7)$$

Здесь авторы не претендуют на полноту выводов, т. к. данная работа является одной из первых попыток аналитического освещения температурных условий работы долота на забое. Теоретическое или экспериментальное определение каждого из параметров, входящих в выражение (7), имеет большое практическое значение при сверхглубоком бурении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Есьман Б. И., Дедусенко Г. Я., Яишикова Е. А. Влияние температуры на процесс бурения глубоких скважин. Гостоптехиздат, 1962. 2. Алексеев Л. А., Беркович М. Я. Некоторые вопросы температурного режима работы шарошечных долот. "Нефть и газ", № 12, 1963. 3. Михеев М. А. Основы теплопередачи. Госэнергоиздат, 1947. 4. Беркович М. Я. и др. "Нефть и газ", № 5, 1962. 5. Bit.P. V. Bruver. "World oil", vol. 157, № 3, august, 1963.

Институт разработки нефтяных и газовых месторождений

Поступило 19. VI 1964

С. М. Гулиjev, Г. Г. Габузов, Б. И. Јесман, А. К. Мдивани

Пәрли балталар ишинин температур режими һаггында

#### ХУЛАСӘ

Мәгаләдә пәрли балталарын гујуда ишләнмәси заманы истилик режими һаггында бахылып.

Пәрли орта һиссәсиндә вә һәмчинин онун үзәриндә истилијин пәланмасынын характерини тәјин едән 5 вә 6 тәнликләри верилп.

Алынмыш асылылыгларын тәлгиги ашағыдакы нәт. чәләри мүүјән етмәјә имкан верди: чәрәјан едән мајенин температуру, сүртүнмә интенсивлији, пәрли галынлығынын артмасы, һабелә металын истиликкечирмә вә мајенин истилик алма габилитетинин азалмасы илә балтанын температуру да артыр.

Балтанын температурауна тәсир едән әсас иш режими вә конструктив параметрләрин тәсирини 7-чи асылылыг шәклиндә һафадә едилмишдир.

Бу параметрләрин нәзәри вә тәчрүби тәјини чох дәрин газымада бәјүк әһәмийәтә маликдир.

#### БУРЕНИЕ

Л. А. СЕРГЕЕВ, Н. И. ШАПИНОВСКИЙ, Д. Х. БАБАЕВ, Ю. Г. ГАНБАРОВ  
И. Д. АХУНДОВ, З. Б. ТАГИЕВ, А. И. ТАГИЕВ, Р. И. ИСМАЙЛОВА,  
В. А. УМАНОВА, Н. Н. ГУСЕЙНОВА, Х. А. АЛИЗАДЕ, В. В. ЧУРЛИН,  
К. М. ТОРОПОВА

### ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ПРЯМЫХ ПОИСКОВ ЗЕЛЕЖЕЙ НЕФТИ И ГАЗА В УСЛОВИЯХ МОРЯ<sup>1</sup>

(Определение места выклинивания газовой залежи)

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

Выявление залежей нефти и газа и оконтуривание их до бурения особенно актуально в морских условиях, так как позволит сократить число дорогостоящих морских разведочных скважин.

Ввиду положительных результатов, полученных ИГиРГИ (1—3) по прямым поискам, в частности путем применения РНП сейсмических волн для выделения газовой залежи (с нефтяной оторочкой) на суше в Кубано-Черноморской нефтегазоносной области, I Всесоюзное совещание по морской геофизике, состоявшееся в сентябре 1961 г. в г. Геленджике, считало целесообразным проведение аналогичных работ по прямым поискам и в условиях моря. К этому времени применение метода РНП в море для структурных целей уже успешно было осуществлено АзНИИ ДН [4—6].

Поэтому в 1962 г. ИГиРГИ и АзНИИ ДН провели опытные работы по выяснению возможности применения в условиях моря метода РНП для определения (до бурения) места выклинивания еще неоконтуренной залежи, содержащей газ, в структуре Южная.

Работа проводилась при консультации чл.-корр. АН СССР М. Ф. Мирчинка, д-ра техн. наук Л. А. Рябинкина, академика АН Азербайджанской ССР А. А. Ализаде и чл.-корр. АН Азербайджанской ССР Г. А. Ахмедова.

Прямые поиски с помощью сейсмической разведки заключаются в обнаружении и оконтуривании инородного тела в сплошной среде путем изучения закономерностей распространения упругих волн. Нефтенасыщенная и в особенности газонасыщенная часть пласта есть инородное тело в общей водонасыщенной массе пласта, выделенное

<sup>1</sup> Доложено на пятой Всесоюзной научно-технической конференции по геофизике (Новосибирск, май 1963).

пониженной скоростью и повышенным поглощением сейсмических волн [1, 7, 8].

Залежь нефти или газа имеет качественно различные границы: наклонные, более шероховатые неподвижные геологические границы и приблизительно горизонтальные более гладкие границы (ВНК, ГНК или ГВК), являющиеся плоскостями соприкосновения в пористой среде легкоподвижных флюидов — нефти, газа и воды, — стремящихся к перетеканию в положение равновесия [2, 3].

Опытные работы проводились вблизи Апшеронского полуострова на структуре Южная [9] при глубине моря от 5 до 22 м. Профиль РНП был расположен на своде структуры вкосте простираения складки и проходил через глубокие разведочные скважины № 2, 3 и 4.

По данным бурения, подкирмакинская свита нижнего отдела продуктивной толщи (свита ПК) в своде поднятия вскрыта единственной скважиной № 2, давшей выброс газа с глубины 3680 м [9]. В пределах продуктивной толщи имеется частное переслаивание песчаных и глинистых отложений, создающее акустически неоднородные и геометрически шероховатые (не зеркально отражающие) границы, что вызывает трудности при непрерывном прослеживании границ с помощью обычной методики отраженных волн (МОВ).

Однако метод РНП [11] позволяет более четко прослеживать шероховатые (не зеркально отражающие) геологические границы и отделять их от зеркально отражающих границ, к которым, по-видимому, могут быть отнесены ВНК, ГНК и ГВК.

Шероховатость границ, являющаяся осложняющим обстоятельством при МОВ, предполагалось использовать в качестве благоприятного дополнительного фактора при прямых поисках с помощью МРНП.

Морские исследования проводились в системе двойного профилирования при интервале между сейсмоприемниками 25 см и длине годографа 1600 м.

В качестве сейсмоприемников использовались пьезоэлементы из керамики титаната бария [12]. Применялись взрывы подвесных зарядов весом до 20 кг.

Регистрация сейсмических волн осуществлялась на 17 каналах морской сеймостанции МСС-5 (на фильтрациях и без смесителя) и осциллографа поперечной записи. Для изучения динамических особенностей записи использовали дополнительный канал сеймостанции и смесителя при фильтрации.

Полученные в море сеймопленки суммировались при дополнительных фильтрациях.

При обработке материалов обращалось особое внимание на выделение отражений от ВНК и ГНК, а также на оценку различия шероховатости отдельных границ.

Для учета изменения динамических особенностей отраженных волн, связанных с поглощением в залежи и в вышележащей толще пород, пропитанных газом, вдоль профиля строились нормированные амплитудные графики волн, отразившихся от некоторых границ над залежью и под залежью. Причем рассматривались лучи, близкие к перпендикулярным, приходящие к ближайшему приемнику — второму от пункта взрыва.

Для внесения в амплитудные кривые поправки на изменение отражательной способности данных отложений было проведено звуковое эхолотирование [10] вдоль профиля с фотографированием отраженного от дна звукового импульса при постоянном усилении вдоль профиля.

Для эхолотирования использовался разработанный в АзНИИ ДН портативный эхолот с умощненным выходом.

В качестве дополнительного приема при интерпретации материалов использовался статистический метод обработки сейсмограмм [1, 3].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведены работы в море на профиле длиной 7,2 км и построен разрез РНП (рис. 1). Для целей прямых поисков особенно тщательно

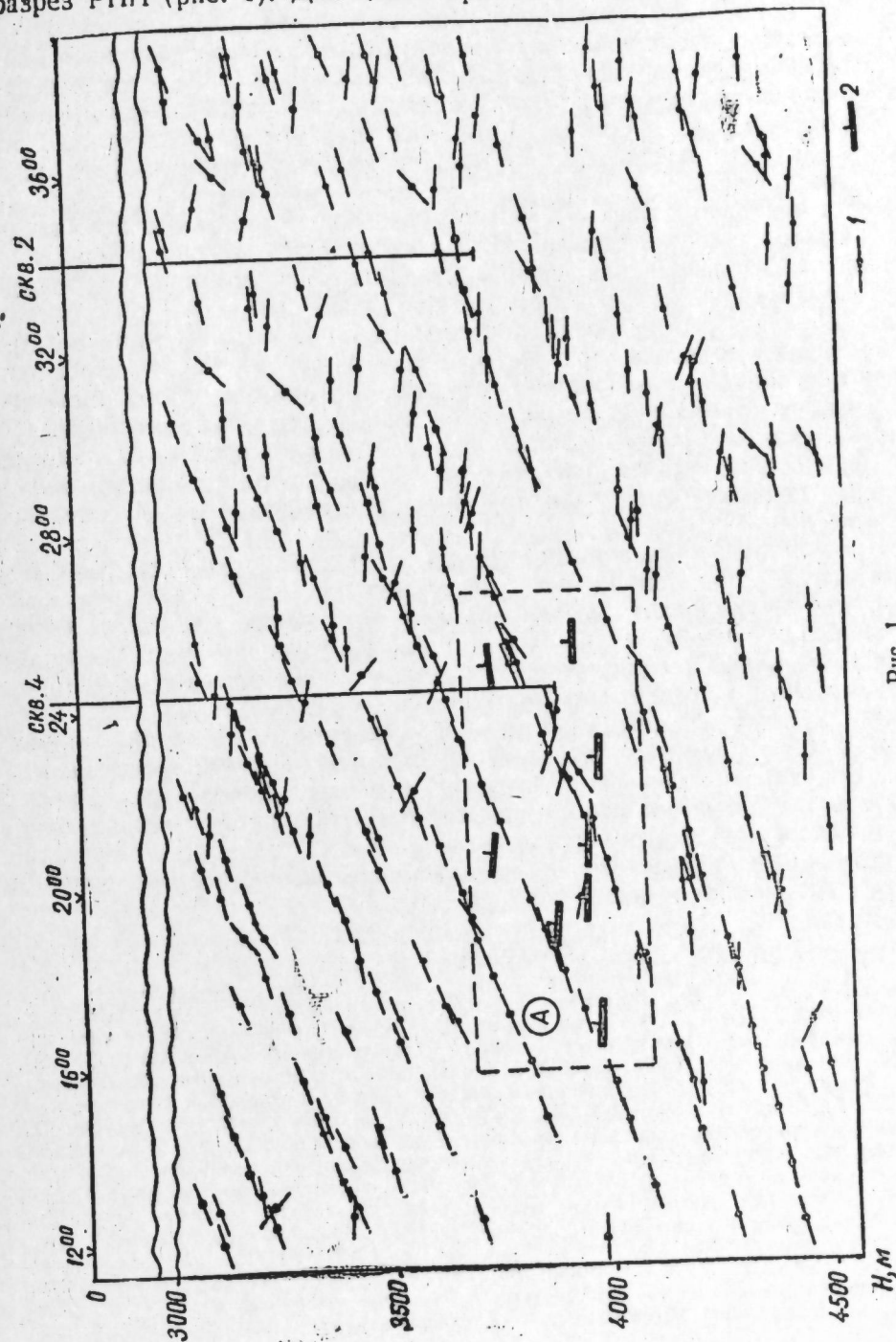


Рис. 1  
1 — профиль МРНП (структура Южная)  
2 — отраженные площадки геологических границ, построенные по зеркально отраженным волнам; 2 — отражающие площадки предполагаемого газо-жидкостного контакта (А)



исследовался интервал от 2,5 до 3,5 сек, соответствующий глубинам от 3 до 4 км, с разделением зеркально и незеркально отражающих площадок.

На юго-западном крыле структуры на разрезе РНП в свите ПК продуктивной толщи выделяется два ряда зеркально отражающих горизонтальных площадок на глубинах 3750 и 4000 м. Каждый ряд этих площадок общей протяженностью до 2 км можно интерпретировать как горизонтальный газо-жидкостный контакт, находящийся внутри пачки наклонно залегающих пластов.

В частности, обнаруженное возможное положение газо-жидкостного контакта и выклинивание залежи указывает, что бурящаяся сейчас глубокая разведочная скважина № 4, хотя еще и не встретила газопроявления на глубине 3880 м, по указанным предварительным данным, но, очевидно, бурится в пределах контура газоносности. Как известно, соседняя скважина по восстанию пласта дала выброс газа с глубины 3680 м.

Вдоль профиля длиной 7,2 км построены нормированные амплитудные кривые волн, отраженных от границ ниже и выше залежи.

Подготовлена звуковая аппаратура для эхолотирования с фотографированием сигналов для целей прямых поисков и проведены наблюдения. Амплитудная кривая, построенная по данным звукового эхолотирования, показала, что дно на участке сейсмического профиля имеет постоянный коэффициент отражения. Таким образом, подтверждается, что понижение амплитудной кривой отраженных сейсмических волн как над залежью, так и под залежью не зависит от изменения звукоотражательной способности дна, а является следствием ослабления сейсмических волн в толще пород над залежью и в ее выклинивающейся части.

В результате проведенных экспериментальных работ могут быть сделаны следующие предварительные выводы:

1) При сейсмических исследованиях по прямым поискам залежей нефти и газа на морских площадях целесообразно применение комплекса методических приемов: МРНП, анализ динамических и кинематических особенностей зарегистрированных сейсмических волн, изучение эхолотированием акустических свойств и строений донных отложений, привлечение статистических методов обработки материалов.

2. Большое практическое значение и первые положительные результаты выполненных работ указывают на необходимость продолжения исследований в этом направлении с целью разработки дополнительных приемов и рекомендаций для более надежного определения положения залежи нефти и газа,

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мирчинк М. Ф., Баллах И. Я., Сергеев Л. А., Чурлин В. В., Бухарцев В. П., Вето В. И., Хачатрян Р. О. Оценка возможности применения сейсмической разведки для прямых поисков нефтяных залежей. Изд. АН СССР. М., 1961.
2. Чурлин В. В., Сергеев Л. А. Новые данные о применении сейсмической разведки для выделения продуктивной части нефтегазоносного пласта. "Геология нефти и газа". № 11, 1963.
3. Сергеев Л. А., Чурлин В. В. Возможный путь применения в условиях моря сейсмического метода прямых поисков залежей нефти и газа. Сборник докладов, прочитанный на I Всесоюзном совещании по морской геофизике, состоявшемся в сентябре 1961 г. в г. Геленджике. "Прикладная геофизика", вып. 38, 1963 (в печати).
4. Ганбаров Ю. Г., Бабаев Д. Х. Первые результаты применения РНП в морской сейсморазведке. "Вопросы геофизики", вып. XI, Гостоптехиздат, 1964.
5. Ахундов И. Д., Бабаев Д. Х., Ганбаров Ю. Г., Агабекова Ф. М. Об интерпретации материалов метода регулируемого направленного приема (МРНП) сейсмических волн, полученных в море. "Разработка и эксплуатация морских нефтяных месторождений", вып. 2, АзНИТИ, 1963.

6. Ахундов И. Д. Опыт применения метода регулируемого направленного приема (МРНП) сейсмических волн при морской сейсморазведке. Труды МИНХ и ГП, вып. 50, Гостоптехиздат, 1954.
7. Медовский И. Г., Мустафаев К. А. О природе "слепых зон" при сейсморазведке в прибрежных районах Каспийского моря. Сб. "Геофизическая разведка на нефть и газ", Гостоптехиздат, 1956.
8. Мустафаев К. А. О возможности применения сейсмической разведки как прямого метода при поисках газо-нефтяных залежей в Азербайджане. АНХ, № 4, Баку, Азербешр, 1959.
9. Ахмедов А. М., Самедов Ф. И., Юсуфзаде Х. А., Буряковский Л. А. К открытию нового газо-нефтяного месторождения Южная в Каспийском море АНХ, № 8, 1963.
10. Сергеев Л. А. Ультразвуковое эхолотирование для геофизических целей. Сб. "Прикладная геофизика", вып. 20, М., 1958.
11. Рябинкин Л. А. и др. Теория и практика сейсмического метода РНП. Труды МИНХ и ГП, вып. 39, Гостоптехиздат, 1962.
12. Ганбаров Ю. Г. Применение сейсмоприемников из титаната бария в морской сейсморазведке. Сб. "Вопросы геологии и геофизики", вып. 13, Гостоптехиздат, 1964.

ИГиРГИ, АЗНИИ ДН

Поступило 25. III 1964

Л. А. Серкејев, Н. И. Шапировский, Д. Х. Бабајев, Ж. Н. Ганбаров, И. Ч. Ахундов,  
З. Б. Тағыјев, А. И. Тағыјев, Р. И. Исмајилова, В. А. Уманова, Н. Н. Нүсејнова,  
Х. Ә. Әлизадә, В. В. Чурлин, К. М. Торопова

#### Дәниз шәрантиндә нефть вә газ јатагларынын бирбаша ахтарышында сејсмик методун тәтбигинин илк нәтичәләри

ХУЛАСӘ

Дәниз шәрантиндә сејсмик кәшфијатын бирбаша нефть вә газ јатаглары ахтарышында тәтбиги imkanларыны ајдынлашдырмаг үчүн 1962-чи илдә Азербайжан Елми-Тәдгигат Нефтчыхарма Институту Москванын Јанар Газынтыларын Кеолокијасы вә Ишләнилмәси Институту илә бирликдә "Јужнаја" сәһәсиндә илк дәфә тәчрүби-методик ишләр апармышдыр. Сејсмик далғаларын истигамәтләндирилмиш гәбулуну низамлашдыран методдан истифадә едәрәк гурулмуш сејсмик кәсрилишдә тәхминән 3750 вә 4000 м дәринликләрдә ики сыра үфги-һамар әкс етдиричи сәһәчикләр алынмышдыр.

Бу сәһәчикләрин үфги газ-маје контактындан алынмыш далғалара мұвафиг олдуғу фикри ирәли сүрүлмүшдүр.

Бундан башга, әкс олуан далғаларын динамики хүсусијәтләринин өјрәнилмәси вә сејсмик јазыларын статик үсулу илә ишләнилмәси дә Јухарыда көстәрилмиш дәринликләрдә нефть вә газ јатагларынын олмасыны көстәрир.

Апарылмыш тәчрүби ишләрин бөјүк практики әһәмијәтини вә алынмыш илк мүсбәт нәтичәләри нәзәрә алараг бирбаша нефть-газ јатагларынын ахтарышында сејсмик кәшфијат тәдгигатларынын давам етдирилмәсинин вә бу јатагларын јерләшдији сәһәләри даһа дәгигтәјин етмәк үчүн әлавә үсуллар вә төвсијәләр һазырланмасынын ләзым олдуғу көстәрилр.

А. Р. АХУНДОВ, М. З. РАЧИНСКИЙ

### ОБ ОДНОЙ ОСОБЕННОСТИ ПЛАСТОВЫХ ВОД ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

При исследовании пластовых вод газоконденсатного месторождения Зыря [1] было установлено повышенное содержание в них растворимых солей органических кислот.

Дальнейшее изучение этого вопроса показало, что отмеченное свойство является характерным и присуще пластовым водам всех газоконденсатных месторождений Азербайджана.

С целью установления степени достоверности отмеченного факта было проведено сопоставление пластовых вод нефтяных и газоконденсатных месторождений с точки зрения содержания в них органики. Известно, что максимальное количество солей органических кислот присутствует в щелочных водах [2, 3, 4]. Это в значительной мере объясняется повышенной растворимостью натриевых и калиевых солей этих кислот в щелочных водах.

Исходя из этих соображений, для сопоставления были выбраны воды нефтяных месторождений, характеризующиеся максимальной величиной общей щелочности. Таким образом, наиболее подходящими в этом смысле оказались пластовые воды нефтяных залежей нижнего отдела продуктивной толщи (ПК свиты), описанные в работе М. С. Агаларова [5].

С целью исключения возможных погрешностей анализов для сопоставлений были взяты анализы вод как с минимальным, так и с максимальным содержанием солей органических кислот.

Сопоставление проводилось по величине процентного содержания солей органических кислот от величины общей щелочности пластовой воды ( $\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-} + \text{RCOO}^- + \text{H}_2\text{SiO}_4$ ). Результаты сопоставлений приводятся в таблице.

Из таблицы видно, что содержание солей органических кислот (от общей щелочности) для пластовых вод газоконденсатных месторождений в большинстве случаев превышает 25%, в то время как для вод нефтяных месторождений всегда менее 15%.

Обращает на себя внимание тот факт, что минимальное содержание органики в водах газоконденсатных залежей отвечает макси-

мальному содержанию ее в водах нефтяных месторождений. Это обстоятельство до некоторой степени косвенно указывает на связь газоконденсатных залежей с нефтяными в смысле фазовой общности процессов их формирования и возможной их преемственности [8].

Месторождения	Гор.	Тип.	RCOO'		HCO <sub>3</sub> ' + CO <sub>3</sub> ' + RCOO' + H <sub>2</sub> O <sub>7</sub>		% от общ. щелочности	
			min	max	min	max	min	max
Балаханы-Сабунчи-Раманниское	ПК <sub>II</sub>	нефт.	0,0006	0,0024	0,0139	0,0178	4,3	13,4
			0,0001	0,0019	0,0106	0,0169	0,9	11,3
Сураханское	ПК <sub>I</sub>	.	0,0001	0,0025	0,0097	0,0165	1,0	15,0
Зыхское	ПК <sub>I</sub>	.	—	0,0001	0,0065	0,0166	—	1,5
Калинское	ПК	.	—	0,0004	0,0130	0,0119	—	3,4
Бузовинское	ПК	"	—	0,0007	0,0104	0,0080	—	8,7
Маштагинское	ПК	"	0,0003	0,0008	0,0092	0,0103	3,2	7,7
Чахнагляр	ПК	"	0,0001	0,0010	0,0081	0,0103	1,2	9,7
Сулу-тепинское	ПК	"	0,0003	0,0009	0,0086	0,0072	3,5	12,5
о. Песчаный	ПК <sub>II</sub>	"	0,0002	0,0004	0,0076	0,0070	2,6	5,7
Зыря	ПК <sub>II</sub>	Газо-кон.	0,0008	0,0016	0,0072	0,0056	11,1	28,5
			0,0005	0,0013	0,0065	0,0056	7,7	23,2
Локбатан (южн. кр.)	ПК	.	0,0006	0,0039	0,0037	0,0067	16,0	58,0
Карадаг	ПК	.	0,0018	0,0022	0,0039	0,0038	46,1	57,9
Дуванный	V	.	0,0005	0,0013	0,0042	0,0034	12,0	38,0
Дашгиль	VII	.	0,0004	0,0007	0,0026	0,0034	15,4	20,6
Карадаг	VII	.	0,0003	0,0015	0,0021	0,0036	14,3	41,0
Калмас	I	.	0,0001	0,0008	0,0004	0,0011	25,0	72,7

Примечание: В графе min HCO<sub>3</sub>' + CO<sub>3</sub>' + RCOO' + H<sub>2</sub>O<sub>7</sub> приведены значения соответствующие min RCOO' по тем же анализам.

Наиболее высокое содержание солей органических кислот установлено в пластовых водах газоконденсатных залежей, приуроченных к ПК свите, от 28,5% (Зыря) до 59% (Локбатан).

Таким образом, если для пластовых вод нефтяных месторождений величина общей щелочности определяется в первую очередь содержанием HCO<sub>3</sub>, CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, то для вод газоконденсатных залежей величина общей щелочности в значительной мере характеризуется наличием растворимых солей органических кислот.

Величины содержания в пластовых водах газоконденсатных залежей растворимых солей органических кислот позволяют считать этот показатель солевого состава воды не микрокомпонентом, а относить его к категории основных ингредиентов солевого состава.

Небезынтересно отметить, что, по данным Н. Х. Шабаровой [6], в пластовых водах нефтяных месторождений зависимость между содержанием солей органических кислот и сульфатами носит обратный характер.

Не сомневаясь в правильности выводов Н. Т. Шабаровой, отметим только, что для пластовых вод газоконденсатных залежей эта зависимость, по-видимому, носит прямой характер [1].

Повышенное содержание солей органических кислот в пластовых водах газоконденсатных залежей связывается, по-видимому, с высокой остаточной нефтенасыщенностью пластов, слагающих эти залежи.

Так, по данным А. Г. Дурмишьяна [7], остаточная нефтенасыщенность в Карадаге и Калмасы составляет в среднем 12—20%, достигая в отдельных случаях 40%. Исходя из того, что первоначально в ловушке содержалось некоторое количество нефти [8, 9, 10], вытесненной затем газом, можно предположить, что оставшаяся в пласте после вытеснения газом нефть будет отличаться от первоначально в нем присутствующей. Отличие будет, очевидно, заключаться в том, что плотность, вязкость, процент смол и, что особенно важно, содержание нафтеновых кислот остаточной нефти будет завышено, так как смолы и нафтеновые кислоты являются наиболее тяжелыми составляющими нефтей [4, 11]. Учитывая то обстоятельство, что смолы, как правило, не растворяются в воде, естественно считать, что в водный раствор перейдут только нафтеновые кислоты.

Таким образом, повышенная концентрация нафтеновых кислот в остаточной нефти приводит к повышенному содержанию солей органических кислот в пластовых водах газоконденсатных залежей. Вполне понятно, что пластовые воды, находясь далеко за контуром газоносности и непосредственно не контактируя с остаточной нефтью ловушки, будут содержать меньшее количество солей органических кислот. Только попадая в зону, первоначально содержащую нефть, эти воды обогащаются органикой. Таким образом, процесс накопления в пластовых водах солей органических кислот теснейшим образом связан с процессом перемещения воды по пласту в процессе разработки залежи.

Отмеченное явление является отличительной особенностью пластовых вод газоконденсатных залежей и может служить до некоторой степени наряду с другими гидрохимическими показателями одним из поисковых признаков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ахундов А. Р., Рачинский М. З. Изв. АН Азерб. ССР, № 3, 1963.
2. Сулин В. А. Воды нефтяных месторождений СССР, ОНТИ—НКТИ, 1935.
3. Шабарова Н. Т. Советская геология, № 8, 1961.
4. Рыбак М. С. Нафтеновые кислоты. Госхимиздат, 1951.
5. Агаларов М. С. Гидрогеохимия основных нефтяных месторождений Азербайджана. Баку, Азербайджанский нефтяной институт, 1960.
6. Шабарова Н. Т. и др. Геология нефти и газа, № 11, 1961.
7. Дурмишьян А. Г. Нефтяное хозяйство, № 3, 1963.
8. Gussow W. C. Differential Entrapment of Oil and Gas A. Fundamental Principles, Bul. Amer. Assoc. Petrol. Geol. (May 1945), pp. 816-853.
9. Дурмишьян А. Г. Вопросы геологии, разведки и разработки газоконденсатного месторождения Карадаг. Баку, Азербайджанский нефтяной институт, 1960.
10. Искендеров М. А. Рациональная разработка газоконденсатных месторождений. Гостехиздат, 1963.
11. Дюбрианский А. Р. Геохимия нефти. Гостехиздат, 1948.

Институт разработки нефтяных и газовых месторождений

Поступило 5. II 1964

А. Р. Ахундов, М. З. Рачинский

#### Азәрбајҹанын газ-конденсат јатаглары лај суларынын бир хусусијәти һаггында

ХУЛАСӘ

Азәрбајҹанын газ-конденсат јатагларынын лај суларыны тәдгиг едәркән мүүјән едилмишдир ки, һәмнин лај суларында һәлл олмуш һалда чохлу мигдарда үзви туршу дузлары вардыр.

Јухарыда кестэрилэнлэрин дүзкүнлүүнү Јохламаг үчүн нефт вэ газ-конденсат Јатагларынын лаЈ суларынын тэркибиндэки үзви туршу дузларынын мүгајисэси вериллр.

Газ-конденсат Јатагларынын лаЈ суларынын тэркибиндэки үзви туршу дузларынын мигдары кестэрлр кн, һәмни кестэрлчи микрокомпонент деЈилдир вэ ону эсас компонентлэр сырасына дахил етмэк олар.

Јухарыда кестэрилэн лаЈ суларында чохлу үзви туршу дузларынын олмасы һәмни лаЈларда чохлу мигдарда галыг нефтин олмасы илэ элагэлэндириллр.

Газ-конденсат Јатагларынын ахтарышы заманы бүтүн Јухарыда геЈд едилэн һаллары лаЈ суларынын башга һидрокимЈэви кестэрлчилэрн илэ бирликдэ характерик хүсусиЈјет кими гэбул етмэк олар.

А. Б. ТУМАСЯН, Г. А. БАБАЛЯН

### АДСОРБЦИЯ АСФАЛЬТЕНОВ ПРИ ФИЛЬТРАЦИИ

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

Нефть содержит смеси различных поверхностноактивных веществ: органические кислоты, асфальтены, смолы и т. д. Известно (1, 5, 9), что из углеводородной жидкости в первую очередь адсорбируются высокомолекулярные органические кислоты, которые в некоторой степени подавляют адсорбцию асфальтенов и смол. В случае их отсутствия асфальтены подавляют адсорбцию смол.

При адсорбции активных компонентов нефти происходит гидрофобизация породы, что ухудшает показатели процесса вытеснения нефти из пористой среды. В призабойной зоне и в самом пласте становится вероятным образование устойчивой гидрофобной эмульсии. Возможность образования этой эмульсии имеет место особенно тогда, когда нефть обратно вытесняет воду в скважину.

При адсорбции активных компонентов нефти, особенно асфальтенов, наблюдается в ряде случаев затухание фильтрации нефти [2, 3, 7].

За последнее время были проведены исследования с целью получения величины адсорбции асфальтенов и смол на различных адсорбентах [4, 8]. В отличие от указанных работ нами проведены исследования по адсорбции асфальтенов из нефти и керосинобензольного раствора асфальтенов, выделенных из этой нефти.

С целью большего приближения к условиям рассматриваемого месторождения исследования были проведены в динамических условиях, т. е. при фильтрации, а нефть и адсорбент (песок) были взяты с одного месторождения.

В опытах была использована нефть I горизонта месторождения Кюровдаг Азербайджана, т. к. она содержит все вышеперечисленные активные компоненты. Характеристика ее приведена в табл. 1.

В качестве адсорбентов в опытах использовался песок I горизонта Кюровдаг. Для сопоставления адсорбция определялась также на кварцевом песке. Пески обрабатывались спирто-бензольной смесью (1:4) с целью удаления нефти, жирных кислот, асфальтово-смолистых компонентов, а затем дистиллированной водой и сушились при температуре 100—105°C до получения постоянного веса.

Характеристика песков приведена в табл. 2.

Таблица 1

Характеристика	Нефть I горизонта (Кюровдаг)
Плотность нефти на поверхности, г/см <sup>3</sup>	0,922
Нафтенновые кислоты, %	1,1
Асфальтены, %	7,0
Асфальтеновые смолы, %	64,0
Силикагелевые смолы, %	20,0

Таблица 2

	Фракционный состав, % мм				Карбонатность, %	Удельная поверхность, см <sup>2</sup> /г
	0,5—0,25	0,25—0,1	0,1—0,06	<0,06		
I горизонта	40,1	21,5	33,3	5,1	10,39	240
Кварцевый	78,2	15,1	6,4	—	—	156

Удельная поверхность определялась по методу Оркина [6]. В металлический кернодержатель длиной 95 мм, диаметром 20 мм с хлорвиниловой манжетой и пневматическим обжимом набивался песок. После упаковки манжета с песком обжималась до 30 атм с целью уплотнения песка и предотвращения при фильтрации проскальзывания жидкости между песком и манжетой, а также перемещения отдельных зерен песка. Фильтрация велась в термостате при постоянном перепаде давления и температуре 24°C.

Опыты проводились по следующей методике. Определялась керосинопроницаемость пористой среды. Затухания фильтрации по керосину не было. Затем керосин замещался нефтью или керосино-бензольным раствором асфальтенов. По достижении равновесной адсорбции нефть и раствор асфальтенов начисто вытеснялись керосином до установления стабильной фильтрации, после чего вновь определялась керосинопроницаемость и устанавливалась разность до и после фильтрации нефти и раствора асфальтенов. Асфальтены, адсорбированные на песках, экстрагировались спирто-бензольной смесью (1:4), и по известной методике [8, 10] определялась величина их адсорбции.

Керосинобензольный раствор асфальтенов был составлен с концентрацией 300 мг на 100 мл смеси, т. е. в два раза больше той, при которой наступает адсорбционное равновесие [10].

Результаты опытов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Фильтруемая жидкость	Песок	Проницаемость по керосину, дарси		Отношение $\frac{K_1}{K_2}$	Адсорбция асфальтенов, мг/г
		до фильтрации, $K_1$	после фильтрации, $K_2$		
Нефть	I горизонта	9,48	6,79	1,39	0,433
	Кварцевый	10,0	8,94	1,12	0,123
Керосино-бензольный раствор асфальтенов	I горизонта	9,26	2,61	3,53	0,807
	Кварцевый	10,6	6,0	1,77	0,235

Предельная величина адсорбции асфальтенов из нефти и керосино-бензольного раствора асфальтенов на естественном песке больше, чем на кварцевом. Это, по-видимому, связано с большей удельной поверхностью естественного песка и наличием в нем карбонатов.

Величина адсорбции асфальтенов из нефти меньше, чем из керосино-бензольного раствора асфальтенов. Это, по всей вероятности, связано с тем, что нафтенновые кислоты, как более активные компоненты нефти, подавляют в определенной мере адсорбцию асфальтенов. Как известно [5, 9], при выделении асфальтенов из нефти они претерпевают значительные изменения и не исключена возможность увеличения их адсорбционной способности. Исследованиями [10] было показано, что из Кюровдагской нефти и керосино-бензольного раствора асфальтенов адсорбируются нафтенновые кислоты и асфальтены, которые полностью подавляют адсорбцию смол. Следовательно, на величину снижения проницаемости в данном случае оказывали влияние именно эти компоненты. С увеличением величины адсорбции величина снижения керосинопроницаемости возрастает.

Отношение проницаемостей  $K_1:K_2$  для естественного песка больше, чем для кварцевого. Это, по-видимому, связано с большей удельной поверхностью естественного песка и наличием в нем карбонатов.

Причины, вызывающие понижение керосинопроницаемости, можно предположить следующие. По всей вероятности, асфальтены адсорбируются на поверхности зерен пористой среды неравномерно, местами образуются их сгустки, закупоривающие поры. Имеет место также некоторое набухание асфальтенов, что также в некоторой степени может уменьшать диаметр пор.

Но по всей видимости, основным является образование на поверхности твердых частиц геля, благодаря иммобилизации растворителя мицеллами адсорбционного слоя асфальтенов.

В табл. 4 приведены данные о толщине адсорбционных пленок при равновесных значениях адсорбции асфальтенов.

Таблица 4

Пески	Адсорбция из нефти $A_1$		Толщина пленка $10^{-6}$ см	Адсорбция из керосинобензольн. раствора асфальтенов $A_2$		Толщина $10^{-6}$ см	Отношение $\frac{A_2}{A_1}$
	мг/г	$10^{-3}$ мг/см <sup>2</sup>		мг/г	$10^{-3}$ мг/см <sup>2</sup>		
I горизонта	0,433	1,03	1,03	0,807	2,39	2,39	1,87
Кварцевый	0,123	0,409	0,409	0,235	0,777	0,777	1,91

Отношение  $A_2:A_1$  для обоих песков близко, что указывает на малое влияние на это отношение минералогического состава песков.

В работе [8] была получена толщина адсорбционной пленки асфальтенов при фильтрации ее керосино-бензольного раствора, равная  $1 \cdot 10^{-6}$  см, и сделан вывод, что ввиду малой толщины пленки асфальтенов она не может оказать существенного влияния на нефтепроницаемость песчанников. Такого же порядка величина толщины адсорбционной пленки получена и нами. Однако результаты проведенных нами опытов показали, что адсорбция асфальтенов уменьшает керосинопроницаемость.

## Выводы

На основании проведенных исследований по адсорбции асфальтенов из нефти и керосино-бензольных растворов асфальтенов, выделенных из этой нефти при фильтрации, можно сделать следующие выводы:

1. Величина адсорбции асфальтенов из нефти меньше, чем из раствора асфальтенов в керосино-бензольной смеси, что связано с некоторым подавлением адсорбции асфальтенов нефтяными кислотами.

2. Адсорбция асфальтенов на песке продуктивного объекта Кюровдагского месторождения больше, чем на кварце.

3. Десорбция асфальтенов с поверхности песков не происходит. Как правило, после адсорбции асфальтенов наблюдается снижение керосинопроницаемости песков, связанное, по-видимому, главным образом с гелеобразованием на твердой поверхности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бабалян Г. А., Кравченко И. И., Мархасин И. Л., Рудаков Г. В. Физико-химические основы применения ПАВ при разработке нефтяных пластов. Гостоптехиздат, 1962.
2. Бабалян Г. А., Мархасин И. Л., Рудаков Г. В. Влияние асфальто-смолистых компонентов нефти на ее фильтрацию. Труды УфНИИ, вып. 7, 1961.
3. Бабалян Г. А., Рзабеков З. Ф., Баженова Э. Ф., Мовсесян С. Г. К вопросу затухания фильтрации нефти. Труды АзНИИ ДН, вып. 3, 1956.
4. Гербер М. И. Адсорбция глинами асфальто-смолистых компонентов нефти. Труды ВНИГРИ, вып. 105, №4, Гостоптехиздат, 1957.
5. Жуков И. И. "Коллоидная химия", ч. 1, Л., 1949.
6. Оркин К. Г. НХ, №7, 1949, стр. 31—43.
7. Кусakov М. М., Ребиндер П. А., Зинченко К. Е. Поверхностные явления в процессе фильтрации нефти. ДАН СССР, 1940, т. 28, №5.
8. Лютин Л. В., Олейник И. П. Адсорбция асфальтенов кварцем. ВНИИ ИТС по добыче нефти, №16, Гостоптехиздат, 1962.
9. Сергиенко С. Г. Высокомолекулярные соединения нефти. Гостоптехиздат, 1959.
10. Тумасян А. Б., Бабалян Г. А. Об адсорбции асфальтенов из кюровдагской нефти. Изд-во АН Азерб. ССР (в печати).

Институт разработки нефтяных и газовых месторождений

Поступило 5. VI 1964

А. Б. Тумасян, Г. А. Бабалян

## Асфалтенин сүзүлмәдә адсорбсиясына даир

### ХУЛАСӘ

Мәгаләдә Күровдаг җатагы нефтинин кварс вә һәмни җатагын I горизонтундан көтүрүлмүш гумда адсорбсия мәсәләсинин өҗрәнилмәсиндән вә ашағыдакы нәтичәләрдән бәһс едилир:

1. Нефтин сүзүлмәси заманы асфалтенин адсорбсия мигдары асфалтенин керосин-бензол гарышыгындакы адсорбсиясына нисбәтән аздыр. Бу да нефтин тәркибиндә олан нефтен туршусунун асфалтенин адсорбсиясына көстәрдији тәсирдәндир.

2. I горизонт гумунда асфалтенин адсорбсия мигдары кварс гумундакындан артыгдыр.

3. Гум ниссәчикләри сәтһиндә асфалтен десорбсия олмур. Асфалтенин адсорбсиясындан сонра гумун керосинә көрә кечиричилији азалыр. бу, әсас етибары илә гум данәчикләри үзәриндә җаранмыш гелетәбәгәләрилә изаһ олунур.

## СТРАТИГРАФИЯ

Э. Т. БАЙРАМАЛИБЕЙЛИ, Н. Д. АБДУЛЛАЕВ

## О НОВОМ ПУНКТЕ ДАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В КАЗАХСКОМ ПРОГИБЕ

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

В пределах Малого Кавказа верхнемеловые отложения изучены многочисленными исследователями [1, 2, 3], выделившими здесь почти все яруса верхнего мела от сеномана до датского включительно.

Особенно полно комплекс верхнемеловых отложений представлен в Прикуринской зоне северо-восточного склона Малого Кавказа, где они слагают внешнюю границу юрских отложений.

В сравнении с другими ярусами верхнемеловой системы датские отложения имеют весьма ограниченное распространение, и, как известно, установлены в перечисляемых ниже пунктах:

1. В междуречье Гянджачай и Инджачай, на основании микрофаунистических определений Д. М. Халилова, Тихомировым В. В. и Ханным В. Е. [4] к датскому ярусу отнесены желтовато-зеленоватые известковистые глины с пропластками песчаников.

2. Этими же исследователями к датскому ярусу отнесены верхний пласт песчаных известняков близ ст. Дзегам на основании находки *Crania bratenburgensis* Stobocus, определенной М. В. Попхадзе.

3. В районе сел. Алигулушаги, в 0 км к юго-востоку от г. Киров-абада, Ш. А. Азизбеков [2] на основании микрофаунистических определений Д. А. Агаларовой выделил датский ярус.

4. По данным Р. Н. Абдуллаева [1], небольшой выход датских отложений, выступающий в междуречье Кюракчай—Гянджачай, представлен серыми оскольчатыми глинами и глинистыми песчаниками, мощностью 25 м.

Возраст этих отложений устанавливается по микрофауне: *Veneulina kelleri* Morozova, *Plectina convergens* (Kallers) *Clobigerina moskvini* Schutzkaia, *C. compressa* Plum. var. *caucasica* Chalilov, *Acarinina praecursoria* Morozova, *Anomalina danica* (Brotzen), определенные Д. М. Халиловым.

Нашими исследованиями в 1959—1961 гг. датские отложения установлены в районе сел. Дашсалахлы, в 12 км к северо-западу от г. Казах.

Здесь к датскому ярусу отнесена толща пород, мощностью 22 м, слагающая поверхность Дашсалахлинского известнякового плато. Эти

крупнозернистые органогенно-обломочные известняки, простираясь в северо-западном—юго-восточном направлении, резко возвышаются над окружающим рельефом.

Породы плато, состоящие из крупнозернистых органогенно-обломочных, сильно песчаных известняков с прослоями известковистых песчаников ранее были датированы кампанским ярусом.

Эти породы залегают на мощной вулканогенной толще, представленной сильно измененными и выветрелыми красновато-желтым порфиритами.

В. П. Ренгартен [3] на основании устных сообщений В. И. Славина приводит описание отложений, „составляющих переход от порфиритов к кампанским слонстым известнякам“, указывая, что этот переход представлен „желтыми мягкими пористыми известняками с примесью туфогенного материала“.

Микроскопическое изучение этих пород показывает, что они представлены порфиритами с характерной порфириковой структурой с гналопидитовой основной массой. Вкрапленники представлены плагиоклазом, встречающимся в виде таблитчатых кристаллов, сильно лимонитизированных и хлоритизированных. Величина вкрапленников различна и максимально доходит до 31,8 м.м. Таблитчатые вкрапленники биотита также ожелезнены. Заметна спайность и плеохроизм. Основная масса представлена слабохлоритизированным стеклом и микролитами плагиоклаза. Очень редко встречаются мелкие кристаллики циркона.

На описанные выше порфириты трансгрессивно с конгломератом в основании налегают темно-серые известняки с примесью песчаного материала.

Разрез толщ представляется в следующем виде:

1. Конгломерат с окатанными гальками порфиритов и других эффузивных пород. Размеры галек в поперечнике от 1 до 5—8 см. Галька сцементирована известковым цементом с заметной примесью туфогенного материала.

В кровле пласта отмечается большая концентрация галечного материала и наличие эллипсоидального вида кремнистых концентраций, до 20—30 см в поперечнике. Мощность 5,5 м.

2. Пласт грубообломочных органогенных известняков со значительной примесью песчаного материала и включениями галек биотитовых порфиритов, хорошо окатанных, 1—5 см в диаметре. Мощность 12 м.

3. Темно-серые грубозернистые органогенно-обломочные известняки, слабо песчаные. Мощность 2,5 м.

4. Буровато-серые плотные органогенно-обломочные известняки. Мощность 7 м.

5. Органогенно-обломочные, слабо песчаные известняки с прослойками желтовато-серого известковистого песчаника. Мощность 10,5 м.

6. Белые пеллитоморфные, маркированные органогенные известняки с фауной. Мощность 20 м.

7. Чередование крупнозернистых, песчаных известняков с пластами желтовато-серых органогенно-обломочных известняков. Мощность 30 м.

8. Беловато-серые органогенно-обломочные известняки с фауной. Мощность 75 м.

Общая мощность приведенного разреза—164,5 м.

Описанная толща известняков очень сходна с отложениями маастрихтского яруса других участков.

Найденные нами ядра пелициподы (пачка № 6), любезно определенные В. П. Ренгартеном в 1960 г., сходны с *Spanocardium beysehilde* Schrip, правда, не являющиеся руководящей формой.

По заключению В. П. Ренгартена, представители *Cardium* на Кавказе еще не были встречены в кампане, тогда как в маастрихте этот род был уже известен. Это может служить основанием для отнесе-

ния трансгрессивно залегающих органогенно-обломочных известняков к маастрихтскому ярусу.

На вышеотмеченных отложениях маастрихта со слабым угловым несогласием налегают крупнозернистые органогенно-обломочные известняки датского яруса.

Разрез датских отложений представлен в следующем виде:

1. Крупнозернистые органогенно-обломочные известняки, слабо песчаные. Мощность 2 м.

2. Беловато-серые грубозернистые известняки с сотообразной выветренной поверхностью и с примесью песчаного материала по плоскостям наложения. Мощность 10 м.

3. Слонистые крупнозернистые органогенно-обломочные песчаные известняки с фауной. Мощность 10 м.

Общая мощность относимых к датскому ярусу отложений составляет 22 м.

Указанные отложения отнесены к датскому ярусу на основании датских наutilus, любезно определенных в том же 1960 г. В. П. Ренгартеном как *Hercoglossa danica* Schloth.

Изложенное позволяет сделать вывод об участии в строении Дашсалахлинского плато известняков маастрихтского яруса, трансгрессивно залегающих на нижележащих отложениях и переходящих вверх по разрезу в известняки датского яруса.

Наличие *Hercoglossa danica* Schloth более уверенно позволяет выделить в пределах северо-восточной предгорной части Малого Кавказа еще один пункт, где сохранились отложения датского яруса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Р. Н. Мезозойский вулканизм северо-восточной части Малого Кавказа. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1963.
2. Азизбеков Ш. А. Геология и петрография северо-восточной части Малого Кавказа. Изд. АН Азерб. ССР, 1947.
3. Ренгартен В. П. Стратиграфия меловых отложений Малого Кавказа. Региональная стратиграфия СССР. Изд. АН СССР, т. VI, 1959.
4. Хани В. Е. Меловые отложения северных предгорий между Кировабадом и Казахом. Изв. АН Азерб. ССР, № 15, 1947.

КИМС

Поступило 8.VII 1963

Э. Т. Бајрамәлибәјли, Н. Д. Абдуллајев

Газах әјнитисиндә Дат чөкүнтүләринин јени мәнтәгәси һаггында

#### ХУЛАСӘ

Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачлары боју Јерләшән чөкүнтүләр бир чох тәдгигатчылар тәрәфиндән өјрәниләрәк Сенемандан Дат мәртәбәсинә гәдәр бөлүнмүшдүр.

Дат чөкүнтүләр башга Үст Тәбашир мәртәбәләринә нисбәтән аз пикшиф едәрәк ашагыдакы бөлмәләрдә гејд едилмишдир:

1. Кәнчәчәј вә Инчәчәј сәһәси арасында Ч. М. Хәлилов, В. В. Тихомиров вә В. С. Ханин (4) тәјин етдији микрофаунаја әсасән Дат мәртәбәсинә сарымтыл-јашыл әһәнкдашлы килләр вә гумдашы лајчыглар дахилдир.

2. Ш. А. Әзизбәјов Әдигулуушағы кәндинин јахынлыгында Ч. А. Ағаларовун микрофаунистик тәдгигатына әсасән Дат мәртәбәсинин мүәј-јәнләшдирир.

3. Р. Н. Абдуллајевин тәдгигатына әсасән Дат чөкүнтүләринин аз бир һиссәси Күрәкчәј вә Кәнчәчәј арасында олан сәһәдә Јерләшир.

1959—1961-чи илләрдә апардыгымыз тәдгигатлар нәтижәсиндә Дат мәртәбәли чөкүнтүләр Дашсалаһлы кәндинин саһәсиндә гејд едилмишдир. Бурада Дат мәртәбәсинә дахил едилмиш сүхурун галынлығы 22 м олуб, ири дәнәли үзви гырынтылы әһәнк дашларындан ибарәтдир.

Мүәллифләр тәрәфиндән кәстәрилән чөкүнтүләрдә тапылмыш фауна 1960-чы илдә В. Н. Ренгартен тәрәфиндән тә'јин едилмишдир: *Herzoglosa danica* Schloth.

Беләликлә, Дашсалаһлы платосу гурулушунда Маастрихт мәртәбәли әһәнкдашыларыи ашағы чөкүнтүләр үзәринә трансгрессив Јатараг кәсилишини үст гатларында әһәнкдашына кечмәсини там әсасла демәк олар.

МИКРОБИОЛОГИЯ

Н. А. МЕХТНЕВА

### ДВА ВИДА ХИЩНОГО ФИКОМИЦЕТА, ОБНАРУЖЕННЫЕ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

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

Хищные грибы-фикомицеты изучены в основном американским ученым Дрекслером, которым обнаружено на территории США около 100 видов. Некоторые сведения о хищных грибах-фикомицетах имеются и в работах английских ученых (Даддингтон, Джунипер, Пич, Шиферд).

На территории Советского Союза хищные грибы-фикомицеты до сих пор не были обнаружены. Сопрунову, с именем которого связано начало изучения хищных грибов-фикомицетов в Советском Союзе, в продолжение более 10 лет не удалось обнаружить ни одного хищного фикомицета.

Приводимые ниже 2 вида хищных фикомицетов обнаружены нами на опавших листьях, взятых на высоте около 800 м в Шемахинском районе 30 марта 1963 г.

Свежие образцы полуразложившихся листьев небольшими кусками накладывались на стерильную фильтровальную бумагу, которая помещалась на поверхность агаризованной среды Гетчинсона, залитой в чашку Петри. Инокулированные чашки выдерживались во влажной камере при комнатной температуре и просматривались через определенное время под микроскопом.

Обнаруженные грибы отнесены нами к роду *Acaulopage*. Этот род основан Дрекслером в 1935 г. С тех пор им описано около 30 видов в разных районах США.

При изучении наших образцов обнаружилось очень большое сходство с видами Дрекслера—*Acaulopage lophospora* и *A. tetraceros*.

В связи с обильным развитием в чашках разнообразных гифальных грибов выделить в чистую культуру указанные виды грибов не удалось.

Нахождение *A. lophospora* и *A. tetraceros* в таких отдаленных друг от друга странах, как США, Англия и СССР, говорит о широком ареале распространения их на земном шаре.



*Acaulopage lophospora* Drechsler  
(Mycologia, 38,2.(136), 1946)

Данный гриб впервые обнаружен Дрекслером на разлагающихся листьях *Syringa* sp., *Populus* sp., *Tamarix* sp., собранных в октябре 1944 г. в Колорадо, и описан в 1946 г. Позже Дрекслер обнаружил его на разлагающихся остатках *Lonicera* sp., собранных в феврале 1950 г. в Мериленд, и наблюдал образование зигоспор.

Джунипер обнаружил этот вид в январе 1953 г. в Бишоптоне (графство Гламорганшир) в навозе.

*A. lophospora* обнаружен нами через 26 дней после инокуляции. При просмотре инокулированной чашки были хорошо заметны конидии гриба, расположенные на некотором расстоянии друг от друга. Скучно разветвленные, нежные мицелии гриба были заметны лишь в местах полного разрушения фильтровальной бумаги. Конидии гиалиновые с нежно-зеленовато-желтоватым оттенком, яйцевидные, редко почти грушевидные,  $13-20,8 \times 7,8-16,6 \mu$  на бесцветной ножке величиной  $2,6-10,4 \times 1-1,8 \mu$ ; на дистальной части имеется до  $15-17$  бесцветных, суженных к концу аппендиксов величиной до  $12 \times 1,2 \mu$ , которые отходят от ясно заметных бугорков на поверхности конидий и нередко бывают в виде конических бугорков или бородавок.

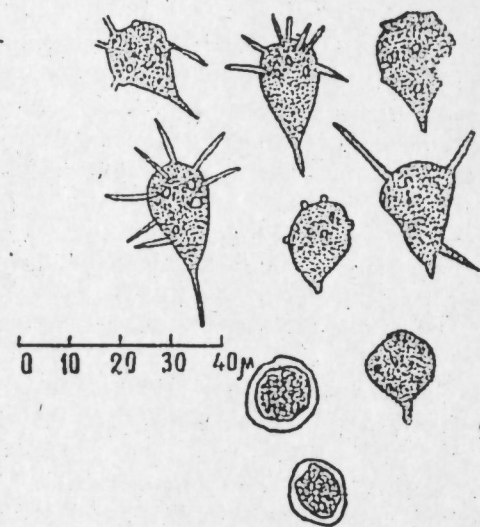


Рис. 1

Конидии и зигоспоры *A. lophospora* D r.

Однако, учитывая значительное сходство нашего гриба с грибом, описанным Дрекслером в США и Джунипером в Англии, нет никаких сомнений в правильности определения видовой принадлежности данного гриба.

*Acaulopage tetraceros* Drechsler  
(Mycologia, 27,1 (195), 1935)

Этот гриб впервые обнаружен Дрекслером на разлагающихся растительных остатках и в почве недалеко от Вашингтона и описан в 1935 г. Спустя 6 лет (1941 г.) он был вторично обнаружен Дрекслером в Мериленд в лиственном лесу на разлагающейся листовой подстилке.

На местах, где обнаружены конидии гриба, находилось большое количество зигоспор, напоминающих по форме и величине (до  $13 \mu$  в диам.) зигоспоры, описанные Дрекслером для данного вида.

Основным отличием нашего гриба от гриба, описанного Дрекслером, являются некоторые отклонения в размерах конидий, что объясняется, вероятно, различием условий нахождения вида. В диагнозе, приведенном Дрекслером, конидии имеют размеры  $13-25 \times 8-15 \mu$ . Джунипер приводит несколько большие размеры для конидий ( $13-32 \times 8-17 \mu$ ).

Несмотря на тщательное исследование инокулированной чашки, захватывание грибом амёб или других животных не удалось обнаружить.

В 1950 г. Даддингтон сообщает о нахождении в 1948 г. *A. tetraceros* в районе Лондона (Уимблдон Комон) на мхе и на разлагающихся частях *Oenothera* sp. в Кью. По сообщению Даддингтона, этот вид широко распространен в окрестностях Лондона. Он обнаружен также в искусственном пруду в Челси (окрестность Лондона) Пич.

*A. tetraceros* обнаружен нами через 34 дня после инокуляции. При просмотре инокулированной чашки на полуразложившихся участках фильтровальной бумаги были хорошо видны большое количество конидий, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга.

В местах полного разложения фильтровальной бумаги, при более ярком освещении микроскопа были заметны бесцветные нежные мицелии гриба, которые распространились в толще агара и пронизывали полуразвалившуюся фильтровальную бумагу.

В некоторых местах обнаружены амёбы, прилипшие к гифам гриба. Конидии бутылковидные, реже конусовидные, прямые или слегка изогнутые, гиалиновые,  $20-28 \times 7,8-9,1 \mu$ , на бесцветной ножке размером  $2-5,2 \times 1,4-2,6 \mu$ ; на дистальном конце конидий имеются 2-4, реже 5 аппендиксов, последние имеют шиловидную форму, прямые или слегка изогнутые, бесцветные,  $7,8-13 \times 1,3-2,6 \mu$ , отходят непосредственно от дистального конца конидии или образуются на небольших выростах.

При описании гриба Дрекслер и Даддингтон приводят очень близкие величины для конидий (по Дрекслеру  $16-24 \times 7-10 \mu$ ; по Даддингтону  $17-26 \times 7-10 \mu$ ).

Обнаруженный нами гриб очень сходен с грибом, описанным Дрекслером. Незначительное расхождение в размерах конидий может быть объяснено различием условий, в которых обнаружен данный вид разными исследователями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сопрунов Ф. Ф. Хищные грибы-гифомицеты и их применение в борьбе с патогенными нематодами. Ашхабад, 1958.
2. Drechsler C. Some non-catenulate conidial phycomyces preying on terricolous amoebae. Mycologia, 27, 2, 1938, New-York.
3. Drechsler C. New species of Acaulopage and Cochlonema destructive to soil amoebae. Mycologia, 34, 3, 1942, New-York.
4. Drechsler C. Three new Zoöpagaceae subsisting on soil amoebae. Mycologia, 38, 2, 1946, New-York.
5. Drechsler C. Various Zoöpagaceae fungi subsisting on Protozoans and Eelworms. Mycologia, 43, 2, 1951, New-York.
6. Duddington C. Further records of British predacious fungi, I. Trans. Brit. Mycol. Soc., 33,3-4, 1950, Cambridge Univ. Press.
7. Juniper A. Some predacious fungi occurring in dung. II. Trans. Brit. Mycol. Soc., 37, 2, 1954, Cambridge Univ. Press.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 13. VII 1963

Н. Э. Меиндјева

Азәрбајҹанда тапылмыш ики јыртычы фикомицет көбәләји

ХҮЛАСӘ

Јыртычы фикомицет көбәләкләри әсас е'тибары илә Америка алими Ч. Дрекслер тәрәфиндән өврәнилмишдир. О, Америка әразисиндә 100-ә гәдәр јыртычы фикомицет көбәләји гејд етмишдир.

Јыртычы фикомитсетләр һаггында бә'зи мә'лумата инкилис алимләрн Даддингтонун, Чуниперин, Пичин вә Шифердин әсәрләриндә раст кәлирик.

ССРИ-дә бу вахта гәдәр һеч бир јыртычы фикомитсет көбәләји тапылмамышдыр.

Мәгаләдә 2 јыртычы фикомитсетдән—*Acaulopage lophospora* Drechsler, *A. tetraceros* Drechsler нөвләриндән бәһс едилир.

Бу көбәләкләр 1963-чү илдә Шамахи рајонунда чүрүмәкдә олан јарпагларда тапылмышдыр.

*A. lophospora* 1946-чы илдә илк дәфә Америка алими Дрекслер тәрәфиндән *Populus* sp., *Syringa* sp., *Tamarix* sp. биткиләринин чүрүмүш јарпагларында ашкар едилмишдир. Һәмни нөвү Дрекслер 2-чи дәфә 1950-чи илдә *Lonicera* sp. биткисинин чүрүмүш галыгларында тапымышдыр. Бу нөв 1953-чү илдә Инкилтәрәдә Чунипер тәрәфиндән гејд едилмишдир.

*A. tetraceros* илк дәфә 1935-чи илдә Америкада Дрекслер тәрәфиндән тапылмышдыр. *A. lophospora* Dr. вә *A. tetraceros* Dr. нөвләринин Америка, Инкилтәрә вә Азәрбајчан әразисиндә тапылмасы онларын јер күрәсиндә кениш јајылмасыны көстәрир.

М. К. АХУНДОВ

### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЧАЙНОГО ЛИСТА В УСЛОВИЯХ ЗАКАТАЛЬСКОЙ ЗОНЫ

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

Длительное применение на чайных плантациях физиологически кислых азотных удобрений повышает кислотность почвы и тем самым ухудшает режим питания чайных растений. В связи с этим возникает необходимость разработать такие приемы, которые могли бы повысить эффективность физиологически кислых азотных удобрений.

Ряд авторов [1, 3] указывает на нейтрализацию этой кислотности мелом чередованием физиологически кислых с физиологически нейтральными азотными удобрениями.

Большая отзывчивость чайного растения на внесение азотных удобрений выдвигает вопрос о формах азотных удобрений.

Во влажных субтропиках, в районах возделывания культуры чая, где выпадают обильные атмосферные осадки за вегетационный период, коэффициент использования азотных удобрений уменьшается тем больше, чем значительнее эти формы удобрений подвергаются сильному вымыванию.

В последние годы в СССР в ассортимент азотных удобрений вошли новые невымываемые, но хорошо усвояемые растением формы азотных удобрений—карбомидформ или уреаформ.

С целью изучения эффективности этих форм азотных удобрений в повышении урожайности чайного растения мы с 1961 г. начали исследование в Закатальском чайном совхозе.

Опыт был заложен на бурой горнолесной почве. Реакция почвы слабокислая (РН—водной суспензии 6,4—6,6). Повторность опыта 6-кратная. Общая площадь делянки 63 м<sup>2</sup>.

Содержание гумуса в пахотном слое составляет 3,6%, общего азота—0,120%, валового фосфора—0,15%, Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> (растворимый в 1%-ой лимонной кислоте)—85 мг на 1 кг почвы.

В качестве фона вносили суперфосфат (простой) порошковидный из расчета 110 кг/га Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> и хлористый калий—100 кг/га К<sub>2</sub>О.

Азот вносили по 250 кг/га действующего начала. Все формы и фоновые удобрения вносили ежегодно.

В представленной таблице приведены урожайные данные зеленого чайного листа в зависимости от внесения различных форм азотных удобрений.

Влияние форм азотных удобрений на урожайность чайной плантации

Схема опыта	1961 год			1962 год			1963 год		
	Урожай	Прибавка от азота	Прибавка урожая	Урожай	Прибавка от азота	Прибавка от урожая	Урожай	Прибавка от азота	Прибавка от урожая
	кг/га	кг/га	%	кг/га	кг/га	%	кг/га	кг/га	%
1. P <sub>110</sub> K <sub>100</sub> (фон)	1795,5	—	—	2367,0	—	—	1088,0	—	—
2. Фон + NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	2103,5	306,1	17,1	3499,0	1132	47,9	1235,7	147,7	13,5
3. Фон + CO (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	2221,5	424,1	23,6	3698,5	1331,5	56,2	1276,2	188,2	17,4
4. Фон + (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2243,0	445,5	25,0	3748,5	1381,5	58,3	1364,3	276,3	25,4
5. Фон + Карбамидформ*	—	—	—	3869,2	1502,2	63,5	1573,8	485,3	44,7

Примечание: Доза азота равна 250 кг/га.

\* Карбамидформ в 1961 г. из-за отсутствия его не испытывался как форма азотных удобрений.

Из таблицы видно, что при внесении сульфата аммония урожайность чайных плантаций значительно возрастает и прибавка урожая за три года составляет 2103,3 кг/га, или 701,1 кг/га в среднем за год.

При внесении карбамидформа урожайность чайной плантации также сильно увеличивается. Прибавка урожая чайного листа от внесения карбамидформа составляет 1988,0 кг/га за два года.

Надо отметить, что получение более высоких урожаев чайного листа по всем вариантам опыта в 1962 г. в сравнении с 1961 и 1963 гг. объясняется увеличением оросительной нормы в этом году, когда в течение вегетационного сезона было проведено три полива путем искусственного дождевания (в июне, в июле и в сентябре) по 650 м<sup>3</sup>/га за каждый полив, в то время как в 1961 и 1963 гг. на опытном участке полив проводился всего один раз в июле. Кроме того, в 1963 г. на опытном участке сбор чайного листа проводился всего 4 месяца, тогда как в предыдущие годы он длился 5 месяцев.

Для изучения влияния различных форм азотных удобрений на качество зеленого чайного листа ежегодно брались растительные пробы в виде 3-х листных флешей в три срока (в мае, июле и сентябре).

Во взятых растительных образцах определялись: общий и белковый азот, танин, экстрактивные вещества и кофеин.

Результат анализа растений показывает, что химический состав чайного листа в зависимости от внесения различных форм азотных удобрений может изменяться в различной степени.

Так, например, при внесении аммиачной селитры в чайном листе майского сбора особенно увеличивается общий азот (5,6%), азот белковый (4,04%) и кофеин (3,55%), а в варианте с внесенным сульфата аммония содержание танина (20%), экстрактивных веществ (34,2%) и белков (22,5%).

При внесении карбамидформа в чайном листе майского сбора содержание общего азота, белка и кофеина значительно ниже по

сравнению с вариантом внесения аммиачной селитры, мочевины и других форм азотных удобрений.

Однако в дальнейшем в процессе постепенного растворения и перехода в усвояемую для растения форму карбамидформа, поступление азота в растение по сравнению с другими формами азотных удобрений значительно усиливается. При этом содержание белкового азота в растении в июльском сборе составляет 3,52% танина—18,4%, экстрактивных веществ—42,6%, а в сентябрьском сборе чайного листа общего азота—4,65%, танина—15,9% и экстрактивных веществ—43,0%.

Новейшими исследованиями [2] установлено также, что в чайном листе накапливается значительное количество аминокислот, которые придают чаю вкус и аромат.

Исследуя состав и содержание свободных аминокислот методом хроматографии на бумаге 3-листного азербайджанского чая из Зака-тал, мы установили, что количественное содержание свободных аминокислот в чайном листе заметно меняется в зависимости от внесения форм азотных удобрений. Так, например, количественное (суммарное) содержание свободных аминокислот в чайном листе значительно возрастает в варианте внесения аммиачной селитры по сравнению с другими формами азотных удобрений во всех сроках сбора чайного листа. Такой же заметный эффект был получен в отношении суммарного содержания свободных аминокислот в чайном листе в варианте с внесениями сульфата аммония по всем срокам сбора, за исключением июльского.

Однако эффективность карбамидформа и мочевины в деле увеличения количественного содержания свободных аминокислот значительно слабее по сравнению с другими формами азотных удобрений

## Выводы

На основании 3-летнего изучения влияния различных форм азотных удобрений на урожайность и качество чайного листа на бурой горнолесной почве Закапальской зоны можно прийти к следующим выводам:

1. В повышении урожайности чайных плантаций карбамидформ и сульфат аммония являются самыми эффективными формами из азотных удобрений.
2. При внесении азотных удобрений в чайном листе наблюдается увеличение содержания общего и белкового азота, белка и кофеина.
3. Внесение аммиачной селитры вызывает количественное увеличение свободных аминокислот в зеленом чайном листе.
4. В 3-листных флешах чайного растения нами были идентифицированы: аспарагиновая и глутаминовая кислоты, аланин, пролин, тирозин, триптофан, метионин, валин, фенилаланин и др.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Габисония М. В. Эффектность разных форм азотных удобрений на чайной плантации. Бюллетень ВНИИЧНССК, № 4, 1951.
2. Мирзоян А. Т. Эффективность форм азотных удобрений под культуры чая. Автореф. канд. дисс. Баку, 1960.
3. Джемухадзе М. К. Культура и производство чая в Китайской Народной республике. Изд-во АН СССР, М., 1961.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 10. I 1964

Загатала зонасы шәраитиндә мұхтәлиф формалы азот күбрәләринин чај биткисинин мәһсулдарлығына вә кејфијјәтинә тә'сири

ХҮЛАСӘ

Мұхтәлиф формалы азот күбрәләринин Загатала гонур дағ торпагларында чај биткисинин мәһсулдарлығына вә јарпағынын кејфијјәтинә тә'сири өјрәнмәк мәгсәдилә апарылан үчиллик тәдгигатын јекунуна көрә белә бир нәтичәјә кәлмәк олар:

1. Чај тарлаларында мәһсулдарлығы артырмагдан өтрү карбамид-форм вә аммоний-сулфат күбрәләри мұхтәлиф формалы азот күбрәләри ичәрисиндә ән еффектли күбрәләрдәндир.

2. Азот күбрәләринин тәтбиги нәтичәсиндә чај јарпагларынын тәркибиндәки үмуми азот, зүлаллар вә кафеинин фанзлә мигдарынын артмасы мұшаһидә олунур.

3. Аммоний шорасы чај биткисинин јарпағында сәрбәст һалда олан амин туршуларынын кәмијјәт чәһәтдән чох тез заманда артмасына сәбәб олур.

4. Үчјарпаглы чај флешиндә биз ашағыдакы амин туршуларынын мұшаһидә едә билмишик: аспаракин, гуллитамин туршулары, аланин, пролин, тирозин, тироптофан, фенил-аланин вә б.

Н. А. АҒАЈЕВ

МАНГАНЫН ВӘ ҮЗВИ МИНЕРАЛ МИКРОКҮБРӘЛӘРИН  
ГАРҒЫДАЛЫ БИТКИСИНИН БОЈУНА, ИНКИШАФЫНА  
ВӘ МӘҒСУЛДАРЛЫҒЫНА ТӘ'СИРИ

(АзәрбајҶан ССР ЕА академики Н. Әлијев тәғдим етмишидир)

Өлкәминдә кәнд тәсәррүфаты мәһсулларынын жүксәлдилмәси үчүн сон заманлар партија вә һөкүмәтимиз тәрәфиндән бир сыра чох мұһүм гәрарлар гәбул едилмишидир. Бунлардан бири дә кәнд тәсәррүфатынын кимјалашдырылмасы макро вә микрокүбрәләрин тәтбиг едилмәсиндән ибарәтдир.

Биз тәчрүбәминдә үзви күбрәләрлә минерал күбрәләрин фонунда манган микрокүбрәсиндән вә үзви минерал микрокүбрәдән истифадә етмишик.

Совет вә харичи өлкә алимләриндән: М. Г. Абуталыбовун, М. А. Белоусовун, Е. В. Бобковун, Бренглинин, А. А. Виноградовун, П. А. Власјукун, М. В. Каталымовун, О. К. Кедров-Зихманын, Ј. В. Пејвенин, Д. А. Сабининин, Торнтонун, Н. Ә. Әлијевин, Ә. Н. Күләһмәдовун, М. Ј. Школьниковун, А. А. Хализовун сон 35—40 ил әрзиндә апардыглары чохлу мигдарда тәдгигат ишләри нәтичәсиндә ајдын олмушдур ки, торпағын мәһсулдарлығынын жүксәлдилмәсиндә вә мұхтәлиф кәнд тәсәррүфаты мәһсулларынын артырылмасында вә һәммин мәһсулларын кејфијјәтинин жүксәлдилмәсиндә ајры-ајры микроэлементләрин чох мұһүм әһәмијјәти вардыр. Микроэлементләр һал-һазырда Совет Иттифағында 7 милјон гектардан чох саһәдә тәтбиг едилир.

Апарылмыш кениш тәдгигатлар көстәрир ки, мұхтәлиф иглим вә торпаг шәраитиндә игтисади нөгтеји-нәзәрдән бир нечә микроэлементләрин ксмплекс тәтбиги јахшы нәтичә верир. Белә бир күбрәни әлдә етмәк мәгсәдилә кәнд тәсәррүфаты елмләри доктору профессор Ә. Н. Күләһмәдовун рәһбәрлији илә АзәрбајҶан ССР ЕА Торпагшүнаслыг вә Агрохимја Институтунун микроэлементләр лабораториясы тәдгигат ишләри апармыш еә һәммин комплекс күбрә (ҮММК) әлдә едилмишидир.

Һәммин күбрәнин тәркибиндә 16—18% үзви маддәләр, 14,5% манган, 7,4% дәмир, 1,2% бор, 1,6% мис, 1,8% синк, 0,25% кобальт, 0,4% молибден, 0,6% јод, 0,8% алүминий, 1,8% күкүрд, 1,3% фосфор вә 3,6% калиум вардыр.

1957-чи илдән бәри республикамызын шабалыды, ачыг шабалыды, чәмән, боз-чәмән, боз-гонур торпагларында апарылмыш тәдгигат

Гаргыдалы биткисинин жашыл күтлө вэ дөңинин мөһсулдарлыгына микрокүбүрөлөрин тэ'сирини көстөрөн чөдвөл  
(.XXII партия гурулдайы" колхозу) 1963-чү ил

1962-чи ил

Төдүрбөлөрин варианты	Жашыл күтлө мөһсулу			Һавада гурудулмуш дөң мөһсулу			Жашыл күтлө мөһсулу			Һавада гурудулмуш дөң мөһсулу		
	Орта мөһсулдары, гектара центнерде			Контрола нисбэтэн элава мөһсулдарлыгы			Орта мөһсулдары, гектара центнерде			Контрола нисбэтэн элава мөһсулдарлыгы		
	—	гектара центнерде	фанзлө	—	гектара центнерде	фанзлө	—	гектара центнерде	фанзлө	—	гектара центнерде	фанзлө
Контрол (фон 12 м пејин N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> ) тохум ади су илэ исладымшыдыр	460,2	—	—	34,4	—	—	370,4	—	—	31,5	—	—
Фон + тохум (125 г) MnSO <sub>4</sub> мөһлулуида исладымшыдыр	524,9	64,7	13,9	39,1	4,7	13,6	413,1	42,7	11,4	36,5	5,0	15,6
Контрол (фон 12 м пејин N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> ) тохум ади су исэ исладымшыдыр	460,7	—	—	34,2	—	—	366,9	—	—	33,0	—	—
Фон + тохум (250 г) MnSO <sub>4</sub> мөһлулуида исладымшыдыр	505,8	45,1	9,8	37,9	3,7	10,8	392,0	25,1	6,8	36,1	3,1	9,4
Көкдөп кыпар жемлөмө (векетасија дөврүндө биткисини ики инкишаф фазасында чилөмөсө)												
Контрол (фон 12 м пејин N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> ) битки су илэ чилөмшидыр	455,6	—	—	38,2	—	—	368,7	—	—	32,0	—	—
Фон + битки 0,05%-ли MnSO <sub>4</sub> мөһлулу илэ чилөмшидыр	534,0	78,4	17,2	42,2	4,0	10,5	432,5	65,8	17,3	36,9	4,9	15,3
Контрол (фон 12 м пејин N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> ) битки ади су илэ чилөмшидыр	454,8	—	40,1	40,1	—	—	368,5	—	—	31,6	—	—

Сөлигибагы тохумун исладымшасы

Фон + битки 0,1%-ли MnSO <sub>4</sub> мөһлулу илэ чилөмшидыр	510,5	55,7	12,2	41,9	1,8	4,5	411,1	42,6	11,3	33,8	2,2	7,0
Контрол (фон 12 м пејин N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> )	454,6	—	—	36,3	—	—	375,9	—	—	32,7	—	—
Фон + 1,0 кг/га MnSO <sub>4</sub>	482,9	28,3	6,2	37,4	1,1	3,3	380,9	5,0	1,3	35,3	2,6	8,0
Фон + 25,0 кг/га YMMK	533,5	78,9	17,4	43,9	7,6	21,0	422,1	46,2	12,3	36,3	3,6	11,0
Контрол (фон 12 м пејин вэ N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> )	460,3	—	—	36,3	—	—	374,9	—	—	32,8	—	—
Фон + 2,0 кг/га MnSO <sub>4</sub>	501,8	41,5	9,0	41,5	5,2	14,5	418,9	44,0	11,8	35,5	2,7	8,2
Фон + 50,0 кг/га YMMK	564,8	104,5	22,7	48,4	12,1	33,3	456,5	81,6	21,8	39,8	7,0	21,3
Контрол (фон 12 м пејин вэ N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> )	457,1	—	—	36,4	—	—	371,0	—	—	33,0	—	—
Фон + 3,0 кг/га MnSO <sub>4</sub>	496,0	38,9	8,5	37,1	0,7	1,9	400,9	29,9	8,1	33,6	0,3	0,9
Фон + 75,0 кг/га YMMK	502,5	45,4	9,9	43,3	6,9	19,0	419,0	48,0	13,0	35,2	1,9	5,7
Фон + 100,0 кг/га YMMK	484,0	26,9	5,8	41,1	4,7	12,9	397,7	26,7	7,2	34,1	0,8	2,4

Биткисини векетасијасы дөврүндө көк васитсилэ жемлендирилмөсө

ишлери кестермишдир ки, бу күбрэни 25—50 кг дозасы мүхтәлиф кәнд тәсәррүфаты биткилеринин мәһсулдарлыгыны хејли артырыр.

Еунула әлагәдар олараг, ҮММК-нин вә онула бирликдә тәмиз кимјәви дуз олан манган-сульфатын Загатала рајону шәраитиндә гарғыдалы биткисинин үмуми инкишафы вә мәһсулдарлыгына тәсирини өјрәнмәк мәгсәдилә 1962—63-чү илләрдә һәмни рајонда тәчрүбә ишләрәи апарылмышдыр. Бу тәчрүбәни апарылмасындан мәгсәд тәркибиндә 20% тәмиз манган олан манган-сульфатын ајрылыгда вә тәркибиндә 14,5% манган вә тәсәррүфат үчүн әһәмијәтли олан чох учуз баша кәлән ҮММК-нин мүгајисәли һалда гарғыдалы биткисинин үмуми инкишафына вә мәһсулдарлыгына тәсирини өјрәнмәк иди. Тәчрүбәләр Загатала рајонунун ики колхозунда (Магов кәндиндәки „XXII партија гурултајы“ колхозунун бечәрилән, глејләшмиш чәмән-мешә торпагында дәмјә шәраитиндә вә Мосул кәндиндәки „Комсомол“ колхозунун бечәрилән, глејләшмиш чәмән торпагында суварылан шәраитдә) апарылмышдыр. Һәр ики колхозда фон олараг әсас шум алтына 12 тон пејни вә көк јемләмәси шәклиндә ики дәфәдә (биткинин илк инкишаф вә 6—7 јарпаг әмәлә кәлмә фазаларында  $N_{20}P_{20}$ ) верилмишдир.

Агротехники тәдбирләр комплекси һәмни колхозларда гәбул едилмиш гајдалара әсасән тәтбиг едилмишдир. Апарылмыш тәчрүбәләрдәки бөлмәләрин (делјанка) өлчүсү 420 м<sup>2</sup> олмагла дөрд дәфә тәкрар едилмишдир.

Әкиндә јерли Загатала аг диш шәкилли сортундан истифадә едилмишдир. Һәр ики колхозда сәпин СКГН-6 сәпичи машинла квадратјува (70×70) үсулу илә апарылмышдыр. ҮММК көк јемләмәси шәклиндә азот вә фосфорла диггәтлә гарышдырылараг биткинин илк инкишаф фазасында чәркә араларына верилмишдир. Норма олараг һәр һектара бу күбрэни 25, 50, 75 вә 100 кг-ы һесаблинмышдыр.

Манган-сульфат исә үч үсулла биткијә верилмишдир. Көк вә көкдәнкәнар јемләмәләр вә сәпингабағы тохуму зәиф мәһлуларда ислатмаг вәсәтәсилә. Көк јемләмәси һалда һәр һектара 1,0, 2,0 вә 3,0 кг (тәсиредичи маддә) күбрә верилмишдир. Көкдәнкәнар (чиләмә) јемләмәдә һәр һектара 500—700 л мәһлул сәрф едилмишдир. Чиләмә ики дәфәдә апарылмышдыр. Биринчи дәфә биткинин боју 40—45 см олдугда (500 л) вә икинчи дәфә 90—120 см олдугда (700 л), сәпингабағы тохумун исладылмасында исә 1 сентнер тохума 8—10 л мәһлул чиләмиш, гарышдырылыб гурудулмушдур. Көкдәнкәнар јемләмәдә манган-сульфат дузунун 0,05 вә 0,1%-ли мәһлуларындан истифадә едилмишдир. Бу дузу көклә јемләмәси биткинин 6—7 јарпаг әмәләкәлмә фазасында апарылмышдыр.

Бир һектарлыг тохум нормасыны сәпингабағы манган сульфатла ислатдыгда онун 125 вә 250 г-ы һәлл олуимуш мәһлуларындан истифадә едилмишдир.

Икинлик тәчрүбәләрин нәтичәләри кестермишдир ки, һәр ики колхозда ишләдилмиш бүтүн дозалар вә үсуллар гарғыдалы биткисинин һәм јашыл күтләсини вә һәм дә гычада дәни хејли јүксәлтмишдир. Һәр ики колхозда јемләмә кими ҮММК-нин һектара 50 кг тохумун сәпингабағы исладылмасы вә биткидә 6—7 јарпаг әмәлә кәлмә вә чичәкләмә габағы фазаларында ики дәфәдә апарылмыш көкдәнкәнар јемләмәдә исә манган-сульфатын 0,1 вә 0,05%-ли мәһлулундан ән јүксәк кестәричиләр әлдә едилмишдир. Манган-сульфат дузу илә апарылмыш көк јемләмәсиндә исә јүксәк кестәричи „XXII партија гурултајы“ колхозунда 2,0 кг/һа-дан алынмышдыр.

Тәчрүбәләрин нәтичәләри чәдвәлдә кестәрилмишдир.

Апарылмыш икинлик тәдгигатлардан ашағыдакы нәтичәјә кәлирик:

1. Загатала рајону шәраитиндә көк јемләмәси үчүн ҮММК-нин 50 кг-ы, манган-сульфат дузунун исә 2,0 кг-ы, көкдәнкәнар јемләмәдә манган сульфатын 0,05%-ли мәһлулу гарғыдалы биткисини үчүн ән јахшы доза сајылмалыдыр. Тохумун исладылмасында исә 125 г ән јахшы нәтичә верилмишдир.

2. Көк јемләмәси шәраитиндә учуз гижәтли ҮММК-нин кестәричиләри баһа гижәтли манган-сульфатын кестәричиләриндән чох јүксәк олмушдур, она көрә дә Загатала рајону шәраитиндә мангана тәләбат кестәрән гарғыдалы биткисини сәһәләринә ҮММК-нин верилмәси чох әлверилмиш олар вә мангана олан тәләбаты тамамилә едәјә биләр.

Торпагшүнаслыг вә Агрохимја Институту

Алынмышдыр 12. 1 1964

И. А. Агаев

### Влияние марганца и органико-минерального микроудобрения на рост, развитие и урожайность кукурузы

РЕЗЮМЕ

В 1962—1963 гг. в условиях Закавказского района под кукурузу нами были испытаны из солей микроэлементов: сернистый марганец и марганецсодержащие полимикроудобрения (органико-минеральные микроудобрения, ОММУ), изготовленные лабораторией микроэлементов (проф. А. Н. Гюльбахмедов) из отходов химической промышленности г. Баку, в состав которых, кроме марганца, входит и около 15 макро- и микроэлементов.

Сернистый марганец применялся тремя способами: 1) увлажнением посевного материала; 2) внекорневым и 3) корневым питанием растений.

ОММУ внесли лишь способом корневого питания.

Нужно отметить, что наилучший результат был получен при увлажнении посевного материала 125 г раствора и опрыскивании растений 0,05%-ым раствором, при корневой подкормке 2,0 кг/га действующего начала сернистого марганца и 50,0 кг/га ОММУ.

Благодаря приведенным данным можно прийти к выводу, что на лугово-лесных выщелоченных почвах Закавказского района кукуруза очень отзывчива на внесенные микроудобрения. При двукратном опрыскивании растений 125 г раствора и увлажнении посевного материала перед посевом 0,05%-ым раствором сернистого марганца, а также при корневом питании 2,0 кг/га  $CuSO_4$  и 50,0 кг/га ОММУ, по сравнению с контролем получается значительная прибавка урожая как зеленой массы, так и зерна.

Н. К. КАНДИЛОВ

**ПРОТОФАУНА РЫБ БАССЕЙНА РЕКИ КУРЫ**

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

Водоемы Азербайджанской ССР по рыбопродуктивности занимают одно из ведущих мест в Советском Союзе. Дальнейшее развитие рыбной промышленности Азербайджана неразрывно связано с рациональным ведением рыбного хозяйства как в естественных, так и в искусственных водоемах и требует максимальной борьбы с потерями, вызываемыми различными заболеваниями, причиной которых нередко является паразитические простейшие.

До последнего времени сведения по протофауне рыб пресноводных водоемов Азербайджана были неполными. В литературе имеются сообщения Миканлова [1] о нахождении им 5 видов миксоспоридий в бассейне р. Куры, а также Гончаровым [2] и Нечаевой [3] об одном паразитическом жгутиконосце (*Costia necatrix*) и двух видах инфузорий (*Ichthyophthirius multifiliis*, *Chilodenella cyprini*). Этим исчерпываются сведения о паразитических простейших рыб бассейна этой реки.

Между тем изучение паразитофауны рыб вообще и паразитических простейших в частности представляет практическое и теоретическое значение.

Всего паразитологическому исследованию подвергнуто 803 экз. рыб, относящихся к 30 видам. Исследование проводилось в 1961—1962 гг. и частично в 1963 г. в бассейне Куры на 5 его участках (Мингечаурском и Варваринском водохранилищах, в нижних бьефах обоих этих водохранилищ и в низовьях Куры), а также в изолированном озере Шильян. Всего выявлено 49 видов паразитических простейших:

1. *Cryptobia branchialis* Nie (in Chen, 1956).
2. *Cryptobia ninae* Kohl—Yakimovi (Yakimov et Schochor, 1923).
3. *Costia necatrix* (Henneguya, 1884).
4. *Eimeria rhodei* n. sp.
5. *Eimeria carpelli* Leger et Stankovitch 1921).
6. *Eimeria* sp.
7. *Haemogregarina* sp.
8. *Myxidium macrocapsulare* Auerbach (1910).
9. *Myxidium rhodei* Léger (1905).
10. *Myxidium pfeifferi* Auerbach (1908).

11. *Zschokkella nova* Klokacéva (1914).
12. *Chloromyxum cristatum* Léger (1906).
13. *Chloromyxum fluviatile* Thélohan (1892).
14. *Myxobilatus varicorhini* n. sp.
15. *Myxosoma branchialis* (Markewitsch, 1932).
16. *Myxosoma circulus*.
17. *Myxobolus mülleri* Butschli (1882).
18. *Myxobolus musculi* Keysselitz (1908).
19. *Myxobolus bramae* Reuss (1906).
20. *Myxobolus cyprini* Doflein (1898).
21. *Myxobolus dispar* Thélohan (1895).
22. *Myxobolus nemachili* Weiser (1949).
23. *Myxobolus pfeifferi* Thélohan (1895).
24. *Myxobolus ellipsoides* Thélohan (1892).
25. *Myxobolus dogieli* J. et B. Bychowsky (1940).
26. *Myxobolus exiguus* Thélohan (1895).
27. *Myxobolus lobatus* Dogiel (1934).
28. *Myxobolus musajevi* n. sp.
29. *Myxobolus oviformis* Thélohan (1882).
30. *Myxobolus pseudodispar* Gorbunova (1936).
31. *Myxobolus squamae* Keysselitz (1908).
32. *Hemiophrys branchiarum* (Weinrich, 1925).
33. *Chilodenella cyprini* Moroff (1902).
34. *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet (1876).
35. *Tripartiella capiosa* Lom (1959).
36. *Tripartiella alburni* (Vojtek, 1957).
37. *Foliella subtilis* (Lom, 1959) Stein (1961).
38. *Trichodina polycirra* Lom (1960).
39. *Trichodina urinaria* Dogiel (1940).
40. *Trichodina nigra* Lom (1960).
41. *Trichodina domerguei f. acuta* Lom (1961).
42. *Trichodina meridionalis* (Dogiel, 1940).
43. *Trichodina* sp. 1.
44. *Trichodina* sp. 2.
45. *Trichodina* sp. 3.
46. *Glossatella companulata* Timofeev (1962).
47. *Glossatella gigantea* n. sp.
48. *Glossatella* sp.
49. *Trichophrya intermedia* Prost (1952).

Сбор простейших производился в основном по методу полного паразитологического вскрытия, предложенному В. А. Догелем, с учетом последних достижений советских и зарубежных паразитологов. При изучении инфузорий и в частности триходин широко применялся метод импрегнации азотно-кислым серебром с последующим микрофотографированием. В работе так же широко применялась фазово-контрастная микроскопия.

Обнаруженные паразитические простейшие распределены по отдельным систематическим группам следующим образом: а) жгутиконосцы—3, б) споровики—4, в) киндоспоридии—24, г) ресничные инфузории—17, д) сосущие инфузории—1. Среди найденных простейших 4 вида (*Eimeria rhodei*, *Myxobilatus varicorhini*, *Myxobolus musajevi*, *Glossatella gigantea*) оказались новыми для науки, 6 видов впервые указываются для СССР (*Myxobolus nemachili* *Tripartiella capiosa*, *Foliella subtilis*, *Trichodina polycirra*, *Trichodina nigra*, *Trichodina domerguei f. acuta*), а большинство — впервые для пресноводных водоемов Азербайджана [4—5].

Следует отметить, что обнаруженные паразитические простейшие неравномерно распределены в исследованных участках бассейна Куры. Как видно из таблицы, наибольшее число видов простейших паразитирует на рыбах в Мингечаурском водохранилище (33), наименьшее — в низовьях Куры (7) и в озере Шильян (5).

Распределение паразитических простейших рыб по исследованным участкам бассейна р. Куры

Паразиты	Количество обнаруженных видов					
	Мингечаурское водохранилище	Р-н нижнего бьефа Мингечаурского водохранилища	Варваринское водохранилище	Р-н нижнего бьефа Варваринского водохранилища	Низовья Куры	Озеро Шильян
<i>Flagellata</i>	1	—	2	—	—	—
<i>Sporozoa</i>	3	—	2	—	—	—
<i>Cnidosporidia</i>	21	5	10	8	6	1
<i>Ciliata</i>	8	3	12	5	1	3
<i>Suctoria</i>	—	—	1	1	—	1
Итого	33	8	27	14	7	5

Все это указывает на то, что паразитофауна рыб, так же как и у других животных, чутко реагирует на различные изменения экологических факторов. Одним из таких решающих факторов является течение. В частности, если протофауна рыб Мингечаурского и Варваринского водохранилищ, где течение незначительное, представлена соответственно 33 и 27 видами, то в районе нижних бьефов этих водохранилищ, где течение заметно сильнее, встречено соответственно 8 и 14 видов. Еще более заметное обеднение протофауны рыб (всего 7 видов) мы наблюдали в низовьях Куры, на участках с наиболее сильным течением и большой мутностью воды. Влияние течения на обеднение протофауны, как видно из таблицы, хорошо прослеживается на примере миксоспоридий.

Определенное влияние на зараженность рыб простейшими оказывает и температурный режим водоема.

Наши наблюдения показывают, что в годы с более высокой средней весенней температурой воды (1961—1962 гг.) зараженность рыбы некоторыми эктопаразитическими видами была значительно выше, нежели в 1963 г. с более холодной весной.

Существенную роль в зараженности рыб простейшими играет их образ жизни и в первую очередь способ приема пищи, что ясно прослеживается на примере зараженности миксоспоридиями. Шульман в своей монографии [6] отмечает, что споры этих животных в зависимости от их размеров и форм в большей или меньшей степени приспособлены к замедленному опусканию на дно водоема. Это соответствующим образом отражается на зараженности рыб от способа приема пищи.

Как установила Донец [7], рыбы, берущие пищу со дна водоема, имеют больше шансов проглотить как быстро, так и медленно опу-



кающиеся на дно споры, поскольку большая часть последних, не попав в хозяина, опускается и скапливается на дне водоема.

Наши наблюдения показывают, что в бассейне р. Куры микроспоридиями сильнее заражены именно те виды рыб, которые пищу добывают со дна водоема (бентофаги и фитофаги); усач—чанари — 9, вобла—8, лещ—7, сазан—5 видами микроспоридий. Наоборот, рыбы, добывающие пищу из толщи воды (хищники), слабее заражены микроспоридиями. Обычно для них характерно преобладание микроспоридий с парящими спорами, а так как в бассейне р. Куры их мало, то, естественно, хищники здесь или слабо заражены микроспоридиями (жерех, шемая) или свободны от них (сом, судак). Характерная картина зараженности рыб микроспоридиями от способа приема пищи прослеживается на примере храмули.

Определенное влияние на зараженность рыб простейшими оказывает плотность популяции рыб. Именно в бассейне р. Куры высокую зараженность простейшими имели те виды рыб, у которых плотность популяции была наиболее высокой (вобла, усач, лещ, сазан и др.).

Несмотря на то, что специальные исследования по влиянию на зараженность рыб простейшими таких факторов, как возраста рыб и сезонные изменения климата, нами не проводились, тем не менее накопленный материал частично дает повод к высказыванию мнения о том, что молодь рыбы в бассейне р. Куры сильнее была заражена эктопаразитическими простейшими, тогда как зараженность микроспоридиями падает в основном на рыб зрелого возраста. Кроме того, высокую зараженность рыб эктопаразитическими простейшими мы наблюдали в основном весной и летом.

Существенную роль на протофауну оказывает размер водоема и степень его изолированности, что подтверждают работы И. Е. Быховской [8], проведенные ею в водоемах Карелии.

В небольшом озере Шильян, потерявшем связь с Курой, мы столкнулись одновременно с наличием обоих факторов. В частности, в исследованном водоеме у рыб мы обнаружили всего 3 вида паразитических простейших, несмотря на то, что исследованы были такие обычно сильно зараженные рыбы, как щука, линь, красноперка и другие, для которых в других водоемах СССР отмечено по 8—12 паразитических видов для каждого.

Таким образом, под влиянием различных экологических факторов в каждом из исследованных нами участков р. Куры образовалась своя определенная протофауна, которая по сравнению с другими равнинными реками Европейской части СССР (Волга, Днепр, Дунай и др.) заметно обеднена. Обеднение протофауны в значительной степени связано с тем, что река имеет горный характер с сильным течением почти во всех ее участках. Кроме того, процесс формирования протофауны Мингечаурского и Варваринского водохранилищ пока еще не закончен. В будущем можно ожидать увеличения численности видов паразитических простейших в указанных водохранилищах. Следует указать, что наряду с заметным обеднением протофауны рыб в бассейне р. Куры по сравнению с Волжским участком Каспийского округа наблюдается некоторое обогащение за счет паразитов, не встречающихся в бассейне Волги и Урала. Это в основном паразиты храмули: *Cloromyxum varicorhini* [9], *Myxobilatus varicorhini*, *Myxobolus musajevi*.

Обнаружение в бассейне р. Куры таких патогенных видов, как *Eimeria carpelli*, *Myxobolus dispar*, *M. pfeifferi*, *M. cyprini*, *M. dogieli*, *M. exiguus*, *Costia necatrix*, *Chilodenella cyprini*, *Trichodina*, *Trichophrya intermedia*, указывает на возможность вспышки эпизоотий рыб и поэтому требует соблюдения соответствующих правил в рыбоводстве.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Миканлов Т. К. 1959. К паразитофауне некоторых промысловых карповых рыб Куры. Изв. АН Азерб. ССР, № 6.
2. Гончаров П. Д. 1956. Борьба с заболеваниями икры и молоди лососевых рыб на рыбободных заводах. Мин. рыб. пром., М.
3. Нечаева Н. Л. 1957. Паразитарные болезни молоди Курунского лосося, выращиваемой на рыбободных заводах, и меры борьбы с ними. Совещ. по болезни рыб. тез. докл. М.—Л.
4. Кандилов Н. К. 1963. Новые виды микроспоридий храмули из бассейна р. Куры. Изв. АН Азерб. ССР, № 6.
5. Кандилов Н. К. 1964. Эктопаразитические простейшие рыб бассейна р. Куры. Тр. Ин-та зоологии АН Азерб. ССР, № 3.
6. Шульман С. С. Монография. ЗИН, Л.
7. Донец З. С. 1962. Материалы к изучению фауны слизистых споривиков среднего течения Днепра. Науч. докл. высш. школы, № 3 биол. науки.
8. Быховская-Павленко И. Е. 1936. О влиянии размеров водоема на паразитофауну рыб. Уч. зап. ЛГУ, № 7, сер. биол., вып. 3.
9. Гогешвили И. В. 1962. Новый вид микроспоридий *Varicorhinus Gogebaschwili* n. sp. из желчного пузыря храмули. Совещ. АН Груз. ССР, т. 29, № 3.

Институт зоологии

Поступило 4. IV 1964.

Н. Г. Гандилов

### Кур чајы һөвзәси балыгларынын протофаунасы

#### ХУЛАСӘ

1961—1963-чү илләрдә 803 әдәд балыг тәдгиг едилмиш вә онларда 49 һөв ибтиданини паразитлик етдији мјәјјән едилмишдир. Буларын 4 һөвү (*E. rhodei*, *M. varicorhini*, *M. musajevi*, *Gl. gigantea*) елм үчүн јени, 6 һөвү (*M. nemachill*, *Tripartiella capiosa*, *F. subtilis*, *T. polycirra*, *T. nigra*, *T. domerguei f. acuta*) ССРИ, чоху исә Азәрбајчан су һөвзәләри үчүн илк дәфә гејд едилр.

Мәгаләдә балыгларын ибтидан паразитләрлә јолухмасында бир сыра еколожи амилләрин (сујун сүр'әти, балыгларын јашы, онларын биолокијасы, јашадыглары су һөвзәләриндә сыхлығы вә с.) ролу һаггында дәлилләр верилр.

Көстәрилән ибтиданләрин бир чоху јүксәк потокенли һөв олмагла бәрәбәр, балыглар арасында тәләфат төрәдә биләр.

ПРОТИСТОЛОГИЯ

А. М. ВЕЙСОВ

**НОВЫЕ ВИДЫ КОКЦИДИЙ РОДА: *EIMERIA* ОТ *MERIONES*  
*MERIDIANUS* PALL., *RATTUS TURKESTANICUS* SATUN.,  
*ELLOBIUS TALPINUS* PALL. И РОДА *ISOSPORA*:  
ОТ *MERIONES ERYTHROURUS* GRAY ОТ ГРЫЗУНОВ  
ТАДЖИКИСТАНА**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ф. А. Меликовым)

В 1960—1963 гг. нами исследован материал от 603 грызунов Таджикистана, собранных и любезно представленных нам старшим научным сотрудником Института зоологии и паразитологии Академии наук Таджикской ССР З. Л. Зининой, за что приносим ей свою благодарность.

Содержимое кишечника консервировалось в 2%-ном растворе двухромовокислого калия и в дальнейшем в лаборатории протистологии Института зоологии АН Азербайджанской ССР подвергалось исследованию на наличие ооцист кокцидий. Характеристика исследованного материала по видам животных дается в табл. 1.

Таблица 1  
Результаты исследования грызунов на наличие ооцист кокцидий

Вид грызуна	Количество животных		Экстенсивность инвазий, %
	обследованных на наличие ооцист кокцидий	зараженных ооцистами кокцидий	
Краснохвостая песчанка — <i>Meriones erythrourus</i> Gray	425	60	14,1
Полуденная песчанка — <i>Meriones meridianus</i> Pall.	10	1	10,0
Домовая мышь — <i>Mus musculus</i> L.	60	6	10,0
Туркестанская крыса — <i>Rattus turkestanica</i> Satun.	12	1	8,3
Обыкновенная слепушонка — <i>Ellobius talpinus</i> Pall.	96	7	7,3
Всего	603	75	12,4

### Краснохвостая песчанка — *Meriones erythrourus* Gray

О кокцидиях краснохвостой песчанки в литературе имеется одна работа М. А. Мусаева и Ф. К. Алневой (1961). Они в различных районах Азербайджана исследовали 315 краснохвостых песчанок и у 115 (36,5%) обнаружили ооцисты кокцидий. Найденные ооцисты были отнесены авторами к 5 новым видам кокцидий из рода *Eimeria* (*E. erythroyrica*, *E. schamchorica*, *E. achburunica*, *E. sumgaitica* и *E. martunica*).

Из общего числа исследованных 425 краснохвостых песчанок у 60 (14,1%) нами обнаружены ооцисты кокцидий, относящиеся к одному новому виду кокцидий из рода *Isospora* и к четырем ранее известным видам кокцидий из рода *Eimeria*.

Из 60 инвазированных краснохвостых песчанок у 26 обнаружена *Eimeria erythrourica* Musajev et Alijeva, 1961, у 13 — *Eimeria schamchorica* Musajev et Alijeva, 1961, у 9 — *Eimeria martunica* Musajev et Alijeva, 1961, у 6 — *Eimeria sumgaitica* Musajev et Alijeva, 1961 и у 2 — новый вид кокцидий из рода *Isospora*, описание которого дается ниже.

#### *Isospora erythrourica* sp. n.

Ооцисты круглой или почти круглой формы (рис. 1) бесцветные. Оболочка гладкая, двухслойная, толщиной 3 м (каждый слой 1,5 м).

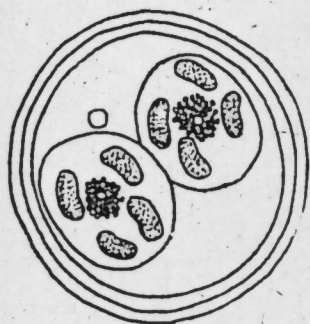


Рис. 1

Внутренний слой оболочки имеет желто-коричневую окраску, а наружный — бесцветную. Микропиле отсутствует. Размеры ооцист определены на основании измерения 32 зрелых ооцист, полученных от 2 экземпляров хозяина. Диаметр ооцист 24,0—30,0 (27,76) м.

Остаточное тело в ооцисте отсутствует и имеется светопреломляющая гранула. В каждой ооцисте имеются две споры овальной и круглой формы. Длина спор 12,0—18,0 (16,72) м, ширина 10,0—16,0 (14,26) м. Диаметр круглых спор 12,0—16,0 (14,5) м. В каждой споре имеется по 4 спорозонта бобовидной и лимоновидной формы. В центре каждой споры расположено мелкозернистое остаточное тело. Место отлова хозяина: Северный Таджикистан (Аштский район).

Место отлова хозяина: Северный Таджикистан (Аштский район).

### Полуденная песчанка — *Meriones meridianus* Pall.

Нами исследован материал на кокцидий от 10 полуденных песчанок, из коих у одного обнаружены ооцисты кокцидий из рода *Eimeria*. В доступной нам литературе мы не нашли данных о кокцидиях полуденной песчанки, поэтому обнаруженные ооцисты кокцидий относим к новому виду, описание которого дается ниже.

#### *Eimeria meridiana* sp. n.

Ооцисты овальной или яйцевидной формы (рис. 2), бесцветные. Оболочка гладкая, двухслойная, толщиной 2—2,5 м (каждый слой 1,0—1,25 м). Внутренний слой темно-коричневого цвета, наружный — бесцветный. Микропиле отсутствует. Размеры ооцист определены на основании измерения 29 зрелых ооцист, полу-

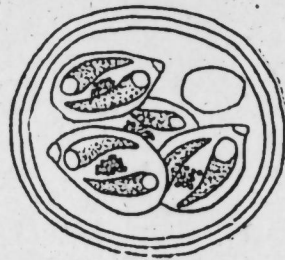


Рис. 2

ченных от одного экземпляра хозяина. Длина ооцист — 20,0—28,0 (24,86) м, ширина 14,0—20,0 (19,96) м. Индекс  $\frac{\text{длина}}{\text{ширина}}$  1,2—1,43 (1,26).

В ооцисте имеется остаточное тело круглой формы с диаметром 4,0—8,0 (6,0) м. Светопреломляющая гранула в ооцисте отсутствует. В каждой ооцисте имеются четыре споры яйцевидной и грушевидной формы. Длина спор 8,0—12,0 (10,86) м, ширина 4,0—8,0 (7,2) м. Споры имеют штидевское тельце. В каждой споре имеется по два запятовидных спорозонта, на расширенном конце которых расположено светопреломляющее тельце. Между спорозонтами располагается зернистое остаточное тело. Места отлова хозяина: Северный Таджикистан (Аштский район).

### Туркестанская крыса — *Rattus turkestanicus* Satun.

Из 12 исследованных туркестанских крыс нами только у одной были обнаружены ооцисты кокцидий из рода *Eimeria*. Согласно доступным нам литературным источникам в туркестанской крысе кокцидии не были до сих пор обнаружены, и найденные нами ооцисты поэтому могут быть отнесены к новому виду. Описание этого вида приводится ниже.

#### *Eimeria turkestanica* sp. n.

Ооцисты яйцевидной или эллипсоидной формы (рис. 3), бесцветные. Оболочка гладкая, двухслойная, толщиной 2,5 м (каждый слой 1,25 м).

Внутренний слой темно-коричневого цвета, наружный — желтоватый. Микропиле отсутствует. Размеры ооцист определены на основании измерения 17 зрелых ооцист, полученных от одного экземпляра хозяина. Длина ооцист 22,0—28,0 (26,06) м, ширина 16,0—20,0 (19,24) м.

Индекс  $\frac{\text{длина}}{\text{ширина}}$  1,22—1,5 (1,35).

Остаточное тело в ооцисте отсутствует и имеется светопреломляющая гранула. В каждой ооцисте имеются две споры овальной и грушевидной формы, на суженном конце которого имеется хорошо заметное штидевское тельце. Длина спор 8,0—12,0 (10,6) м, ширина 6,0—8,0 (6,8) м. В каждой споре имеется по два спорозонта грушевидной и запятовидной формы, между которыми располагается мелкозернистое тело.

Место отлова хозяина: Пянджский р-н, 6-й поселок Таджикской ССР.

### Домовая мышь — *Mus musculus* L.

Нами из 60 исследованных домашних мышей у 6 обнаружены ооцисты кокцидий. Экстенсивность инвазии составляет 10,0%.

Из 6 зараженных домашних мышей у 3 обнаружена *Eimeria krygsmanni* Yakimoff et Gousseff, 1938 и у 3 — *Eimeria hindlei* Yakimoff et Gousseff, 1938.

### Обыкновенная слепушонка — *Ellobius talpinus* Pall.

Нами на кокцидиоз было исследовано 96 обыкновенных слепушонок, из коих у 7 (7,3%) мы обнаружили ооцисты кокцидий, относящиеся к одному ранее известному и одному новому виду кокцидий из рода

*Eimeria*. Кокцидиям обыкновенной слепушонки посвящена одна работа С. К. Сванбаева (1956), который обследовал 10 обыкновенных слепушонок, пойманных в окрестностях пос. Круглого (Западный Казахстан) и у трех обнаружил ооцисты кокцидий. Найденные ооцисты С. К. Сванбаев (1956) отнес к 2 ранее известным видам: *E. volgensis* Sassuchin et Rauchach, 1932 и *Eimeria beckeri* Yakimoff et Solov, 1934, первоначально найденных у малого суслика, — *Citellus pygmaeus* Pall. Один из них описан как новый вид *Eimeria ellobii* Svanbaev, 1956.

Из 7 инвазированных обыкновенных слепушонок у 5 обнаружены *Eimeria ellobii* Svanbaev, 1956, и у 2 — новый вид кокцидий из рода *Eimeria*, описание которого приводится ниже.

*Eimeria tadshikistanica* sp. n.

Ооцисты круглой формы (рис. 4), бесцветные. Оболочка гладкая двухслойная (внутренний слой темно-коричневого цвета, наружный бесцветный), толщиной 2,0—2,5  $\mu$  (по 1,0—1,25  $\mu$  каждый слой). Микропиле отсутствует.



Рис. 4

Размеры ооцист определены на основании измерения 31 зрелых ооцист, полученных от 2 экземпляров хозяина. Диаметр ооцист 16,0—26,0 (22,2)  $\mu$ .

Остаточное тело в ооцисте отсутствует и имеется светопреломляющая гранула. В каждой ооцисте по 4 споры овальной и грушевидной формы. У спор хорошо выражено штилевское тельце. Длина спор 6,0—10,0 (8,8)  $\mu$ , ширина 4,0—6,0 (5,6)  $\mu$ .

В каждой споре по два спорозонта запятовидной формы. На расширенном конце спорозонтов имеется светопреломляющее тельце. Между спорозонтами расположено зернистое остаточное тельце.

Место отлова хозяина: Пянджский район Таджикской ССР.

Обнаруженные С. К. Сванбаевым (1956) и нами ооцисты кокцидий обыкновенной слепушонки отличаются друг от друга следующими основными морфологическими признаками.

*E. ellobii* отличается от *E. volgensis* отсутствием микропиле у ооцист; от *E. beckeri* — овальной формой ооцист и наличием светопреломляющей гранулы в ооцисте; от *E. tadshikistanica* — однослойным строением оболочки и овальной формой ооцист.

*E. volgensis* отличается от *E. beckeri* наличием микропиле у ооцист; от *E. tadshikistanica* — наличием микропиле у ооцист и однослойным строением оболочки.

*E. beckeri* отличается от *E. tadshikistanica* однослойным строением своей оболочки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мусаев М. А., Алиева Ф. К. Новые виды кокцидий из краснохвостой песчанки. Изв. АН Азерб. ССР, сер. биол. наук, № 5, 1961 г. 2. Сванбаев С. К. Материалы к фауне кокцидий диких млекопитающих Западного Казахстана. Тр. Ин-та зоологии АН Казахской ССР, Алма-Ата, 1956.

Институт зоологии

Поступило 20. II 1964

А. М. Вејсов

Тачикистан кәмиричиләриндән тапылмыш јени коксиди нөвләри

ХУЛАСӘ

1960—1963-чү илләрдә Тачикистандан топланмыш 603 кәмиричинин копрдоложи материалы слуб-олмамасы јохланмыш вә 75-индән коксиди оосистләри тапылмышдыр. Тәдгиг едилмиш материалларын мұајинәсини нәтичәси 1-чи чәдвәлдә верилр.

1. Гырмызыгујруг гумсичаны — *Meriones erythrourus* Grey. Бу нөв кәмиричидән 5 нөв коксиди тапылмышдыр, онлар ашағыдакылардыр:

- 1) *Eimeria erythrourica* Musajev et Alijeva, 1961.
- 2) " *schamchorica* " " " "
- 3) " *sumgaitica* " " " "
- 4) " *martunica* " " " "
- 5) *Isohora erythronica* sp. n. " " " "

2. Гум сичаны — *Meriones meridianus* Pall. Бу нөвә анд мөвчуд әдәбијатда материал олмадығындан өјрәндијимиз коксидија оосистләрини јени нөвә анд едилр. *Eimeria meridiana* sp. n.

3. Ев сичаны — *Mus musculus* L. Бу сичандан 2 нөв коксиди тапылмышдыр, онлар ашағыдакылардыр:

- 1) *Eimeria Krygsmanni* Yakimoff et Gousseff, 1938.
- 2) " *hindlei* " " " "

4. Түркистан сичовулу — *Rattus turkestanicus* Satun. Бу сичовулун коксидијасы һаггында да мөвчуд әдәбијатда материал олмадығына кәрә тапдығымыз коксиди оосистләрини јени нөвә анд едилр: *Eimeria turcestanica* sp. n.

5. Адј корча — *Ellebius talpinus* Pall. Бу кәмиричидә 2 нөв коксиди тапылмышдыр:

- 1) *Eimeria ellobii* Svanbaev, 1956.
- 2) " *tadshikistanica* sp. n.

Мәг әләдә јухарыдакы јени 4 нөвүн тәсвири верилр.

ТЕАТРШҮНАСЛЫГ

М. К. АЛЛАВЕРДИЈЕВ

**Ә. ӘЛӘКБӘРОВУН ЈАРАДЫЧЫЛЫҒЫНЫН ИЛК ДӨВРҮ**

*(Азәрбајчан ССР ЕА академики М. Усејнов тәгдим етмишидир)*

Совет театр-мәдәнијәтинини инкишафында вә халгымызын ичтиман естетик тәрбијәсиндә мүнүм рол ойнајан ССРИ халг артисти Әләскәр Әләкбәров илк актјорлуғ фәалијјәтинә 1924-чү илдә Әбилев адына клубда башламышдыр. О, бурада һәлә бир һәвәскар кими чыхыш етмәклә бәрабәр, коммунал вә гадынлар клубларынын һазырладығы тамашаларда да иштирак етмиш вә театр сәнәтинини спесифик хүсусиј-јәтләри илә таныш олмушдур. Онун өз сәнәтинә олан мәнәббәтинини аловланмасында, дүзкүн јарадычылығ тәрбијәсиндә Исмајыл Һидајәт-задәнин бөјүк ролу олмушдур.

И. Һидајәтзадә 1926-чы илдә Әбилев адына клубда Һ. Чавидини „Шејда“ әсәрини тамашаја гојаркән Ә. Әләкбәрова Муса ролуну тапшырмышдыр. О, бурада Әләскәрини актјорлуғ исте’дадыны дүјмуш, она театр тәһсили алмағы мәсләһәт көрмүшдүр.

1927-чи илдә Бакы театр техникумуна дахил олан Әләскәр ејни заманда Бакы Ишчи театрында Ч. Мәммәдгулузадәнин „Өлүләр“ комедијасында Һачы Бәхшәли, Б. Лавренјовун „Һүчүм“ („Разлом“) әсәриндә икинчи бәһријјәли, һабелә Азәрбајчан вә Ермәнистан кино-студијаларынын бирликдә истеһсал етдикләри „Вулкан үзәриндә ев“ филминдә фәһлә Әһмәд кими мәс’ул ролларда чыхыш етмиш вә һәгиги актјорлуғ исте’дадына малик олдуғуну көстәрмәјә мүнвәф-фәг олмушдур. Одур ки, Бакы Ишчи театрынын мүдиріјјәти 1928-чи илдә Ә. Әләкбәрову өз актјор һеј’әтинә гәбул етмишидир.

Мүасир һәјат мәсәләләри илә үзви сурәтдә бағлы олан Ишчи театрынын бу дөврдәки (Ә. Әләкбәровун бура дахил олдуғу илләр) јарадычылығ планлары даһа чидди, даһа кениш вә дәрин иди. Бу театр бә’зән режиссура вә үмуми гурулуш принципләриндә формализм вә модернизмә мејл көстәрмәклә бәрабәр, чанлы, тәбии реалист актјор сәнәти уғрунда мүбаризә апарыр вә „ејни заманда о, (театр—М. А.) актјорун инсан тәбиәтинин тәһриф едән „биомеханикадан“ имтина едирди“<sup>1</sup>. Мәнз буна көрә дә аз бир заманда пролетар театры кими танынан Бакы Ишчи театры һәјатымызын һәр бир сәһәсинә баш ву-

<sup>1</sup> Ч Чәфәров. Азәрбајчан театры 1926—1932-чи илләрдә (һесабатдан), сәһ. 3.

рур, азадлыг, вэтэпэрвэрлик идејаларыны һэрарэтлэ тэблиг вэ тэс-диг едирди. „Коммунист“ гәзети о вахт јазырды: „Индијәчән ишчи дан-рәләриндә тамашалар верән, ишчиләри ингилаби әсәрләрлэ таныш едән јеканә театр Түрк (Азәрбајчан—М. А.) Ишчи театры олмуш-дур...“<sup>2</sup> Бу сөзләр Ишчи театрынын јарадычылыг истигамәтини вэ фәа-лијјәт даирәсини дүзкүн тәјин едир.

Бакы Ишчи театрында реализм ән'әнәләри илә гәтијјән әлагәсини үзмәјән И. Талыблы, К. Зија, А. Һ. Чавадов, А. С. Кәрајбәли, Ә. Сејфи кими актјорларла јанашы Ә. Әләкбәров да идејасызлыға, мәз-мунсузлуға вэ формализмин тәзаһүрләринә гаршы барышмаз сурәтдә мүбаризә едирди. Бу актјорлар Совет дәвләти вэ болшевикләр парти-јасынын театр сәнәти гаршысында гојдугу партијалылыг вэ хәлгилик принципни дүјмағы бачарырдылар.

Аз мүддәт ичәрисиндә Әләкбәров В. Киршонун „Константин Тер-јохин“ пјесиндә Петросјан, „Гызыл тренләр“ („Релсы гудјат“) әсәриндә Андрјан Андрјаныч, Г. Павловун „Чин таңрысы“ әсәриндә Беджер-тон, Ә. Һ. Һамидин „Һинд гызы“ драмасында Сер Бортел, С. Рүстәмни вэ Һ. Нәзәрлини „Јанғын“ әсәриндә Әһмәдәли, С. Һүсәјини „Көлкә“ пјесиндә голчомаг Һачы Зәки вэ с. кими образлары гәлбән дүјмуш вэ тәбин олараг чанландырмышдыр.

Ә. Әләкбәровун өз јарадычылыгында дәрин мәзmun вэ мә'на уғ-рунда, реализм уғрунда нә гәдәр сәмәрәли чалышдығы хүсуси илә театрын 1929-чу ил декабр ајында көстәрдији „Һинд гызы“ тамаша-сында ајдын көрүмәкдә иди. Бу тамашада Инкилтәрәнин мүстәмләкә-чилик принципни јеринә јетирән Сер Бортел—Әләкбәров өз гәддар-лығы вэ рәһимсизлији илә һиндлиләр арасында јахшы танынан бир дүшмәндир. Оун гәлбиндә санки бәшәри дүјгулар јохдур. Сер Бор-тел—Әләкбәров һиндлиләр гаршысында өз гәрарыны вэ е'тиразлары-ны билдирәкән тамамилә сојугганы көрүнүрдү. О, һәддиндән артыг өзүндән разы, башгаларына јухарыдан ашағы бахан вэ заһирән мэдә-ни бир тип иди.

Сер Бортел—Әләкбәров сәһнәдә тәк галдыгда ачыг көзләрини јаваш-јаваш гыјыб, бүрүшмүш бармагларыны вэ әјри биләјини синәси-нә сыхараг кәскин нәзәрләрлә әтрафы сејр едир вэ сәрраст аддымларла сәһнәдән чыхырды. Бунула Әләкбәров башга халғын вар-дәвләтини талан етмәкдә бөјүк тәчрүбәјә малик олан гәддар Бортелни даһили ејбәчәрлијини ифадәли чизкиләрлә көстәрир, ичтимаи-сијаси идеалыны нифрәт объектинә чевирир вэ ифша едирди.

Бу тамаша Ишчи театрынын јарадычылыг һәјатында ирәлијә доғру бир аддым, мүстәмләкәчи, мүстәбид Сер Бортел образы исә Әләкбә-ровун мүһүм сәнәт гәләбәси иди.

Бакы Ишчи театрынын габагчыл вэ тәчрүбәли актјорларынын гај-ғысы илә әһатә олуан Әләскәрин комик актјорлуг имканларыны бү-түн зәнкилији илә үзә чыхаран Р. Дараблы олмушдур. 1930-чу ил-дә оун режиссорлугу алтында Ә. Әләкбәровун С. Рүстәм вэ Һ. Нә-зәрлини „Јанғын“ комедијасында сатирик бир пафосла јаратдығы Әһ-мәдәли образы буна мисал ола биләр. Әләскәр Әһмәдәли сурәтинин сијаси вэ мә'нәви мискилијини ифша едиб, оун тамашачыларын ниф-рәт объектинә чевирмәк үчүн сатирик бојалардан бачарыгла истифадә етмишдир. Әһмәдәлиниң—Әләкбәровун колхоз јығынчағындакы чыхы-шы оун даһили һечлијини ачыр, рәзил тәбиәтини ифша едирди.

Әләкбәров Әһмәдәлиниң характерик хүсусијјәтләрини усталыгла чанландырдығы үчүн оун сөзсүз олараг сәһнәдә дурушу белә үрәк-дән мә'налы күлүш доғурурду.

Тамашада һамы бир ағыздан: јалтаг, горхаг, күтбаш вэ мискин тәбиәтли Әһмәдәлијә—Әләкбәрова күлүр, оун элдә ојунчаг едәиләрә гаршы нифрәт едирләр.

Әһмәдәли образы Әләкбәровун зәнкин исте'дадыны мәһз јени бир кејфијјәтини—сатирик һүнәрини мејдана чыхартды.

Бу дөврдә Ишчи театры „...Совет Иттифагынын ирәли кедән ән јахшы театрлары сырасында өзүнә мәхсус јер тутмушдур“<sup>3</sup>. Бунун башлыча сәбәби исә театрын реализм принципләринә әсасән садиг галмасында, мүасир һәјат мәсәләләри илә сых сурәтдә бағлы олма-сында, зәһмәт адамларынын истәк вэ арзулары илә һесаблашмасында иди. Бакы Ишчи театрынын бу хүсусијјәтләри истәр јерли мәтбуатда, истәрсә дә Јереван вэ Тифлис шәһәрләринә етдији гастрол сәфәрләри заманы көстәрилмишдир.

Гејд етмәлијик ки, Бакы Ишчи театры Тифлис Азәрбајчан Драм Театры илә һәмнәш әлагә сахлајыр вэ лазым кәлдикдә она јарадычы-лыг көмәји көстәрирди. Бу мәгсәдлә 1930-чу илдә М. Давудова, Үл-ви Рәчәб, Казым Зија вэ Ә. Сејфи илә бирликдә Ә. Әләкбәров да Тиф-лис Азәрбајчан Драм театрына дә'вәт олунмушдур. Әләскәр бурада Һ. Чавидин „Кијаз“ драмасында Кијаз, Ч. Чаббарлынын „Од кәлини“ фачиәсиндә Агшыи вэ А. Ширванзадәниң „Намус“ пјесиндә Рүстәм кими образлар јаратмышдыр. О, 1931-чи илин јанвар ајында јенидән Бакы Ишчи театрына гајытдыгдан сонра, мүасир һәјат мәсәләләрин-дән бәһс едән бир сыра әсәрләрдә чыхыш етмишдир.

Сонралар исә о, 1933-чү ил јанварын 5-дә Бакы Ишчи театры илә Кировабада көчән А. М. Шәрифзадәниң режиссорлугу алтында һазыр-ланмыш „Шејх Сән'ан“да Шејх Мәрван, „Намус“да исә Рүстәм рол-ларыны ифа етмишдир. Һәмнәш ил театрын мүдиријјәти В. Шекспирин „Отелло“ фачиәсини дә'репертуара даһил едиб тамашаны һазырламаг үчүн Ш. Руставели адына Күрчүстан Дәвләт Драм Театрының режис-сору Ш. Асхабадзени театра дә'вәт етмишдир. Ш. Асхабадзә бурада Отелло ролуну мәшһур тракик А. М. Шәрифзадә илә бәрабәр исте'-дадлы актјор К. Зијаја вэ 23 јашлы Ә. Әләкбәрова да тапшырмышды. Лакин бир гәдәр сонра онлар М. Әзизбәјов адына Азәрбајчан Драм Театрына дә'вәт олундуғлары үчүн тамаша һазырланыб баша чатмады.

Көрүндүјү кими, Ә. Әләкбәровун јарадычылыг имканларынын һәр-тәрәfli инкишафында, реалист бир актјор кими дүзкүн истигамәт тапмасында вэ оун пүхтәләшмәсиндә Бакы Ишчи театрынын бөјүк хидмәти олмушдур.

Ә. Әләкбәровун өзү бу барәдә јазырды: „Ишчи театры мәним ја-радычылыг инкишафымда ән јахшы бир мәктәб олду. Бурада ...пүх-тәләшмиш сәһнә усталарынын јарадычылығы илә таныш олдум. Бу исә сурәтләри даһа јахшы јаратмаг үчүн мәнә бөјүк көмәк етди“<sup>4</sup>.

Азәрбајчан ССР Мәдәнијјәт  
Назиралијиниң Ме'марлыг вэ Ичәсәнәт  
Институту

Алыммышдыр 14. I 1964.

М. К. Аллаһвердиев

Ранний период творчества народного артиста СССР  
Алескера Алекперова (1928—1933 г.)

РЕЗЮМЕ

В статье исследованы до сих пор не изученные в специальной ис-кусствоведческой литературе творческие особенности выдающегося драматического актера азербайджанской советской сцены, народного

<sup>3</sup> М. Ә. Мәмәдов, һәјат вэ сәнәт јолларында, „Азәрбајчан“ журналы, Бакы, 1961-чи ил, № 11, сәһ. 208.

<sup>4</sup> Ә. Әләкбәровун шәхси архивиндә сахланылан гејдләриндән.

<sup>2</sup> „Коммунист“ гәзети, 28 апрел 1930-чу ил.

артиста СССР А. Алекперова. Сделан критико-библиографический обзор существующей литературы, посвященной творческому пути Алекперова. Подчеркивается борьба Алекперова за развитие реализма в Бакинском тюркском рабочем театре, говорится о мастерстве актера в сценическом воплощении таких ролей, как Сер Бортел („Дочь Индии“ А. Х. Гамида), Ахмедали („Пожар“ С. Рустама и Г. Б. Назарали) и др. Показано благотворное влияние творчества А. М. Шарифзаде и Идаятзаде на становление актерского мастерства Алекперова, первое знакомство последнего с драматургией В. Шекспира, роль Бакинского тюркского рабочего театра в творческом росте будущего выдающегося актера Азербайджанского драматического театра имени М. Азизбекова.

ЭПИГРАФИКА

СИМА КЭРИМЗАДЭ

### АЗЭРБАЈЧАНДА МЕДАЛЈОН КИТАБЭЛЭРЭ ДАИР БЭ'ЗИ ГЕЈДЛЭР

(Азэрбајчан ССР ЕА академики Д. Д. Әлизадә тәгдир етмишидир)

Азэрбајчанын орта эсрлэрдә Јашамыш инчәсэнәт усталарынын Ја-  
радычылыг нүмунәләриндән бири дә бәдни сурәтдә ифа олунмуш ки-  
табәләрди. Куфи, нәсх, нәстә'лиг вә саир хәтт нөвү илә маһи-  
ранә сурәтдә һәкк едилмиш бу табәләр өз конфигурасионларына  
көрә 4 көрүнүшдә олур:

1. Шәритвары табәләр, адәтән, бир сәтирдә, узуну ениндән дә-  
фәләрлә артыг олур. Булар минарәләрин, түрбәләрин вә с. бу ки-  
ми абидәләрин харичи вә дахили фризаләриндә вә башга һиссәләрин-  
дә тәсадүф едилди. Бу тип табәләрин мәзмуну әксәр һалларда су-  
рә вә ајәләрлән ибарәт олур.

2. Дүзбучаглы табәләр бир нечә сәтирдән ибарәт олуб, ме'мар-  
лыг абидәсинә анд бүтүн мә'луматлары өзүндә чәмләшдири. Е'тираф  
етмәк олар ки, ме'марлыг абидәләринин бүтүн типләриндә бу кими ки-  
табәләрә раст кәлмәк олур. Буларын мәзмуну абидәләрин иишаат  
тарихиндән, абидәни тикән вә тикдирән шәхсләрин адындан вә с. иба-  
рәт олдуғу үчүн белә табәләр ме'марлыг, тарих, инчәсэнәт вә епи-  
график чәһәтдән даһа чох әһәмијјәтә маликди.

3. Гөнчә табәләр даирә, дөрдбучаг, алтыбучаг вә сәккизбучаглы  
конфигурасионлы олуб, чох кичик өлчүјә маликди. Бу тип табә-  
ләрин мәзмуну әксәр һалларда доктриналардан (еһкамлардан) ибарәт  
олур.

4. Медалјон табәләрин конфигурасионлары армудвары шәкилдә,  
мәзмунлары исә гыса олур. Мәгаләдә медалјон табәләрә анд бә'зи  
гејдләр вермәклә, онларын Јахындан өјрәнилмәсинә чалышачагы.

Һаггында бәһс едәчәјимиз медалјонлар нәсх вә нәстә'лиг хәтлә  
Јазылмышдыр. Онларын мәзмуну бә'зи һалларда доктриналардан, бә'-  
зи һалларда исә абидәни тикән ме'марын вә Ја устанын адындан иба-  
рәт олмушдур. Медалјонлар ме'марлыг абидәләринин кириш гапыла-  
рынын сағ вә сол тәрәфиндә, порталларын сағ вә сол тимпанларында  
Јерләшдирилди. Халг усталары медалјонлары һәмишә чүт сајда кө-  
түрмүш вә абидә үзәриндә симметрик сурәтдә Јерләшдирмишләр. Ме-  
далјонларын даирәви шәкилли гөнчәләр әсасында әмәлә кәлдикләр-  
ни фәрз етмәк олар. Медалјонлар XV әсрин биринчи Јарысынын әв-

вэллэриндэн XVII эсрин икинчи жарысына гэдэр олан 260 иллик бир тарихи эһатэ едир. Чүнки медалјонлар Азербайјанда XV эсрин эввэллэриндэн XVII эсрин ахырларына гэдэр дашдан тикилмиш бииналарда, хүсусилэ түрбэ типли бииналар үзэриндэ мүшаһидэдэн кечирилмишдир. Индијэ кими беш ме'марлыг абидэси үзэриндэ 9 эдэд медалјона тэсадүф едилмишдир<sup>1</sup>.

Азербайјан ме'марлыг абидэлэри үзэриндэ олан медалјонлардан биринчи чүтү Шамахи рајонунун Мэрээ кэндиндэ бөјүк бир гајалыгы ичэрисиндэ һичри 805 (1402)-чи илдэ тикилмиш „Дири-Баба“ түрбэсиндэ сахланылыр. Бу ики медалјон түрбэнин икинчи мәртэбэсиндэки салонун чатматағлы гапысынын тимпанларында Јерләшмишдир. һазырда сағ тимпандакы медалјонун Јазылары дашын үзэриндэн овулуб төкүлмүшдүр. Сол тимпандакы медалјонун Јазылары исэ ашағыдакы кими охунур „بن استاد حاجي ... — Устад һачынын оглу“. Бурадан алашылыр ки, сағ тэрәфдэки медалјонда абидэни тикэн устанын өз ады олмушдур. һәмни медалјонун мүәјјән хүсусијәтлэри ондан ибарәтдир ки, онун Јазылары һеч бир орнамент гарышыгы олмадан садэ шәкилдэ, лакин 3 сәгирдэ нәсх хәтти илә Јазылмышдыр (1-чи шәкил).



1-чи шәкил

Бу медалјонун Јазылары вахтилэ ме'мар вэ тарихчиләримиз тэрәфиндэн тәһлил вэ чап едилмишдир<sup>2</sup>.

Медалјонлардан икинчи чүтү һазырда Баки Ширваншаһлар сарајы комплексиндэ дахил олан түрбэ порталынын сағ вэ сол тимпанларында сахланылыр. Бу ики медалјон һичри 839 (миладди 1435)-чу илдэ тикилмиш түрбэнин порталынын Јухарысыны бәзәјән нәбиты орнаментләр ичэрисиндэ Јерләшдирилмишдир. һәр ики медалјонун дахилиндэ ејни мә'нада олан Јазылар һәкк едилмишдир. һәмни медалјонларын мүәјјән хүсусијәтлэри ондан ибарәтдир ки, онлар бир-биринэ әкс истигамәтдэ ики дәфә һәкк едилмишдир. Јазылары эһатэ едән армудвары чәрчивэнин Јухарысы орнамент мотивлэри илә тамамланмышдыр (2-чи шәкил). Бу медалјонларын Јазыларыны мүтәхәссисләр мүхтәлиф шәкилдэ охумушлар<sup>3</sup>. Тарих елмлэри намизәди Ә. Әлэс-

<sup>1</sup> Ә. Әлэсгәрзәдэ, үч абидэ үзэриндэ олан медалјонларын Јазыларындан бәһс едир: Туба шаһи мәсчидинин китабәлэри (XIV—XV эсрләр), Азербайјан ССР ЕА Тарих вэ Фәлсәфә Институтунун эсэрлэри, I чилд, Азербайјан ССР ЕА Нәшријаты, Баки, 1951, сәһ. 114; Јенэ онун. Хәлифә Әли вэ Мәһәммәд Мөмин түрбэсинин китабәлэри. Азербайјан ССР ЕА Шәрһиһнаслыг Институтунун елми эсэрлэри, I чилд, Азербайјан ССР ЕА Нәшријаты, Баки, 1959, сәһ. 34.

<sup>2</sup> А. В. Саламзәдэ, Гробница „Дири-баба“ в сел. Маразы, Азерб. ССР ЕА Хәбәрлэри, № 7, 1919. Ә. Әлэсгәрзәдэ, Баки Ширваншаһлар сарајы Шәрг дариазасынын баниси вэ ме'мары һағгында, Азербайјан ССР ЕА Шәрһиһнаслыг Институтунун елми эсэрлэри, I чилд, Азербайјан ССР ЕА Нәшријаты, Баки, 1959, сәһ. 53 (8-чи шәкил); М. Х. Нәмәтова, Ширван XIV—XVI эсрләр тарихинин өрнәһилмәсиндэ дәр (еһиграфик абидэләр әсасында), Азербайјан ССР ЕА Нәшријаты, Баки, 1959, сәһ. 37—38 (10-чу шәкил); Ә. Саламзәдэ, Ә. Салыхзәдэ, Мэрээдэ Дири-Баба түрбэсинин бәрһасы һағгында (Вопросы реставрации памятников зодчества Азербайджана, Баку, 1960, сәһ. 160; М. Усеинов, Л. Бретаницкий, А. Саламзәдэ, История архитектуры Азербайджана, Москва, 1963, сәһ. 214.

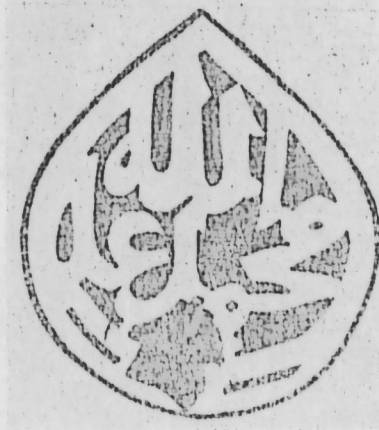
<sup>3</sup> А. М. Павлович, Баку. Материалы по археологии Кавказа, вып. III, Москва, 1893, сәһ. 83; Ә. Әлэсгәрзәдэ, Ширваншаһлар түрбэсинин ме'мары һағгында, ССР ЕА Азербайјан филиалынын Хәбәрлэри, Баки, 1914, № 5, сәһ. 110; Јенэ онун. Азербайјан ме'марлыг абидэлэринин китабәлэри (X—XVII), Азербайјан ССР ЕА Тарих Институтунун елми архиви, иһв. № 1961; Јенэ онун. Хәлифә Әли вэ Мәһәммәд Мөмин түрбэсинин китабәлэри, Азербайјан ССР ЕА Шәрһиһнаслыг Институтунун елми эсэрлэри, I чилд, Азербайјан ССР ЕА Нәшријаты, Баки, 1959, сәһ. 34; Е. А. Пахо-

гәрзәдэ һәмни медалјонларда һәкк олунмуш Јазылары „Ме'мар, Аллах, Мәһәммәд, Әли“ кими охумуш вэ дөрд кәлмәдән һансынын эввэл вэ һансынын ахырда охумасы гајдасыны башгаларына нисбәтән даһадүзкүн көстәрмишдир. О, бу Јазылары тәһлил едәркән, биринчи охунушда китабәдәки „عمار معمار“ ме'мар“ сөзүнэ әсасән, түрбэни биһа едән ме'марын адынын „محمد علي — Мәһәммәд, Әли“ олдуғуну тәјһи етмишдир. һәмни Јазыларын икинчи охунушунда китабәдәки „الله — Аллах“ сөзүнэ әсасән, медалјонларда „الله محمد علي — Аллах, Мәһәммәд, Әли“ доктринасынын һәкк олундуғуну тәјһи етмишдир<sup>4</sup>.

Медалјонлардан үчүнчү чүтү Гутгаһен рајонунун һәзрә кэндиндэ олан абидэләр үзэриндэ таһылмышдыр. Бурада XV—XVI эсрләрдэ (1446/47 вэ 1570/71-чи илләрдэ) дашдан тикилмиш 8 кушәли 4 кичик түрбә вардыр. һазырда түрбәләрдән үчүнчүсү тамамилә, галанлары исэ Јарым учулмуш вәзијәтдәдир. Дөрдүнчү түрбэнин үзләмә (облицовка) дашлары биһадан гонуб Јерә төкүлмүшдүр<sup>5</sup>.



2-чи шәкил



3-чү шәкил

1956-чы илдэ Бакидакы Хүсуси Елми Бәрһа Истеһсалат Е'малат-ханасы тэрәфиндән һәзрә кэндиндэ гызһиты ишлэри апарыларкән, дөрдүнчү түрбә әтрафына төкүлмүш дашлар арасындан үзэриндэ ме-

мов. Об имени строителя усыпальничии Ширваншахов в Баку. Памятники архитектуры Азербайджана, вып. II, Баку, 1950, сәһ. 27, 28, XVIII ләһнә (2, 3, 4-чү шәкилләр); М. Х. Нәмәтова, Көстәрилен эсәри, сәһ. 56—59 (15-чи шәкил); Н. С. Аскерова, Архитектурный орнамент Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, сәһ. 44, 66-чы ләһнә (1, 2-чи шәкилләр); Ә. В. Саламзәдэ, Абидэләр даншыр, Баки, 1952, сәһ. 32; Јенэ онун. Азербайјан ме'марлыг абидэлэри, Баки, 1958, сәһ. 51; С. А. Дашев, М. А. Усеинов, Ансамбль Дворца Ширваншахов в Баку, Москва, 1956, сәһ. 13, таб. 51; М. Усеинов, Л. Бретаницкий, А. Саламзәдэ, История архитектуры Азербайджана, Москва, 1963, сәһ. 198.

<sup>4</sup> Ә. Әлэсгәрзәдэ, Көстәрилен мәгаләлэри.

<sup>5</sup> Л. Ишханов, К исследованию некрополя в сел. Хазры (Вопросы реставрации памятников зодчества Азербайджана, Баку, 1960), сәһ. 240, II ләһнә (4-чү шәкил), сәһ. 249 (8-чи шәкил).



даллон шәкли олан бүтөв бир даш тапылмышдыр<sup>6</sup>. Тапылан медаллон енли нашија илэ эһатэләнмишдир. Ичәрисиндә јухарыдан нәстә'лиг хәтлә „الله — Аллах“, ашағыдан исә бир сәтирдә „محمد علي — Мәһәммәд, Әли“ сөзләри һәкк едилмишдир (3-чү шәкил). Күман едирик ки, үзәриндә икинчи медаллонун шәкли олан китабә дашы парчаланыб арадан чыхмышдыр. Бу медаллонун фотосәкли вә јазыларынын тәһлили тарихчиләримизин әсәрләриндә дә верилмишдир<sup>7</sup>.

Азәрбајҗан ме'марлыг абидәләри үзәриндә нәзәрән кечирилмиш медаллонлардан дөрдүнчү чүтү Мәрдәкан гәсәбәсиндә һичри 886 (1481)-чы илдә дашдан тикилмиш „Туба шаһи“ мәсчиди порталынын тимпанларында сахланылыр. Порталын сағ тимпаны үзәриндәки медаллонда олан јазылар „الله محمد علي“ (Аллаһ, Мәһәммәд, Әли), сол тимпандакы медаллонда олан јазылар исә „قل هو الله احد“ (де, о аллах бирдир) кими кәлмәләрдән ибарәтдир. Садә көрүнүшлү медаллонларын армудвары чәрчивәсинин јухарысы кичик јарпаг шәкли илэ тамамланмыш вә онларын јазылары үч сәтирдә, лакин нәсх хәтти илэ һәкк олунмушдур.

Бир сыра мütәхәссисләр вахты илэ һәр ики медаллондакы јазылары охумуш вә тәрчүмә етмишләр<sup>8</sup>.

Гејд етдијимиз медаллонлардан бешинчи чүтү Бузовна гәсәбәсиндә һичри 1051 (1641/42)-чи илдә дашдан тикилмиш „Хәлифә Әли вә Мәһәммәд Мөмин“ түрбәсиндә сахланылыр. Түрбәнин бүтөв дашдан һазырланмыш иншаат китабәси кириш гапысынын үстүндә јерләшир. Бу дашын үзәриндә бир сағда, дикәри солда олмагла ики дүзбучаглы вә бунардын ичәрисиндә исә ики әдәд медаллон шәкли рәсм едилмишдир. Һәр ики медаллон јухарыда көстәрилән медаллонлардан форма чәһәтдән даһа бәзәкли һазырланмышдыр. Белә ки, армудвары чәрчивәнин ахыры бир гәдәр јухары дартылмыш вә бу һиссәнин ортасында бир дүјүн әмәлә кәтирилмишдир. Дартылмыш һиссәнин ахыры исә енли јарпагларла бәзәдилмишдир. Бу һиссәдән ашағыда ики күл шәкли әмәлә кәтирилмишдир. Һәр ики медаллонун ичәрисиндә „الله علي محمد“ (Аллаһ, Мәһәммәд, Әли) доктринасы һәкк едилмишдир (4—5-чи шәкилләр).

Тарихчиләримиздән бә'зиләри медаллонлардакы јазыларын тәһлилин вә онларын фотосуну чап етдирмишләр<sup>9</sup>.

Бүтүн јухарыдакы ғыса гејдләрдән ајдын слур ки, ме'марлыг абидәләримиз бәзәмәк үчүн медаллон китабәләрдән бир бәзәк елементи кими истифадә едилмишдир. Медаллонлардакы јазылар бә'зән орта әср уста вә ме'марларымыз һаггында да мütәјјән мә'лумат верир.

<sup>6</sup> Һәмни дашы илк дәфә мәғаләнин мütәллифи һәзрә кәндиндә е'замијјәтдә оларкән тапмыш вә естампажыны чыхартмышдыр. Лакин һәмни естампаж түрбәнин өлчү лајиһәсинин мütәһдиси Л. Ишхановун көстәрилән әсәриндә чап едилмишдир, сәһ. 239, I лөвһә (мавзолей № 4).

<sup>7</sup> М. Х. Не'мәтова. Көстәрилән әсәри, сәһ. 60 (17-чи шәкил).

<sup>8</sup> Ә. Әләсгәрзадә. Туба шаһи мәсчидинин китабәләри (XIV—XV әсрләр). Азәрбајҗан ССР ЕА Тарих вә Фәлсәфә Институтунун әсәрләри, I чилд, Азәрбајҗан ССР ЕА Нәшријјаты, Баки, 1951, сәһ. 114 (7 вә 8-чи шәкилләр); Јенә онун, Хәлифә Әли вә Мәһәммәд Мөмин түрбәсинин китабәләри, Азәрбајҗан ССР ЕА Шәрғишүнаслыг Институтунун Елми Әсәрләри, I чилд, Азәрбајҗан ССР ЕА Нәшријјаты, Баки, 1959, сәһ. 34; М. Х. Не'мәтова. Көстәрилән әсәри, сәһ. 124.

<sup>9</sup> Ә. Әләсгәрзадә. Хәлифә Әли вә Мәһәммәд Мөмин түрбәсинин китабәләри, Азәрбајҗан ССР ЕА Шәрғишүнаслыг Институтунун Елми Әсәрләри, I чилд, Азәрбајҗан ССР ЕА Нәшријјаты, Баки, 1959, сәһ. 34; М. Х. Не'мәтова. Көстәрилән әсәри, сәһ. 60 (18-чи шәкил); Јенә онун, Азәрбајҗанын епиграфик абидәләри, Азәрбајҗан ССР ЕА Нәшријјаты, Баки, 1963, сәһ. 61 (28-чи шәкил).

Буну да гејд еләк ки, медаллонларын биринчи чүтү илк дәфә олараг Дәрбәнди сүлаләсинин бәниси Ширван шаһы I Шейх Ибраһимин һакимијјәти дөврүндә (һичри 784, милади 1382-чи илдә) тикилмиш абидәләрдә тәтбиг олунмушдур. Икинчи чүт медаллонлар исә Јенә дә



4-чү шәкил



5-чи шәкил

Дәрбәнди сүлаләсиндән Ширван шаһы I Хәлилуллаһын һакимијјәти дөврүндә (һичри 820, милади 1417-чи илдә) јарадылмышдыр. Бу дөврләрдә тәртиб олунмуш медаллонларда устанын вә атасынын ады һәкк едилрди. Даһа сонралар, медаллонларда анчаг доктрина хәссәли јазыларын һәкк олундуғуну көрә билirik. Медаллонлар һаггындакы бу гејдләр әлбәттә бунила битмир. Кәләчәкдә тапылан материаллар медаллонларын даһа кениш сурәтдә өјрәнилмәсинә имкан јарада биләр.

Шәрғишүнаслыг Институту

Алынмышдыр 11. IX 1963.

Сима Керимзаде

## О медальонных надписях Азербайджана

### РЕЗЮМЕ

По своей конфигурации надписи, расположенные на памятниках архитектуры Азербайджана, делятся на четыре основные группы: ленточные, прямоугольные, розетки и медальоны.

Обычно медальонные надписи бывают парные и симметрично размещаются на пилонах и тимпанах порталов памятников. Тексты в медальонах писались шрифтами „несх“ и „несталиг“. Содержание их в основном состоит из „Доктрины“. По-видимому, медальонные надписи свое развитие получили от круглых розеток-надписей. Они начали распространяться в период с первой половины XV в. до конца XVII в. в средневековой архитектуре Азербайджана. Медальонные надписи одновременно применялись как элементы украшения фасадов.

В мавзолее „Дири-Баба“ (1402 г.) в сел. Маразы Шемахинского района из двух медальонов сохранился только один с надписью „Сын мастера Гаджи“. Зеркальное изображение надписей сохранилось на двух медальонах тимпана порталов мавзолея „Тюрбе“ (1435 г.) Ширванишахов в крепости г. Баку. На них написаны слова „Мемар, Аллах, Мухаммед, Али“. С одной стороны, эти слова можно принять за „Доктрины“ (Аллах, Мухаммед, Али) с другой—как имя архитектора „Мухаммед Али“.

Такого же содержания медальонные надписи мавзолея „Хазры“ (1446 г.) в Куткашенском районе, мечети „Туба-Шахи“ (1481 г.) в сел. Мардакяны и мавзолея „Халифа Али и Мухаммеда Момнина“ (1641 г.) в сел. Бузовны. Без указания слова „мемар (архитектор)“.

После всестороннего анализа всех медальонных надписей Азербайджана можно полностью раскрыть их историческое и архитектурно-художественное достоинства.

И. ДЖАВАДОВ

### О СРАЖЕНИИ КАВКАЗСКИХ АЛБАНЦЕВ ПРОТИВ РИМЛЯН В 66 г. до н. э.

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. О. Маковельским)

В существующей литературе сражение между римлянами и кавказскими албанцами в декабре 66 г. до н. э. наиболее подробно описано в книге 1959 г.<sup>1</sup>, в которой приведено сообщение Плутарха о том, что „Помпей (т. е. римляне—И. Д.) разбил их [албанцев] наголову“ (стр. 94), изложены факты по Диону Кассию и резюмировано: „албаны потерпели неудачу“ (стр. 95).

Сведения об этом сражении вошли в имеющиеся первоисточники из римских данных, поэтому понятно их утверждение, что в этом сражении Помпей победил и истребил очень много албанцев („διέφθειρε παρπληθεα“, Plut., Rompr., 34), что албанскому царю „нигде не удалось“ („διεπραΰατο ουδαμῶτι ουδέν“, Dio Cass., XXXVI, 54) и войска Помпея уничтожили много албанцев („συχνοῦσ... ἐφθειρε“, там же).

Несмотря на столь определенные выводы о победе римлян в этом сражении, сами проримские источники ставят эти выводы под сомнение.

Из указанных источников известно, что римляне стояли тогда тремя зимними лагерями, вблизи берега Куры, за пределами Албании (Dio Cass., там же). Местоположение и расстояние между этими лагерями были такие, что нападения на один из лагерей не было видно в других лагерях (там же). По этим трем группировкам римлян нанесли удар албанские войска численностью не менее 40000 человек (Plut., Rompr., там же).

Целью удара албанцев было освобождение их союзника Тиграна (младшего), „но главным образом“ („πλείστον“, Dio Cass., там же)—желание не допустить вторжение („ἐσβάλωσι“, там же) римлян в Албанию.

Инициатива была у албанцев, и план их удара был продуман. Они выбрали время (зима), когда обычно сражения не велись. Они приурочили свою операцию к дням римского праздника, когда боевая готовность несколько понижается, и внезапно (Dio Cass., там же)

<sup>1</sup> К. В. Тревер. Очерки по истории и культуре Кавказской Албании. М.—Л., 1959.

нанесли удар одновременно по всем трем римским группировкам, форсировав зимнюю Куру (Plut., Pomp., там же).

Вероятно, албанцы сознательно распределили свои силы так, чтобы на одном направлении обеспечить себе безусловный перевес сил и успех, а на двух других направлениях создать отвлекающие движения. Наше предположение о таком распределении сил подтверждается тем, что в результате атаки албанцев одна из трех римских группировок отступила от внешнего защитного рва лагеря, видя невозможность („ἀδύνατος“, Dio Cass., там же) сохранить свои позиции на этом рубеже.

Сказав об этом, проримский источник апологетически добавляет, что отступление римлян в этом лагере было уловкой (там же), но тут же добавляет, что этой группировке римских войск пришлось рыть (видимо, спешно) другой внутренний ров („ετέρων εὐδοκίαν ἐποίησαν“ там же).

Успех албанских войск на этом направлении не вызывает сомнения.

Видимо, успех склонялся на сторону албанцев и на другом направлении, куда, отбив, как мы предполагаем, отвлекающий удар, на помощь этому направлению немедленно поспешил“ (Dio Cass., там же) Помпей со своей группировкой.

Следовательно, на одном из трех направлений албанцы безусловно имели успех, на другом—возможно имели успех.

Вероятно, когда две группировки римлян сомкнулись или начали смыкаться, военное командование албанцев дало общий приказ отойти на исходный берег Куры.

Понятно, что в проримских апологетических источниках этот отход обрисован как бегство<sup>2</sup>.

События после сражения подтверждают, что в нем албанцы нанесли римлянам серьезный урон, деморализовали все три их группировки и сохранили свои основные силы.

Проримские источники сообщают, что после этого сражения Помпею очень („σφόδρα“, Dio Cass., там же) хотелось вторгнуться в Албанию, но он этого не сделал. „Победитель“, как сказано в проримском источнике, охотно, с удовольствием („ἡδέως“, там же) отложил это дело и сам заключил с албанцами перемирие<sup>3</sup>.

Все сказанное дает основание считать, что в декабре 66 г. до н. э. албанцы за пределами своих земель нанесли римлянам военное и морально-политическое поражение и обеспечили решение своей главной задачи—предупредили возможное вторжение римлян в Албанию.

Благодарю З. И. Ямпольского за помощь при написании настоящей статьи.

<sup>2</sup> Plut., Pomp., там же, Dio Cass., там же. В „Scythia et Caucasica“ переведено, что римляне (застали отступающих албанцев „врасплох“ (т. 1, стр. 612). Но этого слова нет и логически не может быть в первоисточнике.

<sup>3</sup> Там же; Plut., Pomp., там же.

И. Ш. Чавадов

## Ерамыздан эввэл 66-чы илдэ Гафгаз албанларынын ромалыларга гаршы дөјүшү һаггында

ХҮЛАСӘ

Мөвчуд тарихи әдәбијатда индијә гәдәр белә һесаһ едирдиләр ки, ерамыздан эввэл 66-чы илин декабрында ромалыларла Гафгаз албанлары арасында олмуш вурushima куја албан гошунларынын дармадағын едилмәси илә нәтичәләнишидир.

Лакин илк антик мұәллифләрин (Плутарх, Дион, Касси вә башгаларынын) мә'луматларынын диггәтлә изләниши бунун әксини көстәрир.

Һәмин мұәллифләрин вердикләри мә'луматлара әсаһанараг мұәјјән едирик ки, ерамыздан эввэл 66-чы ил декабр вурushмасы Албанија әразисинин харичиндә ромалыларын һәрби вә мә'нәви-сијаси мәғлу-бијјәти илә нәтичәләниши, онларын Албанијаја сохулмасынын гаршы-сыны алмышдыр.

## МҮНДӘРИЧАТ

### Ријазиијат

- Ә. М. Әһмәдова. Чухур потенциаллы мәсәләләрдә мөхсуси функцијалар  
вә мөхсуси әдәлләрин асимптотик тәфриги . . . . . 3
- Һ. И. Ибраһимов. Фабер чоһәдлиләринин алт системи васитәсилә ја-  
хынлашма мәсәләләринә әлавә . . . . . 9

### Гејри-үзви кимја

- П. Һ. Рустәмов, Б. Н. Мардахајев. Тәркибиндә күкүрд олан әришти  
вә бирләшмәләрин синтези методларына даир . . . . . 13

### Коллоид кимјасы

- А. Г. Мискарли, Р. Р. Заидова. Қаолинит кили суспензијасынын  
термостабилијинә сәтһи-актив мүнһитин тәсири . . . . . 17

### Газыма

- С. М. Гулијев, Г. Г. Габузов вә б. Пәрли балталар ишинин темпера-  
тур режими һаггында . . . . . 23
- Л. А. Серкејев, Н. И. Шапировски вә б. Дәниз шәрантиндә нефт вә  
газ јатагларынын бирбаша ахтарышында сејсмик методун тәтбигинин илк нәти-  
чәләри . . . . . 27

### Нефт вә газ јатагларынын ишләнилмәси

- А. Р. Ахундов, М. З. Рачински. Азәрбајчанын газ-конденсат јатаглары  
лај суларынын бир хүсусијәти һаггында . . . . . 33

### Лајын физикасы

- А. Б. Тумасјан, Г. А. Бабалјан. Асфалтенин сүзүлмәдә адсорбсија-  
сына даир . . . . . 37

### Стратиграфија

- Ә. Т. Байрамәлибәјли, Н. Д. Абдуллајев. Газах әјинтисиндә Дат  
чөкүнтүләринин јени мәнтәгәси һаггында . . . . . 41

### Микробиолокија

- Н. Ә. Мейдијева. Азәрбајчанда тапылмыш ики јыртычы фикомицет  
көбәләји . . . . . 45

### Биокимја

- М. К. Ахундов. Загатала зонасы шәрантиндә мүхталиф формалы азот  
күбрәләринин чај биткисинин мәһсулдарлығына вә кејфијәтинә тәсири . . . . . 49

### Агрокимја

- Н. А. Агајев. Манганын вә үзви минерал микрокүбрәләриң гаргыдалы  
биткисинин бојуна, инкишафына вә мәһсулдарлығына тәсири . . . . . 53

### Паразитолокија

- Н. Г. Гәндилов. Күр чајы һөвзәси балыгларынын протофаунасы . . . . . 59

### Протистолокија

- А. М. Вејсов. Тачикистан кәмиричиләриндән тапылмыш јени оксиди  
нөвләри . . . . . 65

### Театршүнаслыг

- М. К. Аллаһвердијев. Ә. Әләкбәровун јарадычылығынын илк дөврү . . . . . 71

### Епиграфика

- Сима Кәримзаде. Азәрбајчанда медалјон китабәләрә даир бә'зи гејдләр . . . . . 75

### Тарих

- И. Ш. Чавадов. Ерамыздан әввәл 66-чы илдә Гафгаз албанларынын ро-  
малыла гаршы дөјүшү һаггында . . . . . 81

## СОДЕРЖАНИЕ

### Математика

- А. М. Ахмедова. Асимптотическое разложение собственных функций и  
собственных значений в задачах с потенциальной ямой . . . . . 3
- Г. И. Ибрагимов. К вопросу об аппроксимации посредством подсистемы  
исчислений Фабера . . . . . 9

### Неорганическая химия

- П. Г. Рустамов, Б. Н. Мардахаев. О методах синтеза сплавов и сое-  
динений с участием серы . . . . . 13

### Коллоидная химия

- А. К. Мискарли, Р. Р. Заидова. Влияние поверхностно-активной  
среды на термостабильность водных дисперсий каолининовой глины . . . . . 17

### Бурение

- С. М. Кулиев, Г. Г. Габузов и др. О температурном режиме работы  
долот лопастного типа . . . . . 23
- Л. А. Сергеев, Н. И. Шапировский и др. Первые результаты приме-  
нения сейсмического метода для прямых поисков залежей нефти и газа в условиях  
моря . . . . . 27

### Разработка нефтяных и газовых месторождений

- А. Р. Ахундов, М. З. Рачинский. Об одной особенности пластовых вод  
газоконденсатных залежей Азербайджана . . . . . 33

### Физика пласта

- А. Б. Тумасян, Г. А. Бабалян. Адсорбция асфальтенов при фильтрации . . . . . 37

### Стратиграфия

- Ә. Т. Байрамәлибейли, Н. Д. Абдуллаев. О новом пункте датских  
отложений в казахском прогибе . . . . . 41

### Микробиология

- Н. А. Мехтиева. Два вида хищного фикомицета, обнаруженные в Азер-  
байджане . . . . . 45

### Биохимия

- М. К. Ахундов. Влияние различных форм азотных удобрений на урожай-  
ность и качества чайного листа в условиях Закавказской зоны . . . . . 49

### Агрехимия

- Н. А. Агаев. Влияние марганца и органо-минерального микроудобрения на  
рост, развитие и урожайность кукурузы . . . . . 53

### Паразитология

- Н. К. Кандилов. Протофауна рыб бассейна реки Куры . . . . . 59

### Протистология

- А. М. Вејсов. Новые виды кокцидий от грызунов Таджикистана . . . . . 65

### Театроведение

- М. К. Аллаһвердиев. Ранний период творчества народного артиста  
СССР Алескера Алекперова . . . . . 71

### Эпиграфика

- Сима Керимзаде. О медальонных надписях Азербайджана . . . . . 75

### История

- И. Ш. Джавадов. О сражении кавказских албанцев против римлян в 66 г.  
до н. э. . . . . 81

История развития науки и техники в СССР

1. Развитие науки и техники в СССР в 1917-1929 гг.

2. Развитие науки и техники в СССР в 1930-1945 гг.

3. Развитие науки и техники в СССР в 1946-1959 гг.

4. Развитие науки и техники в СССР в 1960-1979 гг.

5. Развитие науки и техники в СССР в 1980-1991 гг.

6. Развитие науки и техники в СССР в 1992-2000 гг.

7. Развитие науки и техники в СССР в 2001-2010 гг.

8. Развитие науки и техники в СССР в 2011-2020 гг.

9. Развитие науки и техники в СССР в 2021-2030 гг.

10. Развитие науки и техники в СССР в 2031-2040 гг.

11. Развитие науки и техники в СССР в 2041-2050 гг.

12. Развитие науки и техники в СССР в 2051-2060 гг.

13. Развитие науки и техники в СССР в 2061-2070 гг.

14. Развитие науки и техники в СССР в 2071-2080 гг.

15. Развитие науки и техники в СССР в 2081-2090 гг.

16. Развитие науки и техники в СССР в 2091-2100 гг.