

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

---

# МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXIV ЧИЛД

6

---

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Бакы—1968—Баку



АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМƏР АКАДЕМИЈАСЫ  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

# МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXIV ЧИЛД

№ 6

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР  
БАКЫ—1968—БАКУ



С. А. ГУСЕЙНОВА

# ОБ ОСОБЫХ РЕШЕНИЯХ ОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ НЕКОТОРОГО КЛАССА ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

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

Рассмотрим интегро-дифференциальное уравнение вида:

$$L\left[\frac{\partial u}{\partial t}\right] = t \int_0^1 K(x, s) \left[ \sum_{k=0}^{m-1} A_k(s) U^k(s, t) \right] L\left[\frac{\partial u}{\partial t}\right] ds + \\ + \int_0^1 Q(x, s) \sum_{k=0}^m B_k(s) U^k(s, t) ds, \quad (1)$$

где  $A_0(s), A_1(s), \dots, A_{m-1}(s); B_0(s), B_1(s), \dots, B_m(s)$  — интегрируемые функции на  $0 \leq x \leq 1$ .  $K(x, s), Q(x, s)$ , регулярные ядра в квадрате  $R(0 \leq x, s \leq 1)$ ;  $U(x, t)$  — искомая функция, определенная в полосе  $G(0 \leq x \leq 1; -\infty < t < \infty)$ .

$L\left[\frac{\partial u}{\partial t}\right] = L[U]$  — линейный дифференциальный оператор, порожденный

линейным дифференциальным выражением  $\frac{d^2}{dx^2}[U] + a(x)\frac{d}{dx}[U] +$

$+ b(x)[U]$  и краевыми условиями  $U(0, t) = U(1, t) = 0$ .

Определение. Решение  $U(x, t)$  уравнения (1), представленное в виде ряда Лорана в окрестности точки  $t = 0$  с конечным числом членов в главной части, назовем особым решением.

Для простоты изложения примем  $m = 2, P = 1$ . При таких условиях решение уравнения (1) имеем в виде ряда

$$U(x, t) = \frac{1}{t} \varphi_{-1}(x) + \sum_{k=0}^{\infty} t^k \varphi_k(x). \quad (2)$$

После подстановки ряда (2) в уравнение (1) и сравнения коэффициентов при одинаковых степенях  $t$  получим:

п 58734  
Центральная научная  
БИБЛИОТЕКА  
Академии наук Киргизской ССР

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

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



$$L[\varphi_{-1}(x)] = \int_0^1 K(x, s) A_1(s) \varphi_{-1}(s) L[\varphi_{-1}(s)] ds - \int_0^1 Q(x, s) B_2(s) \varphi_{-1}^2(s) ds \quad (3)$$

$$0 = \int_0^1 2Q(x, s) B_2(s) \varphi_{-1}(s) \varphi_0(s) ds - \int_0^1 K(x, s) A_1(s) L[\varphi_{-1}(s)] \varphi_0(s) ds + \\ + \int_0^1 Q(x, s) B_1(s) \varphi_{-1}(s) ds - \int_0^1 K(x, s) A_0(s) L[\varphi_{-1}(s)] ds \quad (4)$$

$$L[\varphi_1(x)] = \int_0^1 K(x, s) A_1(s) \varphi_{-1}(s) L[\varphi_1(s)] ds + \\ + \int_0^1 2Q(x, s) B_2(s) \varphi_{-1}(s) \varphi_1(s) ds - \int_0^1 K(x, s) A_1(s) L[\varphi_{-1}(s)] \varphi_1(s) ds + \\ + \int_0^1 Q(x, s) B_1(s) \varphi_0(s) ds + \int_0^1 Q(x, s) B_0(s) ds \quad (5)$$

$$L[\varphi_n(x)] = \int_0^1 K(x, s) A_1(s) \varphi_{-1}(s) L[\varphi_n(s)] ds + \\ + \frac{1}{n} \int_0^1 2Q(x, s) B_2(s) \varphi_{-1}(s) \varphi_n(s) ds - \frac{1}{n} \int_0^1 K(x, s) A_1(s) L[\varphi_{-1}(s)] \varphi_n(s) ds + \\ + f_n(x), \quad (6)$$

где  $f_n(x)$  ( $n \geq 2$ ) определенные функции. Пусть (3) имеет нетривиальное решение  $\varphi_{-1}(x) \in C$  и (4) удовлетворяет условиям теоремы Пикара. Пусть далее 1 не является характеристическим числом для ядра  $K(x, s) A_1(s) \varphi_{-1}(s)$ , тогда

$$L[\varphi(x)] = f_1[\varphi_1(x)] + \int_0^1 R(x, s) f_1[\varphi_1(s)] ds \quad (7)$$

Далее, пусть 1 не является характеристическим числом для оператора  $L[\varphi_1(x)]$ , порожденного линейным дифференциальным выражением

$$\frac{d^2 \varphi_1(x)}{dx^2} + a(x) \frac{d\varphi_1(x)}{dx} + b(x) \varphi_1(x)$$

и краевыми условиями  $\varphi_1(0) = \varphi_1(1) = 0$ . Тогда оператор  $L[\varphi_1(x)]$  имеет обратный, который является интегральным оператором с ядром-функцией Грина оператора  $L[\varphi_1(x)]$ . Отсюда

$$\varphi_1(x) = \int_0^1 \int_0^1 \Gamma(x, t) R(t, s) f_1[\varphi_1(s)] ds + \int_0^1 \Gamma(x, s) f_1[\varphi_1(s)] ds \quad (8)$$

Разрешая уравнение (8) имеем окончательно:

$$\varphi_1(x) = f_{11}(x) + \int_0^1 R_1(x, s) f_{11}(s) ds \quad (9)$$

Проведя эти рассуждения для уравнения (6) имеем:

$$\varphi_n(x) = \frac{1}{n} \int_0^1 R_1(x, s) f_{n1}(s) ds + f_{n1}(x), \quad (10)$$

где  $R_1(x, s)$  — резольвента ядра  $P(x, s)$  интегрального уравнения

$$\varphi_n(x) = \frac{1}{n} \int_0^1 P(x, s) \varphi_n(s) ds + f_{n1}(x)$$

Очевидно, что не все значения  $\frac{1}{n}$  могут быть собственными значениями ядра  $P(x, s)$ , т. е. не все значения  $\frac{1}{n}$  могут быть нулями

$D(\lambda)$  (определитель Фредгольма). Действительно, если все  $\frac{1}{n}$  являлись бы нулями  $D(\lambda)$ , то на основании теоремы о единственности аналитических функций  $L(\lambda) \equiv 0$ , что невозможно. Следовательно остается только лишь конечная часть значений  $\frac{1}{n}$ . Теперь предположим, что конечная часть значений  $\frac{1}{n}$  не является характеристическим числом ядра  $P(x, s)$ , тогда, очевидно, что все  $\varphi_n(x)$  определяются однозначно.

Итак, рекуррентная система последовательно разрешается однозначно и мы построим ряд (2), при этом

$$\varphi_r(x) = \left(E - \frac{1}{r} B\right)^{-1} f_r, \quad r = 1, 2, \dots$$

где

$$B = \int_0^1 P(x, s) \varphi_n(s) ds$$

Рассмотрим вспомогательное уравнение:

$$L\left[\frac{\partial v}{\partial t}\right] = \int_0^1 K(x, s) A_1(s) \varphi_{-1}(s) L\left[\frac{\partial v}{\partial t}\right] ds - \\ - \frac{1}{t} \int_0^1 K(x, s) A_1(s) L[\varphi_{-1}(s)] V(s) ds + \quad (11)$$

$$+ t \int_0^1 K(x, s) A_2(s) L\left[\frac{\partial v}{\partial t}\right] ds + t \int_0^1 K(x, s) A_1(s) V(s) L\left[\frac{\partial v}{\partial t}\right] ds + \\ + \int_0^1 Q(x, s) [B_0(s) + B_1(s) V(s) + B_2(s) V^2(s)] ds + \\ + \frac{2}{t} \int_0^1 Q(x, s) B_2(s) \varphi_{-1}(s) V(s) ds + \quad (11)$$

$$+ \frac{1}{t} \int_0^1 K(x, s) A_1(s) \varphi_0(s) L[\varphi_{-1}(s)] - \frac{2}{t} \int_0^1 Q(x, s) B_2(s) \varphi_{-1}(s) \varphi_0(s) ds$$



Далее строим мажорантное уравнение и доказываем сходимость процесса.

Таким образом доказана

**Теорема 1.** В случае регулярного значения оператора  $B$  (1) имеет единственное особое решение в виде ряда (2).

В случае характеристического значения оператора  $B$ , для того, чтобы первое уравнение системы (6) имело решение необходимо и

достаточно, чтобы  $I_1 = \int_0^1 f_{11}(x) \beta(x) dx = 0$ , где  $\beta(x)$  — характеристическая

функция присоединенного оператора, оператора  $B$ . При этом для  $\varphi_1(x)$  имеем  $\varphi_1(x) = C_1 \alpha(x) + P(f_{11})$ ,  $\alpha_2$  — характеристическая функция оператора  $B$ , а  $P(f_{11})$  его псевдорезольвента. Все остальные функции определяются непрерывно-значно. В результате доказана

**Теорема 2.** В случаях характеристического значения оператора  $B$  существует континуум особых решений уравнения (1) в виде ряда 2.

Если  $I_1 \neq 0$ , то очевидно уравнение (1) не может иметь особого решения вида (2). Производим замену  $t = \tau^2$ , тогда (1) принимает вид

$$L\left[\frac{\partial u}{\partial t}\right] = \tau^{2p} \int_0^1 K(x, s) \left[ \sum_{k=0}^{m-1} A_k(s) U^k(s) L\left[\frac{\partial u}{\partial \tau}\right] + \right. \\ \left. + 2p\tau \int_0^1 Q(x, s) \sum_{k=0}^m B_k(s) U^k(s) ds \right] \quad (12)$$

Легко заметить, что это уравнение не имеет решения вида (2). Ищем решения его в виде мероморфной функции с полюсом порядка 2 в точке  $\tau = 0$ .

$$\frac{1}{\tau^2} \varphi_{-2}(x) + \frac{1}{\tau} \varphi_{-1}(x) + \sum_{k=0}^{\infty} \tau^k \varphi_k \quad (13)$$

После подстановки ряда (13) в уравнение (12) и сравнения коэффициентов, получаем:

$$L[\varphi_{-2}(x)] = \int_0^1 K(x, s) A_1(s) \varphi_{-2}(s) L[\varphi_{-2}(s)] ds - \int_0^1 Q(x, s) B_2(s) \varphi_{-2}^2(s) ds$$

$$L[\varphi_{-1}(x)] = \int_0^1 K(x, s) A_1(s) \varphi_{-2}(s) L[\varphi_{-1}(s)] ds +$$

$$+ \int_0^1 2K(x, s) A_1(s) L[\varphi_{-2}(s)] \varphi_{-1}(s) ds - \int_0^1 4Q(x, s) B_2(s) \varphi_{-2}(s) \varphi_{-1}(s) ds$$

$$0 = \int_0^1 2K(x, s) A_1(s) L[\varphi_{-2}(s)] \varphi_0(s) ds - \int_0^1 4Q(x, s) B_2(s) \varphi_{-2}(s) \varphi_0(s) ds +$$

$$+ \int_0^1 K(x, s) A_1(s) \varphi_{-1}(s) L[\varphi_{-1}(s)] ds - \int_0^1 2Q(x, s) B_1(s) \varphi_2(s) ds -$$

$$- \int_0^1 2Q(x, s) B_2(s) \varphi_{-1}^2(s) ds + \int_0^1 2K(x, s) A_0(s) L[\varphi_{-2}(s)] ds +$$

$$+ L[\varphi_1(x)] = \int_0^1 K(x, s) A_1(s) \varphi_{-2}(s) L[\varphi_2(s)] ds + \int_0^1 Q(x, s) B_2(s) \varphi_{-2}(s) \varphi_2(s) ds - \\ - \int_0^1 2K(x, s) A_1(s) L[\varphi_{-2}(s)] \varphi_1(s) ds + \int_0^1 4Q(x, s) B_2(s) \varphi_{-1}(s) \varphi_0(s) ds - \\ - \int_0^1 K(x, s) A_1(s) L[\varphi_{-1}(s)] \varphi_0(s) ds + \int_0^1 2Q(x, s) B_1(s) \varphi_{-1}(s) ds - \\ - \int_0^1 K(x, s) A_0(s) L[\varphi_{-1}(s)] ds$$

.....

$$L[\varphi_n(x)] = \frac{1}{n} \int_0^1 K(x, s) A_1(s) \varphi_{-2}(s) L[\varphi_n(s)] ds +$$

$$+ \frac{1}{n} \int_0^1 4Q(x, s) B_2(s) \varphi_{-2}(s) \varphi_n(s) ds - \frac{1}{n} \int_0^1 2K(x, s) A_1(s) L[\varphi_{-2}(s)] \varphi_n(s) ds + \\ + F_n(x),$$

где  $F_n(x)$  ( $n \geq 3$ ) функции, не зависящие от  $\varphi_n(x)$ .

Пользуясь этой системой мы можем доказать существование одного или континуума решений для уравнения (1) в виде ряда

$$\frac{t_0}{t} \varphi_{-2}(x) + \frac{1}{\sqrt{t}} \varphi_{-1}(x) + \sum_{k=0}^{\infty} t^{k/2} \varphi_k(x)$$

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов М. М. Вестник ЛГУ, № 11, 1954.
2. Назаров Н. И. Труды САГУ, 5, серия матем., вып. 33, 1941.
3. Ахмедов К. Т. Усп. матем. наук, 12, 4 (76), 1957.

Азерб. Государственный университет

Поступило 6. X 1967

С. А. Нусејнова

Мүхтәлиф синифли интегро-дифференциал тәнликләрин  
сәрһәд мәсәләсинин мәнхуси һәлли һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәғаләдә (1) интегро-дифференциал тәнлијин мәнхуси һәлләри ве-  
рилимшидир. Тәнлијә дахил олан мә'лум функцијалар үзәринә мүәјјән  
шәртләр гојараг,  $t = t_0$ -ын регулјар вә мәнхуси гијмәт олдуғу һаллар  
өјрәнилмишидир.



К. М. МУСАЕВ

# О НЕКОТОРЫХ ГРАНИЧНЫХ СВОЙСТВАХ ОБОБЩЕННЫХ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

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

Настоящая работа посвящена исследованию граничного поведения обобщенных аналитических функций (в смысле И. Н. Векуа [1]). Обычное исследование такого поведения делается со значительными предположениями относительно гладкости рассматриваемых решений. Однако для ряда вопросов эти предположения излишне обременительны. Например, желая применить к обобщенным аналитическим функциям теорию двойственности экстремальных задач (см. [2]), мы сталкиваемся с необходимостью провести исследование граничных свойств в наиболее общих предположениях, как это делается в теории граничных свойств аналитических функций [3].

В настоящей заметке мы и излагаем ряд результатов, относящихся к перенесению некоторых важных теорем теории граничных значений аналитических функций.

Мы придерживаемся основных определений и обозначений книги [1]. В то же время за формулируемыми теоремами сохраняем те названия, которые носят аналоги этих теорем для обычных аналитических функций.

Мы будем рассматривать дифференциальное уравнение

$$\partial_z W(z) + A(z)W(z) + B(z)W(z) = 0, \quad (1)$$

где  $A(z), B(z) \in L_{p,2}(E)$ ,  $p > 2$ ,  $E$  — вся конечная плоскость,

$$\partial_z W = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial W}{\partial x} + i \frac{\partial W}{\partial y} \right), \quad z = x + iy \text{ (см. [1] стр. 149)}$$

Уравнение (1) с такими коэффициентами имеет регулярное решение. Класс таких решений в области  $G$  мы будем обозначать символом

$$U_{p,2}(A, B, G)$$

Уравнение

$$\partial_z W'(z) - A(z)W'(z) - \overline{B(z)}\overline{W'(z)} = 0 \quad (2)$$

называется сопряженным уравнением (1).

Пусть  $G$  — конечная область со спрямляемой границей  $\Gamma$  и  $\Omega_1(z, t), \Omega_2(z, t)$  — так называемые основные ядра для класса  $U_{p,2}(A, B, G)$  ([1] стр. 192). Зададим на  $\Gamma$  комплекснозначную функцию  $F(t)$  с ограниченным изменением.  $F(t)$  можно рассматривать как функцию длины дуги  $s$  на контуре  $\Gamma$ , заданную на интервале  $[0, l]$ , где  $l$  — полная длина  $\Gamma$ . Будем называть интегралом типа Коши — Стильеса выражение

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} \Omega_1(z, t) dF(t) - \Omega_2(z, t) d\overline{F(t)} \quad (3)$$

Этот интеграл дает регулярное решение уравнения (1) при  $z \in G$ .

Пусть  $t_0$  — какая-нибудь точка линии  $\Gamma$ , определенная значением  $S_0$  ее дуги. Обозначим через  $\Gamma_z$  часть линии  $\Gamma$ , оставшуюся после удаления из  $\Gamma$  той дуги, концами которой служат точки  $t(s_0 - \epsilon), t(s_0 + \epsilon)$  и которая содержит  $t_0$ . Особым интегралом назовем конечный предел (если он существует) выражения

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma_z} \Omega_1(t_0, t) dF(t) - \Omega_2(t_0, t) d\overline{F(t)},$$

записывая в этом случае

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} \Omega_1(t_0, t) dF(t) - \Omega_2(t_0, t) d\overline{F(t)} = \\ & = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \int_{\Gamma_z} \Omega_1(t_0, t) dF(t) - \Omega_2(t_0, t) d\overline{F(t)} \end{aligned} \quad (4)$$

Рассмотрим следующую разность

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2\pi i} \left[ \int_{\Gamma} \Omega_1(z, t) dF(t) - \Omega_2(z, t) d\overline{F(t)} - \right. \\ & \left. - \int_{\Gamma_z} \Omega_1(t_0, t) dF(t) - \Omega_2(t_0, t) d\overline{F(t)} \right] \end{aligned} \quad (5)$$

Проведем нормаль к  $\Gamma$  в точке  $t_0$  и будем  $z$  брать на прямой  $zt_0$ , идущей под углом  $0 \leq \psi_0 < \frac{\pi}{2}$  к нормали. Точка  $z$  может находиться как внутри области  $G$ , так и вне ее. Расстояние  $zt_0$  будем брать равным  $\epsilon$ .

Теорема 1. (Основная лемма Привалова: Ср. [3] стр. 183).

Если в точке  $t_0$  существует конечная производная  $F'(t_0)$ , то выражение (5) стремится к пределу  $\pm \frac{1}{2} F'(t_0) \left( + \frac{1}{2} F'(t_0) \right)$ , если

$z \rightarrow t_0$  изнутри и  $-\frac{1}{2} F'(t_0)$ , если  $z \rightarrow t_0$  снаружи  $G$ ). Стремление к пределу равномерно относительно  $\psi_0$ ,  $(\psi_0) < \frac{\pi}{2}, 0 < 1$ .

Поскольку  $F'(t_0)$  существует почти везде на  $\Gamma$ , утверждение о наличии у (5) предела  $\pm \frac{1}{2} F'(t_0)$  имеет место для почти всех точек  $\Gamma$ .



Доказательство получается с помощью основной леммы Привалова для обычных аналитических функций и оценок ядер  $\Omega_1(z, t)$  и  $\Omega_2(z, t)$ , даваемых формулами

$$\Omega_1(z, t) = \frac{1}{t-z} + O(|z-t|^{-\frac{2}{p}})$$

и

$$\Omega_2(z, t) = O(|z-t|^{-\frac{2}{p}})$$

на стр. 179 книги [1].

Отметим некоторые следствия.

Следствие 1. Если особый интеграл (4) существует почти везде на  $\Gamma$ , то интеграл типа Коши—Стилтьеса (3), имеет конечные условия граничные почти везде на  $\Gamma$ , когда  $z \rightarrow t_0$ , равные

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} \Omega_1(t_0, t) dF(t) - \Omega_2(t_0, t) dF(t) \pm \frac{1}{2} F'(t_0) \quad (7)$$

обратно, если (3) имеет почти везде на  $\Gamma$  угловые граничные значения (изнутри  $\Gamma$  или извне  $\Gamma$ ), то существует особый интеграл (4) почти везде на  $\Gamma$ .

Пусть  $z$  и  $z^*$  две точки, лежащие на расстоянии  $\varepsilon$  от  $t_0$ , на одной и той же прямой, проходящей через  $t_0$  под углом  $\psi_0$ ,  $|\psi_0| < \frac{\pi}{2}$  к нормальным и по разные стороны от  $\Gamma$ .

Следствие 2. Разность значений интеграла типа Коши—Стилтьеса внутри и вне  $\Gamma$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2\pi i} \left[ \int_{\Gamma} \Omega_1(z, t) dF(t) - \Omega_2(z, t) d\overline{F(t)} - \right. \\ & \left. - \int_{\Gamma} \Omega_1(z^*, t) dF(t) - \Omega_2(z^*, t) d\overline{F(t)} \right] \end{aligned}$$

стремится к пределу  $F'(t_0)$ , когда  $z$  стремится к нулю, для всех точек  $t_0$  линии  $\Gamma$ , кроме, быть может, точек множества меры нуль, не зависящего от  $\psi_0$ , равномерно относительно  $\psi_0$ ,  $|\psi_0| \leq \frac{\pi}{2}\theta$ ,  $\theta < 1$ .

Частным случаем теоремы 1 является случай интеграла типа Коши—Лебега, когда вместо  $dF(t)$  в (3) стоит  $\varphi(t)dt$ , где  $\varphi(t)$  суммируемая на  $\Gamma$  функция.

Приведем здесь лишь формулировку следствия 2 для этого случая. Следствие 2'. Разность значений интеграла типа Коши—Лебега внутри и вне  $\Gamma$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2\pi i} \left[ \int_{\Gamma} \Omega_1(z, t) \varphi(t) dt - \Omega_2(z, t) \overline{\varphi(t)} d\bar{t} - \right. \\ & \left. - \int_{\Gamma} \Omega_1(z^*, t) \varphi(t) dt - \Omega_2(z^*, t) \overline{\varphi(t)} d\bar{t} \right] \quad (8) \end{aligned}$$

стремится к пределу  $\varphi(t)$ , когда  $z$  стремится к нулю для всякой точки  $t_0$  линии  $\Gamma$ , кроме, быть может, точек множества меры нуль не зависящего от  $\psi_0$ , равномерно относительно  $\psi_0$ ,  $|\psi_0| \leq \frac{\pi}{2}\theta$ ,  $\theta < 1$ .

Если интеграл типа Коши—Стилтьеса (3) имеет почти везде на  $\Gamma$  угловые граничные значения  $F'(t)$  при  $z$ , стремящемся к точкам  $\Gamma$  изнутри  $G$ , то мы будем называть такой интеграл интегралом Коши—Стилтьеса. Аналогичным образом определяется интеграл Коши—Лебега.

Теорема 2. (Голубева—Привалова). Пусть  $\varphi(t)$  суммируемая на  $\Gamma$ . Условия

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} \Omega_1(z^*, t) \varphi(t) dt - \Omega_2(z^*, t) \overline{\varphi(t)} d\bar{t} = 0, \quad z^* \in \bar{G} \quad (9)$$

необходимы и достаточны для того, чтобы существовала функция из класса  $U_{p,2}(A, B, G)$ , представимая интегралом Коши, угловые граничные значения которой почти везде совпадают с  $\varphi(t)$ .

Теорема 3. Если функция из класса  $U_{p,2}(A, B, G)$ , представимая интегралом Коши—Стилтьеса

$$W(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} \Omega_1(z, t) dF(t) - \Omega_2(z, t) d\overline{F(t)},$$

то она представима интегралом Коши—Лебега от функции  $F'(t)$ , т. е.

$$W(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} \Omega_1(z, t) F'(t) dt - \Omega_2(z, t) \overline{F'(t)} d\bar{t}$$

$\lim_{z \rightarrow t} W(z) = F'(t)$  почти везде (предел в смысле углового граничного значения).

Теорема 4. Пусть  $\varphi(t)$  суммируемая функция на  $\Gamma$  и

$$\operatorname{Re} \left[ \frac{1}{2i} \int_{\Gamma} W(t) \varphi(t) dt \right] = 0$$

для всех непрерывных в  $G$  решений уравнения (2). Тогда  $\varphi(t)$  есть угловые граничные значения некоторого решения уравнения (1).

Здесь ядра  $\Omega_1$  и  $\Omega_2$  предполагаются нормированными относительно области  $G$  (см. [1] стр. 193).

Далее имеет место теорема, являющаяся аналогом теоремы братьев Рисс.

Теорема 5. Пусть  $\Gamma$ —аналитический контур.

Если

$$\operatorname{Re} \left[ \frac{1}{2i} \int_{\Gamma} W(t) d\mu(t) \right] \quad (11)$$

для всех непрерывных в  $G$  решений уравнения (2) где  $\mu(t)$  функция с ограниченным изменением на  $\Gamma$ , то а)  $\mu(t)$  абсолютно непрерывна на  $\Gamma$  и б)  $d\mu(t) = \mu'(t)dt = W_1(t)dt$ , где  $W_1(t)$  граничные значения некоторого решения уравнения (1).

Отметим, что при доказательстве теоремы 5 попутно получается следующий факт:

Множество функций

$$\{\Omega_1(z, t), \Omega_2(z, t)\}$$



при  $z$  меняющемся вне  $\Gamma$  плотно в пространстве  $C(\Gamma)$  — функций непрерывных на  $\Gamma$ .

В заключение отметим, что оказывается полезным рассмотрение классов решений уравнения (1), состоящих из функций с ограниченными средними модулями аналоги классов  $H_p$  и  $E_p$ , изучаемых в теории аналитических функций. Эти вопросы будут рассмотрены в другой заметке.

Выражаю благодарность С. Я. Хавинсону за консультации, а А. Н. Кочеткову за обсуждение работы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Векуа И. Н. Обобщенные аналитические функции. Физматгиз, 1959. 2. Хавинсон С. Я. Эстремальные задачи для некоторых классов аналитических функций в конечно-связных областях. Мат. сб., т. 36, вып. 2, 1955. 3. Привалов И. И. Граничные свойства аналитических функций, Гостехиздат, 1950.

Институт математики и механики

Поступило 20. IV 1961

К. М. Мусаев

Үмүмиләшмиш аналитик функцијаларын бә'зи сәрһәд хәссәләри һаггында

#### ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә үмүмиләшмиш аналитик функцијаларын (И. Н. Векуа мә'нада) сәрһәд гијмәтләри һаггында 5 теорем верилмишдир. Үмүмиләшмиш аналитик функцијага  $\partial = W(z) + A(z)W(z) + B(z)W(z) = 0$  дифференциал тәңлијинин үмүмиләшмиш һәлли кими бахылыр. Алынан нәтичәләр экстремал мәсәләләрин һәллиндә тәтбиғ едилә биләр.

#### МЕХАНИКА

Х. Б. ГЕЗАЛОВ, А. В. ИВАНОВА

### СЕЧЕНИЯ ФОТОИОНИЗАЦИИ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ИОНА ЛИТИЯ

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

В последнее время стали широко применяться атомы щелочных металлов в качестве присадок для повышения электропроводности в ряде плазменных установок. Для правильной оценки величин, характеризующих оптические свойства плазмы, помимо исследования вероятности фотоионизационного поглощения на атомах щелочных металлов необходимо также учитывать сечения фотоионизации отрицательных ионов этих атомов.

Несмотря на то, что существование отрицательных ионов щелочных элементов экспериментально установлено [1—3], теоретически эти ионы еще мало изучены. Теоретические исследования отрицательных ионов щелочных металлов ограничивались определением энергии электронного сродства и вычислением радиальных волновых функций. Только в работах [4—6] разными методами изучались сечения фотоионизации в небольшом интервале энергии электрона в свободном состоянии.

В настоящей работе методом самосогласованного поля вычисляются сечения фотоионизации отрицательного иона лития в широком диапазоне энергии свободного электрона (от 0,002 до 0,2 Ry). В вычислениях используется значение энергии электронного сродства, найденное этим же методом.

Одноэлектронная радиальная волновая функция оптического электрона в основном состоянии иона  $Li^-$  получена численным интегрированием уравнений Хартри—Фока:

$$\begin{cases} \left( -\frac{1}{2} \frac{d^2}{dr^2} - \frac{3}{r} + F_0^{10,10}(r) + 2F_0^{20,20}(r) - \lambda_{10,10} \right) f_{10}(r) - F_0^{10,20}(r) f_{20}(r) = 0, \\ \left( -\frac{1}{2} \frac{d^2}{dr^2} - \frac{3}{r} + 2F_0^{10,20}(r) + F_0^{20,20}(r) - \lambda_{20,20} \right) f_{20}(r) - F_0^{20,10}(r) f_{10}(r) = 0, \end{cases} \quad (1)$$

где

$$F_0^{nl,n'l'}(r) = \frac{1}{r} \int_0^r f_{nl}(s) f_{n'l'}(s) ds + \int_r^\infty \frac{1}{s} f_{nl}(s) f_{n'l'}(s) ds, \quad (2)$$



Здесь  $f_{nl}(r)$  — радиальная волновая функция и  $\lambda_{nl, nl}$  диагональные множители Лагранжа. Волновые функции оптического электрона в свободном состоянии найдены из уравнения вида:

$$\left(-\frac{1}{2} \frac{d^2}{dr^2} - \frac{3}{r} + \frac{l(l+1)}{2r^2} + 2F_0^{10,10} - k^2\right) f_{kl}(r) - \frac{1}{2l+1} F_1^{k+1,10}(r) \cdot f_{10}(r) = 0, \quad (3)$$

где  $k^2$  — энергия оптического электрона в свободном состоянии. Методика решения (1) и (3) изложена в [7].

Используя полученные волновые функции иона  $Li^+$  и волновые функции атома  $Li$  [8], легко вычислить энергию электронного сродства иона  $Li^+$ . Полученные здесь энергии электронного сродства иона  $Li^+$  в сравнении с данными других авторов [8 — 15] представлены в табл. 1.

Таблица 1

| Литература                        | [9]  | [10] | [11] | [12]  | [13] | [14] | Наши результаты | [15]  |
|-----------------------------------|------|------|------|-------|------|------|-----------------|-------|
| Энергия электронного сродства, эв | 0,82 | 0,74 | 0,66 | 0,616 | 0,58 | 0,54 | 0,475           | 0,431 |

Как видно из этой таблицы, значения энергии электронного сродства, полученные различными теоретическими методами, сильно отличаются, однако из-за отсутствия экспериментальных данных нет возможности судить о надежности того или иного метода. Зная радиальные волновые функции оптического электрона в связанном и свободном состояниях (при известной энергии электронного сродства), можно вычислить сечения фотоионизации. Значения сечений фотоионизации, вычисленные в зависимости от энергии выбиваемого электрона, где в качестве исходных данных были использованы описанные результаты, приведены в табл. 2.

Таблица 2

| $k^2$ (Ry) | $\sigma(k^2)$<br>( $10^{-16}$ см <sup>2</sup> ) | $k^2$ (Ry) | $\sigma(k^2)$<br>( $10^{-16}$ см <sup>2</sup> ) | $k^2$ (Ry) | $\sigma(k^2)$<br>( $10^{-16}$ см <sup>2</sup> ) |
|------------|-------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|
| 0,002      | 0,156                                           | 0,04       | 1,63                                            | 0,12       | 0,136                                           |
| 0,01       | 2,16                                            | 0,06       | 0,722                                           | 0,14       | 0,0898                                          |
| 0,02       | 3,48                                            | 0,08       | 0,376                                           | 0,16       | 0,059                                           |
| 0,03       | 2,38                                            | 0,10       | 0,219                                           | 0,20       | 0,026                                           |

Наши результаты отличаются от данных Москвина [6], однако положение максимума и порядок величины сечений один и тот же. Значения сечений фотоионизации  $Li^+$ , приведенные в [4, 5], сильно отличаются от наших данных. Поскольку метод самосогласованного поля является наиболее строгим, то полученные нами значения сечений фотоионизации можно считать более надежными.

В заключение авторы выражают благодарность проф. А. С. Компанейцу за обсуждение результатов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дукельский В. М., Зандберг Э. Я., Ионов Н. И. ЖЭТФ, 20, 877, 1950.
2. Berry R. S., Reimann C. W., Spokes C. N. J. Chem. Phys., 37, 2278, 1962.
3. Berry R. S., Reimann C. W. J. Chem. Phys., 38, 1540, 1963.
4. Gelt-

man, S. Phys. Rev., 104, 346, 1956. 5. Жирнов В. А. ЖЭТФ, 42, 1097, 1962. 6. Москвина. Теплофизика высоких температур, 3, № 6, 821, 1965. 7. Иванова А. В., Иванова А. Н., Прихоженко А. И., Пятецкий-Шапиро И. И., Тарнопольский. Лит. физ. сб., 3, 129, 1963. 8. Гезалов Х. Б., Иванова А. В. Одноэлектронные радиальные волновые функции атомов  $Li$ ,  $NV$ ,  $OVI$  и  $KI$ , вычисленные методом Хартри-Фока. Рукопись депонирована в ВИНТИ АН СССР, М., 1967. 9. Roothan C. C., Sachs L. M., Weiss U. W., Rev. Mod. Phys., 32, 186, 1960. 10. Moiseiwitch B. L., Proc. Phys. Soc., A67, 25, 70, 1954. 11. Arai T., Onichi T. J. Chem. Phys., 26, 70, 1957. 12. Weiss A. W., Phys. Rev., 122, 1826, 1961. 13. Clementi E., McLean A. D. Phys. Rev., 133, 419, 1964. 14. Строцките Г. Д., Юцис А. П., Тр. АН Лит. ССР, 61, 11, 1958. 15. Szasz L., Acta Phys. Hungar., 6, 307, 1956.

Институт химической физики АН СССР  
ИНХП им. Мамедалиева

Поступило 2. IX 1967

Х. Б. Козалов, А. В. Иванова

#### Мәңфи литиум ионунун фотоионлашмасынын ен кәсији

#### ХҮЛАСӘ

Әсас вә бүтөв спектрин бир сыра һаллары үчүн мәңфи литиум ионунун өз-өзүнә уңулашмыш саһә үсулу илә һесаблинамасы өйрәнилмишдир. Алынмыш далға функцијаларындан истифадә едәрәк, атомун электрона һәрислик енерјиси вә сәрбәст электронун 0-дан 40,256 ев енерји днапазонунадәк фотоионлашмасынын ен кәсији һесаблинамшдыр.



ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Шамхал МАМЕДОВ, Д. Н. ХЫДЫРОВ, О. Б. ОСИПОВ,  
М. А. АВАНЕСЯН, Ф. С. ГАДЖИЗАДЕ, Э. Ш. МАМЕДОВ

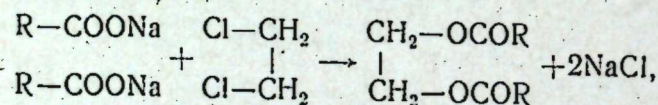
СИНТЕЗ СМЕШАННЫХ СЛОЖНЫХ ГЛИКОЛЕВЫХ ЭФИРОВ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Исмаиловым)

В производстве синтетических материалов одним из важных компонентов являются пластификаторы. Большинство применяющихся в настоящее время пластификаторов представляет собой сложные эфиры кислот (фталевой, ортофосфорной, адипиновой, себаценовой и др.) и спиртов, содержащих в молекуле 4—8 углеродных атомов.

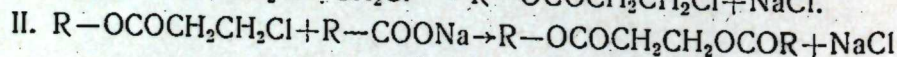
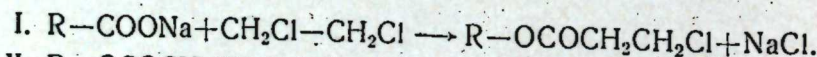
Известно, что симметричные сложные гликолевые эфиры, получаемые из дистиллированных нафтенных кислот керосиновых и дизельных фракций, являются высококачественными пластификаторами [1—6] и под условными названиями АНАЗ и АНАЗ-20 прошли широкие испытания в производстве изделий из полимерных материалов.

Получение гликолевых эфиров нафтенных кислот [1, 7] заключается в циркуляции паров дихлорэтана через расплавленную соль нафтенных кислот при 170—180° по схеме:



где R—нафтенный радикал.

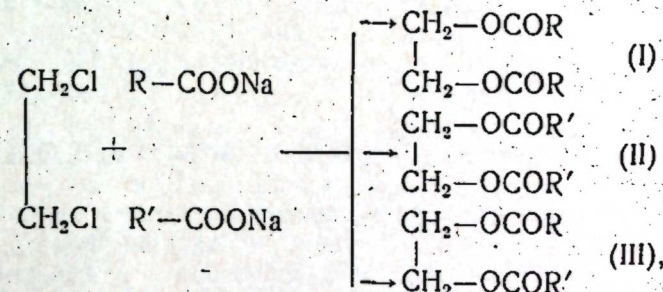
Реакция эта идет в две фазы:



Ввиду того, что скорость реакции (II) при равных условиях должна быть значительно больше, чем скорость реакции (I), действием дихлорэтана на соли нафтенных кислот синтезировать смешанные гликолевые эфиры не удается. Следовательно, по существующему методу могут получаться только симметричные сложные эфиры гликолей.

Свойства смешанных сложных гликолевых эфиров нафтенных и жирных кислот остались совершенно не изученными, ввиду отсутствия подходящего метода их синтеза. Поэтому большое практическое и теоретическое значение имеет разработка общего метода синтеза смешанных сложных эфиров гликолей.

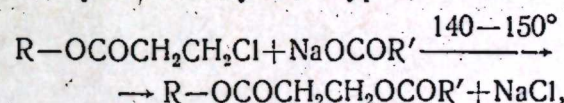
Попытка синтеза смешанных гликолевых эфиров из дистиллированных нафтенных кислот и товарной фракции СЖК (C<sub>5</sub>—C<sub>6</sub>) действием дихлорэтана на смесь их солей щелочных металлов не дает удовлетворительного результата, ибо при этом получается смесь симметричных гликолевых эфиров СЖК (C<sub>5</sub>—C<sub>6</sub>) (I), симметричных гликолевых эфиров нафтенных кислот (II) и смешанных гликолевых эфиров нафтенных и СЖК (C<sub>5</sub>—C<sub>6</sub>) (III), что делает данный метод не рентабельным. Указанные реакции можно выразить следующей схемой:



где R—радикал СЖК (C<sub>5</sub>—C<sub>6</sub>); R'—нафтенный радикал.

Смешанные сложные гликолевые эфиры нами были получены по методу, сущность которого заключается во взаимодействии β-хлорэтилового эфира одной кислоты с солью щелочных металлов другой кислоты.

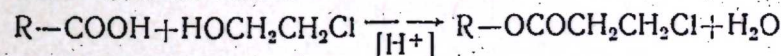
Например, для синтеза смешанных сложных эфиров дистиллированных нафтенных кислот и товарной фракции СЖК (C<sub>5</sub>—C<sub>6</sub>), согласно данному методу, целесообразно действовать β-хлорэтиловыми эфирами СЖК (C<sub>5</sub>—C<sub>6</sub>) на натриевую соль дистиллированных нафтенных кислот при нагревании 140—150°. Реакцию предлагаемого метода можно выразить следующим уравнением:



где R'—нафтенный радикал, R—радикал товарной фракции СЖК (C<sub>5</sub>—C<sub>6</sub>).

Что касается β-хлорэтилового эфира товарной фракции СЖК (C<sub>5</sub>—C<sub>6</sub>), то он нами был получен этерификацией товарных фракций СЖК (C<sub>5</sub>—C<sub>6</sub>) с этиленхлоргидрином в присутствии каталитического количества серной кислоты с выходом 73%.

Реакция идет по схеме:



Аналогичным путем были синтезированы смешанные гликолевые эфиры высокомолекулярных нафтенных кислот (выделенных из гудрона) и товарной фракции СЖК (C<sub>5</sub>—C<sub>6</sub>).

Полученные таким образом смешанные гликолевые эфиры высокомолекулярных нафтенных кислот (гудрона) и товарной фракции СЖК (C<sub>5</sub>—C<sub>6</sub>) по своим физико-химическим константам отвечают всем требованиям, предъявляемым к современным пластификаторам.



Гудрон, получаемый в виде кубового остатка от дистилляции нафтенных кислот, содержит 95—97% высокомолекулярных нафтенных кислот. В настоящее время эти нафтенные кислоты (гудрон) не находят себе квалифицированного применения.

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Синтез  $\beta$ -хлорэтиловых эфиров товарных фракций СЖК ( $C_5-C_6$ ). Смесь 61,5 г (0,5 г.моль) товарной фракции СЖК ( $C_5-C_6$ ) [т. кип. 190—230°/760 мм рт. ст.,  $d_4^{20}$  0,9289,  $n_D^{20}$  1,4192, к. ч. 452, м. в. 123], 60 г (0,75 г.моль) этиленхлоргидрина, 200 мл бензола и 10 г конц.  $H_2SO_4$  (8% от общего веса СЖК и этиленхлоргидрина) нагревают 8 ч при 85—90°. При этом выделяется 11 мл воды. Реакционную смесь разлагают водой, экстрагируют бензолом (2 раза по 75 мл). Бензольный экстракт последовательно промывают 5%-ным водным раствором NaOH и водой. После сушки и отгонки растворителя вакуумной разгонкой было выделено 68 г (73%)  $\beta$ -хлорэтилового эфира товарной фракции СЖК ( $C_5-C_6$ )—светлая жидкость приятного запаха.

Т. кип. 80—120° (5 мм),  $d_4^{20}$  1,0091,  $n_D^{20}$  1,4395, к. ч. 0,7.

Синтез смешанных сложных гликолевых эфиров дистиллированных нафтенных кислот и товарных фракций СЖК ( $C_5-C_6$ ). К смеси расплавленной соли, приготовленной из 67 г (~0,32 г.моль) дистиллированных нафтенных кислот [т. кип. 80—195° (5 мм),  $d_4^{20}$  0,9790,  $n_D^{20}$  1,4704, к. ч. 268, м. в. 209] и 12 г (0,3 г.моль) порошкообразного NaOH добавляют 56 г (0,30 г.моль)  $\beta$ -хлорэтилового эфира товарной фракции СЖК ( $C_5-C_6$ ) и нагревают —140—150° при постоянном перемешивании в течение 16 ч. Реакционную смесь охлаждают, разлагают водой и извлекают бензолом. Бензольный экстракт последовательно промывают 5%-ным водным раствором соды и водой. После сушки и отгонки растворителя вакуумной разгонкой выделены следующие основные фракции:

I фр.—т. кип. 85—180° (2 мм)—45 г (42%);  $d_4^{20}$  0,9755,  $n_D^{20}$  1,4602, к. ч. 0,7, число омыл.—340.

II фр.—т. кип. 180—220° (2 мм)—19,5 г (18%)  $d_4^{20}$  0,9828,  $n_D^{20}$  1,4690, к. ч. 0,5, число омыл.—285.

Синтез смешанных сложных гликолевых эфиров высокомолекулярных нафтенных кислот (гудрона) и товарных фракций СЖК ( $C_5-C_6$ ). В аналогичных условиях из расплавленной соли, приготовленной из 75 г (0,3 г.моль) высокомолекулярных нафтенных кислот (выделенных из гудрона) [т. кип. 180—263 (13 мм),  $d_4^{20}$  0,9963,  $n_D^{20}$  1,4850, к. ч. 224, м. в. 250] и 12 г (0,3 г.моль) порошкообразного NaOH добавляют 47 г (~0,25 г.моль)  $\beta$ -хлорэтилового эфира товарной фракции СЖК ( $C_5-C_6$ ) и нагревают (140—150°) 16 ч. После обычного выделения разгонкой было получено 65 г (65%) гликолевого эфира—маслообразная жидкость светло-желтого цвета без запаха.

Т. кип. 180—250° (3 мм),  $d_4^{20}$  0,9797,  $n_D^{20}$  1,4708, к. ч. 0,8.

#### Выводы

1. Установлено, что для синтеза смешанных сложных гликолевых эфиров жирных и нафтенных кислот целесообразно действовать  $\beta$ -хлорэтиловым эфиром жирных кислот на натриевую соль нафтенных кислот нагреванием при 140—150°.

2. Показано, что смешанные гликолевые эфиры СЖК ( $C_5-C_6$ ) и высокомолекулярные нафтенные кислоты (выделенные из кубового остатка от дистилляции нафтенных кислот) могут быть пластификаторами для полимерных изделий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мамедов Шамхал, Пашаев Р., Низкер И. Л., Рзаев А. С. Авт. свид. СССР, № 114337, 12.08, 1957.
2. Мамедов Шамхал, Низкер И. Л., Рзаев А. С. Авт. свид. СССР, № 124572 16. 01 1959.
3. Мамедов Шамхал, Рзаев А. С., Низкер И. Л. Хим. промышленность, 18, № 7, 580, 1959.
4. Мамедов Шамхал, Низкер И. Л., Рзаев А. С. Авт. свид. СССР, № 124573, 17. 01 1959.
5. Мамедов Шамхал, Новиков А. С., Дорохина Г. В. и др. Авт. свид. СССР, № 132803, 30. 10 1959.
6. Мамедов Шамхал, Низкер И. Л., Рзаев А. С. Авт. свид. СССР, № 138606 24.04 1961; ДАН Азерб. ССР, 1961, 17, № 9, 789.
7. Мамедов Шамхал и др. Сб. „10-летие Академии наук Азерб. ССР“, 1957.

ИНХП им. Ю. Г. Мамедалиева

Поступило 26. IX 1967

Шамхал Мамедов, Д. Х. Хыдыров, О. Б. Осипов,  
М. А. Аванесян, Ф. С. Начызаде, Е. Ш. Мамедов

#### Гликоларын гарышыг муреккеб ефирлеринин синтези

#### ХУЛАСЕ

Мәгаләдә яғ туршуларынын  $\beta$ -хлоретил ефирләри илә нафтен туршуларынын натриум дузларына 140—150°С температур шәраитиндә тәсир етмәк нәтижәсиндә этиленгликолун гарышыг муреккеб ефирлеринин синтези верилмишдир.

Мүәјјән едилмишдир ки, этиленгликолун синтетик яғ туршулары ( $C_5-C_6$ ) вә јүксәк молекуллу нафтен туршулары (нафтен туршуларынын дистилләсиндән сонра галан куб галыгындан чыхарылмыш) илә гарышыг муреккеб ефирләри полимер маддәләр үчүн пластификатор ола биләр.



ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

С. И. САДЫХ-ЗАДЕ, Н. Т. СУЛТАНОВ, Ш. Я. КОДЖАЕВА,  
Т. Г. ЭФЕНДИЕВА, Н. Н. ПРОКОФЬЕВ, И. В. ДОЛИНКИНА

СИНТЕЗ ХЛОРБУТИЛКАУЧУКА

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

Бутилкаучук, получаемый на основе сополимеризации изобутилена с изопреном в присутствии катализаторов Фриделя-Крафтса, обладает повышенной газонепроницаемостью, устойчивостью к действию кислорода воздуха и к химическим реагентам, а также эластичен и стоек к истиранию. Благодаря этим ценным комплексным свойствам бутилкаучук находит широкое применение в различных отраслях народного хозяйства.

Таблица 1

| № пп | Соединения                   | Формула                                                                     | Физические свойства |                   |                 |
|------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|-----------------|
|      |                              |                                                                             | Тем. кип.           | Уд. вес           | Коэфф. преломл. |
| 1    | Изобутилен                   | $\text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_3$<br> <br>$\text{CH}_3$                    | -6,9                | При 0°<br>0,62    |                 |
| 2    | Изопрен                      | $\text{CH}_2=\text{HC}-\text{CH}=\text{CH}_2$<br> <br>$\text{CH}_3$         | 34,5°               | При 20°<br>0,63   | 1,4194          |
| 3    | Хлористый метил              | $\text{CH}_3\text{Cl}$                                                      | -24°                | При 0°<br>0,99    | —               |
| 4    | Хлористый метил              | $\text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_2\text{Cl}$<br> <br>$\text{CH}_3$           | 72,2°               | При 20°<br>0,9263 | 1,4268          |
| 5    | 2-хлорметилбутадие-<br>н-1,3 | $\text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$<br> <br>$\text{CH}_2\text{Cl}$ | 99,5°               | 0,9517            | 1,4620          |

Однако следует отметить, что наряду с ценными свойствами он обладает и рядом недостатков. К этим недостаткам прежде всего следует отнести то, что он трудно поддается вулканизации, не обладает адгезионными свойствами и при совместном хранении с другими синтетическими и натуральными каучуками загрязняется [1].

Введение небольшого количества галоида  $\text{Cl}_2$  или  $\text{Br}_2$  в состав бутилкаучука в значительной степени устраняет вышеуказанные недостатки, одновременно улучшаются термостойкость, нерастворимость его в органических растворителях.

Следует заметить, что введение галоида в бутилкаучук представляет большую трудность и связано с сложным технологическим процессом [2—7].

Нами разработан новый способ синтеза хлорбутилкаучука путем сополимеризации изобутилена с 2-хлорметилбутадием-1,3 или сополимеризация изобутилена, изопрена с хлористым метиллом в условиях синтеза бутилкаучука. Показано, что при сополимеризации изобутилена с хлористым метиллом в зависимости от процентного содержания последнего в шихте молекулярный вес каучука резко меняется (см. табл. 2). Исследования показали, что увеличение содержания хлористого метилла в шихте приводит к снижению молекулярного веса сополимера. При сополимеризации изобутилена, хлористого метилла и изопрена в различных соотношениях, были получены

Таблица 2

Результаты сополимеризации хлористого метилла с изобутиленом в среде хлористого метила. Катализатор  $\text{AlCl}_3 + \text{CH}_3\text{Cl}$  концентрации 0,05—0,1% при темпер. 98—108°С

| Состав шихты    | Кол-во, мл | Кол-во катализатора, мл | Дозировка катализатора, мл | Время полимеризации, мин | Молекулярный вес | Ненасыщенность, мол. % | Выход, г | Содержание хлора, % |
|-----------------|------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|------------------------|----------|---------------------|
| Хлористый метил | 90,0       |                         |                            |                          |                  |                        |          |                     |
| Изобутилен      | 29,1       | 25                      | 0,25                       | 20                       | 52 000           | 0,3                    | 21,3     | 0,27                |
| Хлористый метил | 45,0       |                         |                            |                          |                  |                        |          |                     |
| Изобутилен      | 14,55      | 25                      | 0,12                       | 18                       | 88 000           | 0,09                   | 9,8      | —                   |
| Хлористый метил | 45,0       |                         |                            |                          |                  |                        |          |                     |
| Изобутилен      | 29,1       | 20                      | 0,25                       | 15                       | 80 000           | 0,21                   | 0,21     | 0,58                |
| Хлористый метил | 90,0       |                         |                            |                          |                  |                        |          |                     |
| Изобутилен      | 29,1       | 50                      | 0,25                       | 30                       | 124 000          | 0,14                   | 22,0     | —                   |
| Хлористый метил | 45,0       |                         |                            |                          |                  |                        |          |                     |
| Изобутилен      | 14,55      | 25                      | 0,12                       | 18                       | 91 000           | 0,26                   | 10,5     | —                   |
| Хлористый метил | 45,0       |                         |                            |                          |                  |                        |          |                     |
| Изобутилен      | 29,1       | 35                      | 0,17                       | 25                       | 91 000           | 0,10                   | 18,1     | —                   |
| Хлористый метил | 90,0       |                         |                            |                          |                  |                        |          |                     |
| Изобутилен      | 29,1       | 50                      | 0,25                       | 40                       | 18 000           | 0,3                    | 21,5     | 0,53                |
| Хлористый метил | 90,0       |                         |                            |                          |                  |                        |          |                     |
| Изобутилен      | 29,1       |                         |                            |                          |                  |                        |          |                     |
| Хлористый метил | 0,9        |                         |                            |                          |                  |                        |          |                     |

сополимеры, молекулярные веса которых колеблются от 19000 до 43000 с неопределенностью от 0,9 до 1,5 мол. %, содержание хлора же в этих сополимерах не превышало 0,9 % (см. табл. 3).



Таблица 3

Результаты сополимеризации хлористого метилла с изобутиленом и изопреном в среде к-ра  $AlCl_3 + CH_3Cl$  концентрация 0,05 при тем. 92—104°C

| Состав шихты     | Кол-во, мл | Кол-во катализатора, мл | Дозировка катализатора, мл | Время подачи катализатора, мин | Молекуляр. вес | Ненасыщ., в мол. % | Выход, г | Содерж. Cl, % |
|------------------|------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------|--------------------|----------|---------------|
| Хлористый метил  | 45,0       | 25                      | 0,12                       | 30                             | 39 000         | 1,09               | 7,5      | —             |
| Изобутилен       | 14,3       |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Хлористый метилл | 0,45       |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Изопрен          | 0,3        |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Хлористый метил  | 45,0       | 25                      | 0,12                       | 37                             | 43 000         | 1,08               | 9,9      | 0,5           |
| Изобутилен       | 14,25      |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Изопрен          | 0,3        |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Хлористый метилл | 0,45       |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Хлористый метил  | 90,0       | 50                      | 0,25                       | 24                             | 29 000         | 1,49               | 22,0     | 0,89          |
| Изобутилен       | 29,15      |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Изопрен          | 0,6        |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Хлористый метилл | 0,9        |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Хлористый метил  | 45,0       | 12,5                    | 0,06                       | 13                             | 37 000         | 1,08               | 7,0      | —             |
| Изобутилен       | 14,45      |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Изопрен          | 0,2        |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Хлористый метилл | 0,35       |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Хлористый метил  | 90,0       | 25                      | 0,25                       | 20                             | 19 000         | 0,88               | 22,0     | 0,44          |
| Изобутилен       | 29,0       |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Изопрен          | 0,4        |                         |                            |                                |                |                    |          |               |
| Хлористый метилл | 0,7        |                         |                            |                                |                |                    |          |               |

Интересные результаты были получены при сополимеризации изобутилена с 2-хлорметилбутадиеном-1,3 и изопреном. Содержание хлора в полученном сополимере увеличивалось от 1,33 до 2,04 % (см. табл. 4).

Таблица 4

Сополимеризация изобутилена с 2-хлорметилбутадиеном-1,3 и изопреном

| Дозировка изопрена и хлорпроизводного продукта в шихте. Объемный процент на изобутилен |                                           | Результаты полимеризации |                  |                |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|------------------|----------------|-----------------------------|
| Изопрен, % к изобутилену                                                               | 2-хлор метилбутадиен 1,3, % к изобутилену | Выход сополимера, вес. % | Молекулярный вес | Ненасыщенность | Содержание связанного хлора |
| —                                                                                      | 3                                         | 100                      | 2 600            | 0,62           | 1,45                        |
| —                                                                                      | 3                                         | 100                      | 29 000           | 0,52           | 1,35                        |
| —                                                                                      | 2                                         | 100                      | 29 000           | 0,58           | 1,44                        |
| 1                                                                                      | 3                                         | 90                       | 36 000           | 0,88           | Не опр.                     |
| 3                                                                                      | 3                                         | 100                      | 21 000           | 1,67           | 2,04                        |
| 3                                                                                      | 3                                         | 100                      | 21 000           | 1,75           | 1,53                        |
| 2                                                                                      | 3                                         | 100                      | 22 000           | 1,14           | 1,85                        |
| 2                                                                                      | 3                                         | 100                      | 18 000           | 0,83           | 1,76                        |
| 2                                                                                      | 3                                         | 100                      | 29 000           | 2,12           | Не опр.                     |

Примечание. Сополимеризация при т-ре —100°C на стеклянном приборе периодического действия. Состав шихты следующий: 115 мл хлористого метила +15 мл изобутилена. Концентрация раствора хлористого алюминия 0,09—0,11 % вес. Дозировка катализатора—0,25 % вес.

Все это указывает на то, что хлорбутилкаучук может быть получен в одну стадию, без изменения технологии процесса получения бутилкаучука.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Сополимеризация изобутилена с хлорсодержащими мономерами проводилась в установках синтеза бутилкаучука.

Реактор, в котором проводилась сополимеризация, снабжен механической мешалкой, сосудом для подачи катализатора, трубкой для ввода шихты, растворителя и рубашкой для термопары.

Реактор помещают в термостат, заполненный бензин-„калошем“, температура которого поддерживается при помощи жидкого азота.

Перед загрузкой шихты и растворителя систему-реактор охлаждают, тщательно высушивают и продувают сухим азотом. Все компоненты полимеризации и растворитель также подвергают очистке и сушке, физические свойства которых приведены в табл. 1.

В предварительно охлажденный реактор помещают шихту, состоящую из следующих компонентов:

- I. Изобутилен, хлористый метилл, хлористый метил;
- II. Изобутилен, хлористый метилл, изопрен, хлористый метил;
- III. Изобутилен, 2-хлорметилбутадиен-1,3, хлористый метил.

Содержимое реактора охлаждают до —98—100°C, затем при интенсивном и непрерывном перемешивании медленно добавляют раствор катализатора ( $AlCl_3$  в хлористом метиле). После завершения подачи катализатора в реакционную зону подают в небольшом количестве этиловый спирт для обрыва реакции полимеризации. Полученные сополимеры подвергают обработке, характерной для бутилкаучука.

Содержание хлора, молекулярные веса, ненасыщенность полученных сополимеров определялись описанными в литературе методами [8].

### Выводы

1. Разработан одностадийный метод получения хлорбутилкаучука путем сополимеризации изобутилена с хлорсодержащими мономерами, такими, как хлористый метилл, 2-хлорметилбутадиен-1,3 и др.
2. Показано, что в случае сополимеризации изобутилена с 2-хлорметилбутадиеном-1,3 образуется хлорбутилкаучук с содержанием хлора до 2 %.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Morrissey R. Ind Eng. chem., 48, 8, 1562, 1955. 2. Cramford R., Morrissey R. Am. pat. 2 631 984, 1952. 3. Franchi patens 1 047 694 1 100 340, 1956. 4. Cramford R., Morrissey R. Am. pat. 2 181 899, 1954. 5. Thelman Meynard, Revue. de Caoutchouc 35, 5, 620—24, 1958. 6. Cummi und Asbent 9, 594, 1959. 7. Murray R. Chem. Eng., News. 26, 3369, 3646, 1948.

Сумгаитский филиал ИНХП

Поступило 22. VII 1967



## ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

М. М. ГУСЕЙНОВ, Д. Е. МИШИЕВ, А. А. МЕХРАЛИЕВ

АЛКЕНИЛИРОВАНИЕ АЛКИЛФЕНИЛОВЫХ ЭФИРОВ  
ПИПЕРИЛЕНОМ

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

В предыдущих исследованиях [1—4] нами изучено алкенилирование алкилфениловых эфиров (анизола, фенола, н. пропил-, изопропил-, н. бутил-, изобутил-, н. амил- и изоамилфениловых эфиров) бутадиеном и изопреном в присутствии серной кислоты.

Что касается алкенилирования указанных соединений пипериленом, то эта область мало изучена. Имеется работа Е. А. Вдовцова и С. В. Завгороднего [5] по алкенилированию анизола пипериленом в присутствии  $\text{BF}_3$ ,  $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ ,  $\text{BF}_3 \cdot \text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{AlCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{AlCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{PO}_4$ . Авторами показано, что выход монопентениланизолов составляет 56—92% от теоретического и доказано, что основным продуктом реакции является 4-(п-оксифенил)-пентен-2, что говорит о присоединении ароматического ядра к пиперилenu в положении 1,2 и 1,4, так как оба соединения имеют одно и то же строение, т. е. присоединение пиперилена происходит по правилу Марковникова, фенильный радикал находится при вторичном углеродном атоме, что объясняется распределением электронной плотности в молекуле [6]. Ахе, Смит и другие авторы [7, 8] установили, что присоединение пиперилена к бензольному кольцу происходит в положении 1,4, вопреки правилу Марковникова, т. е. фенильный радикал находится в первичном углеродном атоме.

Цель нашей работы—систематическое исследование реакции алкенилирования алкилфениловых эфиров пипериленом в присутствии серной кислоты, установление ряда закономерностей по влиянию длины и строения алкильного эфира на скорость протекания реакции, а также выяснение вопроса присоединения пиперилена к бензольному ядру.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве исходного сырья использовались анизол, фенол, н. пропил-, изопропил-, н. бутил-, изобутил-, н. амил- и изо-амилфениловые эфиры синтезированные по методу Н. И. Шуйкина, Л. А. Эри-

ванской и др. [9]. Алкенилирующим агентом служил свежеперегнанный пиперилен, полученный из Сумгаитского завода „СК“. Катализатор—различной концентрации серная кислота.

Для установления оптимальных условий реакции по алкенилированию алкилфениловых эфиров пипериленом первая серия опытов проведена с анизолом. При этом было изучено влияние различных параметров на степень алкенилирования, результаты которых сведены в табл. 1. Как видно из данных табл. 1, максимальный выход пентениланизола наблюдается при температуре 90—95°C, молярном соотношении анизола к пиперилenu и серной кислоте 4 : 1:0,25, концентрации серной кислоты 60% и продолжительности опыта 2 ч. При этом полученный катализат состоит из 68,7% непрореагировавшего анизола, 27,6% пентениланизола (что соответствует 79,5% по пиперилenu), около 1% промежуточной фракции, состоящей из анизола и пентениланизола и 1,4% остатка. Изменение указанных параметров процесса, т. е. температуры, количества и концентрации серной кислоты в ту или иную сторону способствует образованию побочных продуктов реакции—сульфированию исходного анизола и продуктов реакции, полимеризации пиперилена и алкениланизола, а также увеличению количества полиалкенилзамещенных анизола.

С целью выяснения влияния длины и строения алкильного эфира на протекание процесса алкенилирования следующая серия опытов была проведена с фенолом, н. пропил-, изопропил-, н. бутил-, изобутил-, н. амил-, и изоамиловым эфиром фенола пипериленом. Эти опыты проводились в идентичных условиях по алкенилированию анизола пипериленом. Результаты характерных опытов по алкенилированию вышеуказанных эфиров пипериленом помещены в табл. 2. Анализ табличных данных показывает, что с увеличением длины алкильного эфира нормального строения выход целевого продукта снижается от фенола до н. амилового эфира фенола соответственно от 37,9 до 8,6% на взятый пиперилен.

Аналогичная закономерность наблюдается и в случае алкенилирования алкилфениловых эфиров изостроения (изопропил-, изобутил- и изоамиловых эфиров фенола). С увеличением молекулярного веса алкильного эфира соответственно уменьшается выход пентенилзамещенных указанных эфиров от 25,6 до 5,7% на исходный пиперилен. Также из данной таблицы видно, что нормальное строение алкилфениловых эфиров сравнительно легче алкенилируется, чем изостроения.

В табл. 3 приводятся физико-химические константы синтезированных соединений.

Как известно, при алкенилировании алкилфениловых эфиров пипериленом возможно получение шести изомеров пентенилзамещенных соединений.

В связи с этим интерес представляло выяснение механизма протекания реакции алкенилирования алкоксизамещенных ароматических соединений пипериленом в присутствии серной кислоты. Поэтому для фракции 235—240°, соответствующей пентениланизолу снимали инфракрасные спектры на спектрофотометре ИК-10 на призмах  $\text{LiF}$  и  $\text{NaCl}$  (см. рисунок). Местонахождение двойной связи однозначно можно определить по поглощению в области  $975 \text{ см}^{-1}$ , которая характеризует двойную связь внутри цепи транс-расположением заместителей.



Таблица 1

| Характеристика                                                 | Влияние факторов |          |          |          | Количество H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |         |          |          | Концентрация H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------|------------------|----------|----------|----------|-------------------------------------------|---------|----------|----------|---------------------------------------------|--|--|--|
|                                                                | Температура      |          |          |          |                                           |         |          |          |                                             |  |  |  |
|                                                                | 28               | 29       | 30       | 31       | 29                                        | 32      | 33       | 29       | 34                                          |  |  |  |
| Взята в реакцию, г:                                            | 24,5             | 24,5     | 24,5     | 12,2     | 24,5                                      | 49      | 24,5     | 24,5     | 24,5                                        |  |  |  |
| серная кислота                                                 | 70—75            | 90—95    | 120—125  | 90—95    | 90—95                                     | 90—95   | 90—95    | 90—95    | 90—95                                       |  |  |  |
| Условия опытов:                                                | 4:1:0,25         | 4:1:0,25 | 4:1:0,25 | 4:1:0,12 | 4:1:0,25                                  | 4:1:0,5 | 4:1:0,25 | 4:1:0,25 | 4:1:0,25                                    |  |  |  |
| температура, °C                                                | 60               | 60       | 60       | 60       | 60                                        | 60      | 60       | 60       | 60                                          |  |  |  |
| мол. соотно. реаг. компонентов (анизол-пиперил-серная кислота) | 0,6              | 0,6      | 0,4      | 0,7      | 0,6                                       | 0,3     | 2,1      | 0,6      | 0,8                                         |  |  |  |
| Концентрация серной кислоты                                    | 73,3             | 68,7     | 77,7     | 81,2     | 68,7                                      | 77,2    | 82,4     | 68,7     | 75,3                                        |  |  |  |
| Фракционный состав, %                                          | 0,4              | 0,4      | 0,3      | 0,9      | 0,4                                       | 0,5     | 0,8      | 0,4      | 0,3                                         |  |  |  |
| исх. пиперил                                                   | 23,1             | 27,6     | 17,9     | 12,8     | 27,6                                      | 18      | 11,8     | 27,6     | 18,7                                        |  |  |  |
| промежуточное                                                  | 1,5174           | 1,5178   | 1,5170   | 1,5170   | 1,5178                                    | 1,5174  | 1,5180   | 1,5178   | 1,5175                                      |  |  |  |
| Фр. 238—240 (целевая)                                          | 0,9539           | 0,9558   | 0,9523   | 0,9537   | 0,9558                                    | 0,9540  | 0,9546   | 0,9558   | 0,9540                                      |  |  |  |
| $n_D^{20}$                                                     | 174              | 170      | 171      | 166      | 170                                       | 177     | 174      | 170      | 172                                         |  |  |  |
| $d_4^{20}$                                                     | 140              | 142      | 142      | 144      | 142                                       | 139     | 140      | 142      | 141                                         |  |  |  |
| М. В.                                                          | 95,9             | 95,0     | 96,0     | 94,0     | 95,0                                      | 97,0    | 96,0     | 95,0     | 96,0                                        |  |  |  |
| И. Ч.                                                          | 1,4              | 1,4      | 3,2      | 2,5      | 1,4                                       | 2,8     | 2,1      | 1,4      | 3,7                                         |  |  |  |
| % неопределенности                                             | 1,2              | 1,3      | 0,5      | 1,9      | 1,3                                       | 1,2     | 0,8      | 1,3      | 1,2                                         |  |  |  |
| Остаток                                                        | 70               | 79,5     | 49       | 34,5     | 79,5                                      | 48,2    | 32,0     | 79,5     | 50,0                                        |  |  |  |
| Потери                                                         |                  |          |          |          |                                           |         |          |          |                                             |  |  |  |
| Выход монопериланизола от теор. 1 %                            |                  |          |          |          |                                           |         |          |          |                                             |  |  |  |

Примечание. Во всех опытах взято в реакцию, г: анизол—432, пиперил—68, продолжит. опыта—2 ч.

Таблица 2

| Характеристика                                    | Фенетол | Н. пропил-эфир фенола | Изопропил-эфир фенола | Н. бутил-эфир фенола | Изобутил-эфир фенола | Н. амил-эфир фенола | Изоамил-эфир фенола |
|---------------------------------------------------|---------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Получено, г:                                      | 290     | 318                   | 318                   | 346                  | 346,4                | 374                 | 375                 |
| до промывки                                       | 267     | 298                   | 291                   | 320                  | 321,4                | 346                 | 346                 |
| после промывки                                    | 1,5035  | 1,4993                | 1,4952                | 1,4950               | 1,4922               | 1,4920              | 1,4912              |
| Анализ алкенилата                                 | 0,9417  | 0,9473                | 0,9442                | 0,9335               | 0,9224               | 0,9299              | 0,9185              |
| $n_D^{20}$                                        | 144     | 150                   | 152                   | 165                  | 168                  | 173                 | 171                 |
| $d_4^{20}$                                        | 41,2    | 35,8                  | 27,4                  | 24,3                 | 21,1                 | 14,6                | 12,7                |
| Мол. вес                                          | 23,4    | 21                    | 16,3                  | 15,7                 | 14,0                 | 9,9                 | 8,5                 |
| И. Ч.                                             | 2,1     | 2,9                   | 1,4                   | 0,7                  | 1,7                  | 0,9                 | 1,1                 |
| % неопределенности                                | 79,9    | 76,5                  | 84,1                  | 85,7                 | 83,2                 | 91,3                | 90,9                |
| Фракционный состав, %                             | 1,9     | 3,7                   | 2,1                   | 1,8                  | 1,8                  | 0,9                 | 1,6                 |
| непрореагировавшие                                |         |                       |                       |                      |                      |                     |                     |
| алкилфеноловые эфиры                              |         |                       |                       |                      |                      |                     |                     |
| промежуточн.                                      |         |                       |                       |                      |                      |                     |                     |
| Моно-алкилзамещен. алкилфеноловые эфиры           | 13,4    | 10,9                  | 9,0                   | 7,6                  | 6,6                  | 2,9                 | 1,8                 |
| Остаток                                           | 1,8     | 3,8                   | 1,8                   | 2,7                  | 5,1                  | 3,2                 | 3,2                 |
| Потери                                            | 0,9     | 2,2                   | 1,6                   | 1,5                  | 1,6                  | 0,8                 | 4,4                 |
| Выход моноперилалкилфеноловых эфиров от теор. в % | 37,9    | 30,2                  | 25,6                  | 22,5                 | 19,9                 | 8,6                 | 5,7                 |

Примечание. Мол. соотно. алкилфеноловых эфиров к пиперилу и серной кислоте—2:0,5:0,125.



Таблица 3

Физико-химические константы синтезированных пентенилзамещенных алкоксоароматических соединений

| Синтезированное вещество                 | Т. К.      | $n_D^{20}$ | $d_4^{20}$ | М. В. | И. Ч. | % не-пред. | $MR_D$ |          |
|------------------------------------------|------------|------------|------------|-------|-------|------------|--------|----------|
|                                          |            |            |            |       |       |            | найд.  | вы-числ. |
| 1. 1-анизил-2-пентенил                   | 235—240    | 1,5172     | 0,9558     | 174   | 142   | 96,0       | 55,11  | 55,19    |
| 2. 1-фенетил-2-пентенил                  | 130—132/5  | 1,5110     | 0,9383     | 187   | 124   | 92,0       | 59,75  | 59,81    |
| 3. 1-(изо-пропилэфир. фенола-2-пентенил) | 127—133/15 | 1,5084     | 0,9287     | 201   | 121   | 95,8       | 64,54  | 64,43    |
| 4. 1-(н. пропилэфир фенола-2-пентенил)   | 135—140/15 | 1,5082     | 0,9339     | 203   | 120   | 96,0       | 64,45  | 64,43    |
| 5. 1-(изобутиларэфир фенола-2-пентенил)  | 137—143/15 | 1,5007     | 0,9276     | 217   | 112   | 95,5       | 68,83  | 69,05    |
| 6. 1-(н. бутиларэфир. фенола-2-пентенил) | 138—143,15 | 1,5062     | 0,9288     | 215   | 115   | 97,0       | 68,95  | 69,05    |
| 7. 1-(изоамилэфир. фенола)-2-бутена      | 140—145/15 | 1,5030     | 0,9356     | 233   | 99    | 90,9       | 73,65  | 73,67    |
| 8. 1-(н. амилэфир фенола)-2-бутена       | 145—150/15 | 1,5073     | 0,9364     | 227   | 106   | 94,6       | 73,92  | 73,67    |

Для того, чтобы отличить структуры  $CH_3-CH=CH-CH-CH_3$  от

$CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2$  и от  $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2$  необходимо

подтвердить наличие структуры  $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2$  и  $CH_3-CH=$

$=CH-CH_2-CH_2$  путем наблюдения в районе  $918\text{ см}^{-1}$  полосы изо-

лированной метиленовой группы [10]. Так как таковое не наблюдается, то приходится отказаться от этих структур и принять структуру  $CH_3-CH=CH-CH-CH_3$ . В спектре наблюдаются полосы  $760$  и  $838\text{ см}^{-1}$ ,

которые характеризуют замещение в положении 1,2 и 1,4 соответственно. Соотношение интенсивности этих полос дает возможность количественно оценить их содержание. При этом нетрудно видеть, что изомер 1,2 содержится в количестве 40%, а изомер 1,4 в 60%.

Таким образом установлено, что пиперилен присоединяется к бензольному ядру в положении 1,4 по правилу Марковникова.

Вопреки Акс и Смигу, которые указывают, что фенильный радикал находится в первичном углеродном атоме,

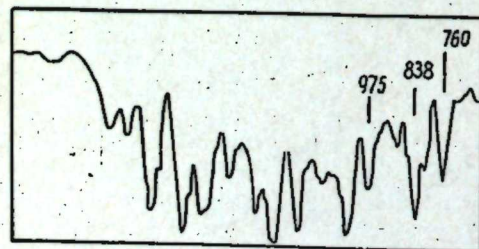


Рис.

## Выводы

1. Проведено систематическое исследование по алкилированию анизола, фенетол, н. пропил-, изопропил-, н. бутил-, изобутил-, н. амил- и изоамилфениловых эфиров фенола пипериленом в присутствии серной кислоты.

2. Установлено, что максимальный выход целевых продуктов получается при следующих условиях: температура реакции  $90-95^\circ\text{C}$ , молярное соотношение алкилфенилового эфира к пиперилу и серной кислоте 4:1:0,25, концентрации серной кислоты 60% и продолжительности опыта 2 ч.

3. Увеличение длины и разветвленности алкильного эфира фенола приводит к уменьшению содержания целевого продукта, что может быть объяснено увеличением стерического взаимодействия между указанными радикалами.

4. Установлено, что присоединение ароматического ядра к пиперилу происходит по правилу Марковникова, и фенильный радикал находится при вторичном углеродном атоме.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мамедалиев Ю. Г., Гусейнов М. М., Мишиев Д. Е., Мехралиев А. А., Петросян П. А. ДАН Азерб. ССР, 1963, 19, 8, 27.
2. Гусейнов М. М., Мишиев Д. Е., Мехралиев А. А. АЗИНТИ 77. 1965. Химия и нефтепереработка.
3. Мишиев Д. Е., Гусейнов М. М., Мехралиев А. А. Труды ИНХП АН Азерб. ССР, 214, 1967.
4. Мишиев Д. Е., Гусейнов М. М., Мехралиев А. А. и Мусаева Н. Ф. Уч. зап. АГУ, 3, 1968.
5. Вдовцова Е. А., Завгородний С. В. ДАН СССР, 113, 3, 590, 1957.
6. Петров А. А. Успехи химии, 24, 220, 1955.
7. Ахе W. N. Американский патент 2564077, 1951. Ch. abstr. 46, 9124, 1952.
8. Smith J., Ungande K. E. и др. J. Am. chem. Soc. 61, 2615, 1939.
9. Шуйкин Н. И., Эриванская Л. А., Кузнецова Р. Е. Вестн. МГУ, 3, 135, 1957.
10. Салимов М. А., Эриванская Л. А., Шуйкин Н. И. Азерб. хим. ж., 4, 93, 1961.

ИНХП

Поступило 24. V 1967

М. М. Гусейнов, Д. Е. Мишиев, А. А. Мехралиев

## Алкилфенилэфирларинин пипериленлә алкенилләшдирилмәси

## ХҮЛАСӘ

Әввәлки тәдгигатларымызда фенолун алкилфенилэфирларинин бу-тадијен вә изопренлә алкенилләшмәсини, онларын диолефинә кәрә реаксияјакирмә габилијәтини вә бәзи ганунауғунлуғларыны өјрән-мишик.

Бурада мәгсәд фенолун алкилфенилэфирларинин (анизолу, фенето-лу, изопропил-, н-пропил-, н-бутил-изобутил-, н-амил-вә изоамилфенил-эфирларинин) пипериленлә сулфат; туршусунун иштиракы илә алке-нилләшдирилмәси үчүн оптимал шәраит тапмағ вә пипериленин реак-сија заманы бензол һәлгәсиндә һансы вәзијәтдә бирләшмәсини ајдын-лашдырмағдыр.

Апардығымыз тәдгигатлар кәстәрмишдир ки, фенолун алкилфенил-эфирларинин пипериленлә алкенилләшдирилмәк үчүн оптимал шәраит беләдир: реаксиянын температуру  $90-95^\circ\text{C}$ , фенолун алкилэфиринин пипериленә молјар нисбәти 4:1, сулфат туршусунун гатылығы 60% вә туршунун мигдары исә 0,25 мол-дур.

Һәмчинин мӯәјјән едилмишдир ки, фенолун алкилэфирларинин узунлуғу вә шахәләнмәси алынған маддәларин чыхымыны азалдыр. ИГ-спектрин нәғичәси кәстәрмишдир ки, пиперилен ароматик һәлгәјә Марковников гајдасы илә, јәни фенил радикалы икинчи карбон атомуна бирләшир вә пентенил радикалында икигәт рабитә β-вәзијәтдә олур.







Реакция изомеризации винилциклогексена-3 осуществлялась в точной системе в реакторе из стекла „пирекс“ с внутренним диаметром 15–18 мм, помещенном в трубчатую печь. Температура опыта измерялась термонпарой с точностью  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Для каждого опыта брались 30 мл активной окиси алюминия (размер гранул 2–3 мм) и 12 мл винилциклогексена-3. Опыты проводились с объемной скоростью 0,2; 0,5 и 1 ч<sup>-1</sup>, продолжительность опытов 1 ч.

| № опыта | Количество исходного винилциклогексена-3, г | Температура изомеризации, °C | Объемная скорость, ч <sup>-1</sup> | Полученный изомеризат, г | Свойства изомеризата |            |
|---------|---------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|------------|
|         |                                             |                              |                                    |                          | $n_D^{20}$           | $d_4^{20}$ |
| 1       | 13,8                                        | 200                          | 0,5                                | 10,6                     | 1,4626               | 0,8323     |
| 2       | 13,8                                        | 300                          | 0,5                                | 10,4                     | 1,4640               | 0,8376     |
| 3       | 13,8                                        | 350                          | 0,5                                | 10,4                     | 1,4719               | 0,8402     |
| 4       | 13,8                                        | 400                          | 0,5                                | 10,3                     | 1,4785               | 0,8451     |
| 5       | 13,8                                        | 450                          | 1,0                                | 11,0                     | 1,4733               | 0,8410     |
| 6       | 13,8                                        | 450                          | 0,5                                | 10,0                     | 1,4804               | 0,8466     |
| 7       | 13,8                                        | 450                          | 0,2                                | 9,2                      | 1,4816               | 0,8476     |

Содержание этилциклогексадиена-1,3 в изомеризате определялось методом газожидкостной хроматографии.

В качестве неподвижной фазы был взят сукционат диэтиленгликоля в количестве 8% на кирпич. Длина колонки 12 м, диаметр—6 мм. Анализ проводился при 100%С, газ—вытеснитель—водород, пропускаемый со скоростью 150 мл в 1 мин.

Хроматограммы исходного продукта и опытов 4 и 6 даются на рисунке.

В опыте 4 содержание этилциклогексадиена-1,3 по результатам хроматографического анализа составляет 29,5%, а в опыте 6 соответственно 64%.

Было взято 100 г винилциклогексадиена-3, проведена изомеризация аналогично опыту 6 и получен изомеризат в количестве 96,7 г. При разгонке выделено 61,8 г фракции 134–138°C, которая имела следующие константы:  $n_D^{20}=1,4797$ ;  $d_4^{20}=84,64$   $MR_{D, \text{найд.}}=35,9$   $MR_{D, \text{выч.}}=-36,01$  для этилциклогексадиена. Полученный аддукт этой фракции с маленновым ангидридом является кристаллическим и плавится при 135–138°C.

Был получен аддукт этой фракции с акрилонитрилом при 200–220°C в автоклаве в растворе ксилола (время опыта 10 часов).

Образованное соединение, по-видимому, кипит при 114°C/5 мм Н<sub>2</sub>

$$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CN} \end{array} - \text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$$

$n_D^{20}=1,4851$   
 $d_4^{20}=0,9474$

$MR_{D, \text{найд.}}=47,5$   $MR_{D, \text{выч.}}=-47,95$

$MR_{\text{найд.}}=158,6$   $MR_{\text{выч.}}=-161$

Количество азота: найд. 8,2%, выч. 8,7%.

### Выводы

1. Получен этилциклогексадиен-1,3 изомеризацией винилциклогексена-3 над активной окисью алюминия при оптимальных условиях: температура—450°C, объемная скорость—0,5 ч<sup>-1</sup>.

2. Образование этилциклогексадиена-1,3, кроме газожидкостного хроматографического анализа, установлено и характеризуется аддуктообразованием его с маленновым ангидридом и акрилонитрилом.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Baeyer B. 25. 1840. 1892. 2 Марковников В. В. ЖРХО, 30, 175, 1898.
3. Forty, E. C. J. Chem. Soc. 73, 945, 1898. 4. Harries, W. Antoni Lieb. Ann. 328, 93, 105, 1903. 5. Зелинский Н. Д., Горский А. И. ЖРХО, 40, 1388—1397, 1908. 6. Зелинский Н. Д., Эвентова М. С. ДАН СССР, 1935, т. 1, 5, 313. 7. Зелинский Н. Д., Горский А. И. ЖРХО, 40, 1397, 1908. 8. Арбузов, Ю. А., Зелинский Н. Д., Шуйкин Н. И. Изв. АН СССР, ОХН, №2, 163, 1945.
9. Мельников Н. Н., Рокицкая М. С. ЖОХ, 7, 2738, 1937. 10. Guillemonat.—С. г., 205, 67, 1937. 11. Guillemonat. Ann. Chem, 11, 147, 1939. 12. R. Griegee. Lieb. Ann. 481, 263, 1930. 13. Ерофеев Б. В., Наумова С. Ф., Емельянов Н. П. Авт. свид. СССР, №110, 964, 1958; ЖОХ, 28, 1284, 1958. 14. Клемент М. Г., Балассану Ж. Г. Сб. „5-й Межд. нефт. конгресс“, т. 3, 272—282, 1962. 15. Мехтиев С. Д., Мусаев М. Р. Авт. свид. по заявке №850, 302 23—4 с приоритетом от 14/V 1963 г. 16. Мехтиев С. Д., Мусаев М. Р. Авт. свид. по заявке №850 300/23—4 с приоритетом от 31/VII 1963. 17. Лебедев С. В. „Жизнь и труды“, ОНТИ, Химтеор. Л., 149, 1938. 18. Лебедев С. В. ЖОХ, 5, 1839, 1935. 19. Мехтиев С. Д., Мусаев М. Р., Сахновская Е. Б. Авт. свид. по заявке №1090994 (23—4) с приоритетом от 9/VII 1966 г. Решение о выдач. авт. свид. от 6/III 1967 г.

ИНХП

Поступило 26. VI 1967

С. Ч. Мехди́ев, М. Р. Муса́ев, J. Б. Сахновска́я

### Етилтсиклоһексади́ен-1,3-үн синтези

#### ХҮЛАСЭ

Тсиклик ди́енлэрин бутадие́н вэ изопрен кими јүксэк реаксија-јакирмэ габилјјэтинэ малик олмасына бахмајараг, истифадэлэри мөһдудур. Буна эсас сәбәб онларын синтез үсулларынын чәтин олмасыдыр.

Мәгаләдә етилтсиклоһексади́ен-1,3-үн асан јолла синтези верилмишдир. Көстәрилән карбоһидрокен бу вахта гәдәр синтез олунады-ғындан апарылмыш тәдгигатын бөјүк әһәмијјәти вардыр.

Етилтсиклоһексади́ен-1,3-үн алынмасы винилтсиклоһексен-3-үн Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> үзәриндә изомерләшмә реаксијасына эсасланыр. Тәчрүбәнин әлверишли шәранти 450°C, башланғыч маддәсинин бурахылма сүр'әти 0,5 саат<sup>-1</sup>-дир.

Гејд олунамыш параметрләрдә етилтсиклоһексади́ен-1,3-үн чыхымы 60—65%-ә чатыр.



ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Ф. С. АЛИЕВ, А. А. ГУСЕЙНОВА

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕСКОВ  
БАНКИ ДАРВИНА

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

Северо-западное побережье Апшеронского полуострова представляет значительный интерес в отношении промышленной газонефте-носности. В настоящее время складка банки Дарвина уже эксплуатируется [3], дальнейшее строительство эстакад обусловило проведение инженерно-геологических исследований грунтов дна.

Банка Дарвина расположена в 6 км к ССЗ от о. Артема. Глубины моря здесь небольшие, в придонной части выступают пески и песчаники верхнего отдела продуктивной толщи. Исследованию была подвергнута 1,5 м. толща песков. Это серые, буровато-серые увлажненные рыхлые образования мелкозернистого и среднезернистого состава. Преобладающий размер зерен изменяется в интервале 0,5—0,05 мм, при этом полностью отсутствует глинистая фракция. Пески отличаются наличием карбоната кальция со средним 10,6%. В алевроитовой фракции песков преобладают кварц и обломки пород, им несколько уступают полевые шпаты. По всему разрезу, но в малых количествах отмечены устойчивые минералы. В несколько большем количестве встречаются рудные минералы—лимонит и пирит, последний в придонном слое, окисляясь, переходит в бурый железняк. Хорошо прослеживаются единичные зерна дистена [4]. Пески верхнего отдела продуктивной толщи представлены терригенной, слабокарбонатной фацией геосинклинальных осадков [5]. Область сноса терригенного материала идентична с таковой северо-западного Апшерона [4], что говорит о едином источнике их питания.

Величины pH, изменяющиеся в интервале 7,5—7,8, указывают, что, физико-химическая обстановка среды залегания песков находится на грани нейтральных условий со слабощелочными. Это подтверждается также изменением содержания рудных минералов с глубиной. Если в низах разреза преобладает пирит, то в придонном слое он переходит в лимонит.

В условиях естественного залегания пески отличаются рыхлым сложением. Удельный вес их колеблется в интервале 2,66—2,72. Основным компонентом в них является кварц с удельным весом 2,65. До величины 2,72 удельный вес песков возрастает за счет пирита

Таблица 1

| № скв. и обр. | Глубина взятия, м | Гранулометрический состав (мм), % |      |       |          |          |          |           |
|---------------|-------------------|-----------------------------------|------|-------|----------|----------|----------|-----------|
|               |                   | >2,0                              | 2—1  | 1—0,5 | 0,5—0,25 | 0,25—0,1 | 0,1—0,05 | 0,05—0,01 |
| 93—1          | 0—1,5             | 7,67                              | 8,16 | 13,65 | 30,21    | 11,75    | 24,71    | 3,85      |
| 93—2          | 4,5—6             | 0,36                              | 2,46 | 19,01 | 43,27    | 11,50    | 19,30    | 4,10      |
| 93—3          | 6—9               | 3,02                              | 7,95 | 23,18 | 30,74    | 10,90    | 20,20    | 3,98      |
| 93—4          | 9—10,5            | 3,02                              | 5,56 | 12,53 | 13,10    | 12,51    | 45,49    | 7,80      |
| 93—5          | 12—13,5           | 0,95                              | 2,34 | 5,13  | 26,02    | 22,11    | 32,05    | 7,40      |
| 94—1          | 2—3               | 0,54                              | 3,95 | 26,00 | 30,30    | 12,53    | 21,55    | 5,13      |
| 94—2          | 3—4,5             | 0,89                              | 4,99 | 11,45 | 30,42    | 16,82    | 28,04    | 7,39      |
| 94—3          | 4,5—9             | 0,65                              | 3,40 | 16,07 | 41,15    | 12,70    | 21,18    | 4,85      |

Таблица 2

| № скв. и обр. | Уд. вес | Объемный вес   |                     | Пористость, %  |                     | Коэф. пористости |                     | Коэф. уплотняемости |
|---------------|---------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|
|               |         | в рыхлом сост. | в уплотненном сост. | в рыхлом сост. | в уплотненном сост. | в рыхлом сост.   | в уплотненном сост. |                     |
| 93—1          | 2,70    | 1,47           | 1,79                | 45,6           | 34,8                | 0,856            | 0,534               | 0,60                |
| 93—2          | 2,66    | 1,39           | 1,73                | 48,5           | 35,9                | 0,942            | 0,560               | 0,70                |
| 93—3          | 2,71    | 1,41           | 1,71                | 48,0           | 36,9                | 0,924            | 0,585               | 0,58                |
| 93—4          | 2,70    | 1,29           | 1,64                | 52,2           | 39,2                | 1,100            | 0,645               | 0,71                |
| 93—5          | 2,72    | 1,29           | 1,76                | 52,6           | 35,3                | 1,100            | 0,546               | 1,01                |
| 94—1          | 2,70    | 1,39           | 1,79                | 48,5           | 32,7                | 0,942            | 0,508               | 0,85                |
| 94—2          | 2,71    | 1,29           | 1,70                | 52,4           | 37,0                | 1,107            | 0,588               | 0,87                |
| 94—3          | 2,67    | 1,32           | 1,82                | 48,7           | 31,8                | 0,949            | 0,466               | 1,04                |

(4,9—5,1), лимонита (3,3—4,0), мусковита (2,8—3,1) и других минералов тяжелой фракции. Объемный вес и пористость песков определялась для двух состояний: рыхлого и уплотненного (табл. 2).

Объемный вес песков в рыхлом состоянии варьирует от 1,29 до 1,47, в уплотненном—от 1,64 до 1,82. Пески в рыхлом состоянии отличаются высокой пористостью, изменяющейся от 45,6 до 52,6%, в уплотненном состоянии же она уменьшается, изменяясь от 31,8 до 39,2%. Высокая пористость песков обуславливает их значительную фильтрационную способность, ухудшающуюся с увеличением глубины их залегания. Коэффициент уплотняемости песков при этом изменяется от 0,6 до 1,4, доказывая их постепенное гравитационное уплотнение [2].

Компрессионные испытания песков показали их слабую сжимаемость, коэффициенты сжимаемости их изменяются в пределах 0,002—0,008 см<sup>2</sup>/кг. Отсутствие сцепления между зернами песков обуславливает проявление только лишь сил внутреннего трения. По мере увеличения глубины залегания песков значения углов внутреннего трения уменьшаются.

Приуроченность структуры банки Дарвина к юго-восточному окончанию Большого Кавказа обусловлена в основном ее постепенным воздыманием, начиная с пастиллюцена. А это вместе с гидрологическими факторами вызвало отрицательный характер седиментации [1]. Таким образом, в придонной части банки Дарвина в настоящее время почти отсутствует этап седиментогенеза и ранний этап диагенетических изменений первой стадии формирования морских осадков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Ф. С. О формировании свойств глинистых пород Апшеронского архипелага в связи с их литификацией. ДАН СССР, 1964, т. 157, № 1.
2. Алиев Ф. С., Башинджагян И. С., Сулейманов Д. М. Литология и физико-механическая,



характеристика песчаных разностей донных осадков Бакинского архипелага. ДАН Азерб. ССР, 1956, т. XII, № 11. 3. Мелик-Пашаев В. С. Геология морских нефтяных месторождений Апшеронского архипелага. Гостоптехиздат, 1959. 4. Султанов А. Д. Литология продуктивной толщи Апшеронского полуострова. Изд. АН СССР, 1958. 5. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза, т. 1, Изд. АН СССР, 1960.

Институт геологии

Поступило 15. IV 1966

Ф. С. Әлијев, А. А. Нусејнова

## Дарвин суалгы тәпәси гумларынын мүнәндиси-хеоложи хүсусијјәтләри

### ХҮЛАСӘ

Дарвин суалты тәпәси гумларынын тәркибиндә 0,5—0,05 мм-лик һиссәчикләр чохлау тәкшил едир ки, бу да кил фраксијасынын тамамилә олмамасы илә әлагәдардыр.  $\text{CaCO}_3$  орға һесабла 10,6%-ә чатыр. Гумларын алеврит фраксијасында кварс вә сүхур гырынтылары вә бир гәдәр аз мигдарда чөл шпатлары үстүңлүк тәшкил едир. Тәдгиг олунан кәсрилиш боју аз мигдарда давамлы минераллар (лимонит вә пирит) үстүн јер тутур. Дистен минералына тәсадүф олунмасы гумларын әсас хүсусијјәтләриндән биридир.

Гумларын хүсуси чәкиси 2,66—2,72 арасында дәјишир, һәм чәкиләри тәбии һалда 1,29—1,47, сыхлашмадан сонра исә 1,64—1,82 арасында тәрәддүд едир. Гумларын сыхлашма әмсалы дәринлик артдыгча 0,6—1,04 арасында дәјишир ки, бу да онларын гравитәсија сыхлашмасына мәруз галдығыны сүбүт едир. Гумларын јатым дәринлији артдыгча онларын дахили сүртүнмә бучағы азалыр.

Плюсендән сонрақы дөврдә галхма вә гидродинамик амилләр Дарвин суалты тәпәсинин мәнфи характерли седиментәсија кечирдијини көсәтир.

## ГЕОХИМИЯ

Д. М. СУЛЕЙМАНОВ, Э. А. МКРТЧЬЯН

## МАЛЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В СОВРЕМЕННЫХ ДОННЫХ ОСАДКАХ ДЖЕЙРАНБАТАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

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

Современные донные осадки Джейранбатанского водохранилища, расположенного в северо-западной части Апшеронского полуострова и являющегося одним из главных источников водоснабжения последнего (включая города Баку и Сумгаит), образовались как из взвешенных и влекомых наносов, поступающих из Самур-Апшеронского канала, так и с берегов вследствие их переработки.

Основная масса поступающего в канал через водные артерии (реки Самур, Кусарчай, Кудиялчай, Вельвеличай и др.) материала представляет собой продукт размыва третичных, меловых и отчасти юрских отложений.

Изучение характера распределения малых элементов в рассматриваемых осадках позволяет судить о физико-географической обстановке на водосборах и об условиях их накопления.

Спектроскопическому анализу было подвергнуто 22 образца грунта, в которых обнаружено 7 микроэлементов—V, Cr, Cu, Zn, Mn, Sr и Ti, не считая элементов, констатированных в виде следов Co, Ni и Ba.

Переходим к рассмотрению малых элементов с точки зрения распределения их по типам пород и площади водохранилища.

Марганец, содержание которого в донных осадках колеблется в пределах от 0,003 до 0,01%, а в среднем составляет  $1,1 \cdot 10^{-2}\%$  от веса грунта, тяготеет к наиболее тонким илам. Среднее содержание марганца почти в 5 раз меньше его кларка в глинах. Марганец довольно хорошо задерживается в растворах в виде коллоидальных частиц (1959), причем органические коллоиды являются стабилизирующим фактором. Масса растворенного Mn представлена как в виде взвеси  $\text{MnO}$ , так и коллоидальных растворов.

Распределение марганца (рис. 1) происходит упорядоченно, т. е. его содержание возрастает с увеличением глинистого материала. Кроме того, содержание его в глинах можно объяснить связью этого элемента с карбонатными минералами, которых в глинистом материале значительно больше, чем в песчаном (рис. 2).

Количество ванадия в донных осадках колеблется в пределах  $1 \cdot 10^{-3} - 15 \cdot 10^{-2}\%$ .



В проанализированных образцах грунта содержание ванадия меньше кларка— $8,3 \cdot 10^{-3}\%$ , а в трех пробах грунта, отобранных вблизи устья Самур-Апшеронского канала, отмечается десятикратное его увеличение— $15 \cdot 10^{-2}\%$ , что можно объяснить биологическими процессами, происходящими в водоеме. Указанный элемент имеет широкое рас-

пространение на исследованной площади и тесно связан с наличием органического углерода в глинистых и алевроитово-глинистых илах. Переменная его валентность и следовательно окислительно-восстановительный потенциал среды влияет на геохимию ванадия.

Содержание хрома колеблется в пределах от  $6 \cdot 10^{-4}\%$  до  $1 \cdot 10^{-3}\%$ , что составляет в среднем  $8,4 \cdot 10^{-4}\%$ . Это количество в 18 раз меньше кларка. Распространен он в северо-западной части водохранилища и связан с алевроитово-глинистым материалом. Основная часть находящегося в донных осадках хрома поступает в результате разрушения берегов водохранилища. Повышенное содержание Cr в песках и супесях объясняется тем, что в момент осаждения более грубозернистого материала

поступало большее количество пресных вод, которые и несли хром. С. М. Катченков (1959) считает, что „осадки континентальных областей (озера, болота и т. п.) а также мелководных прибрежно-морских бассейнов при наличии в них органического вещества способны к фиксации хрома, поскольку здесь имеется низкий окислительный потенциал“.

Медь распространена по всей площади водоема. Содержание Cu в донных осадках рассматриваемого водоема незначительно и варьирует в пределах от 0,0002 до 0,0008%, составляя в среднем  $5 \cdot 10^{-4}\%$  от веса грунта. Малое содержание меди в исследованных грунтах объясняется щелочной реакцией воды, pH которой колеблется от 7 до 8,84. Выпадению меди способствовала восстановительная обстановка, при которой обычно медь переходит в сульфидов осадок. Cu присутствует в песчано-алевритовом материале, что свидетельствует об интенсивности механического выветривания и плохой дифференциации осадка.

Цинк встречается по всей площади водохранилища и содержание его в осадках колеблется в пределах от 0,001 до 0,006%, составляя в среднем  $1,3 \cdot 10^{-3}\%$ , т. е. в 6 раз меньше кларка, причем наибольшее его количество приурочивается к юго-восточной части водохранилища. Цинк присутствует главным образом в песчано-алевритовом материале.

Стронций связан в основном с карбонатной частью осадка. Из составленной карты (рис. 2) видно, что наибольшая концентрация стронция наблюдается в центральной части впадины, где отмечается повышенное содержание  $\text{CaCO}_3$ . Содержание Sr колеблется в пределах от 0,001 до 0,03%, составляя в среднем  $1,7 \cdot 10^{-3}\%$ , т. е. в 27 раз

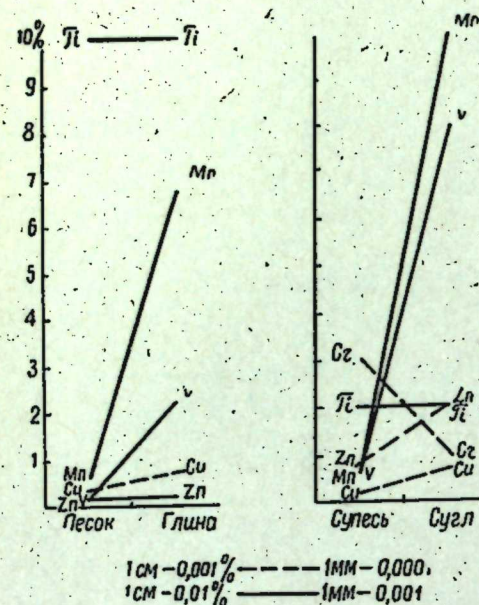


Рис. 1. Распределение малых элементов по типам пород в донных осадках водохранилища.

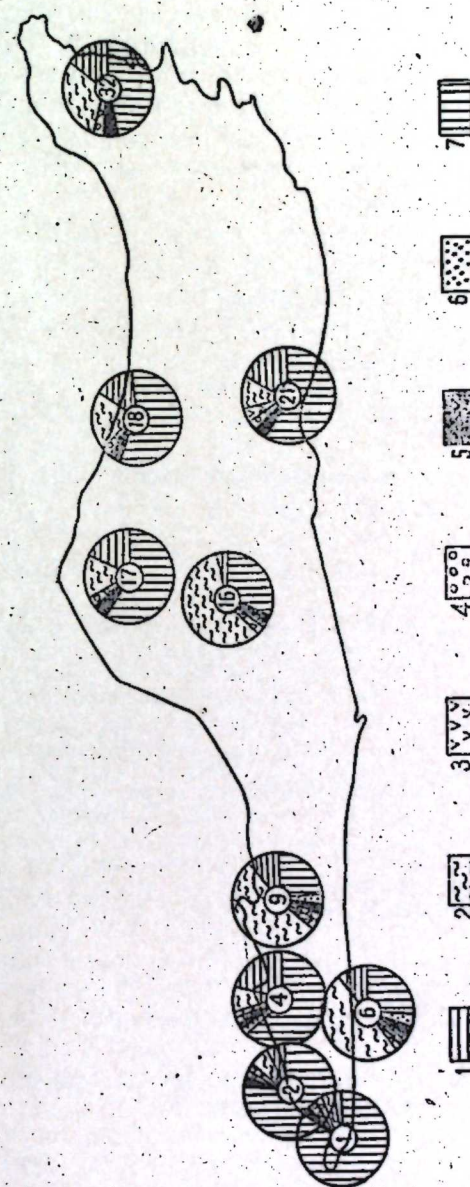


Рис. 2. 1—Mn; 2—V; 3—Cr; 4—Cu; 5—Zn; 6—Sr; 7—Ti.



меньше кларка, при этом наблюдается тяготение его к глинистым и алевроитово-глинистым илам.

Титан встречается в осадках всего водохранилища и в количестве 0,1—0,3%, в 5 раз меньше его кларка. Титан накапливается главным образом в алевроитовых илах и вносится в водохранилище не только водами Самур-Апшеронского канала, но и за счет разрушения берегов, сложенных главным образом породами продуктивной толщи.

Следует отметить, что процесс распределения малых элементов в донных осадках водохранилища представляет собой дифференциацию элементов, приносимых в водоем не только водами Самур-Апшеронского канала, но и в результате переработки берегов водохранилища.

Некоторая пестрота в распределении указанных элементов во времени говорит о дифференциации, обусловленной изменением состава поступающего в водоем материала.

В заключение следует отметить, что проведенные исследования основанные на данных спектрального анализа современных донных осадков Джейранбатанского водохранилища, позволили на их примере доказать тесную связь в распределении малых элементов с гидродинамическим режимом, рельефом дна, физико-химическими и химико-биологическими процессами, происходившими в пределах водоема, а также зависимость от состава материнских пород и характера их разложения.

Распределение малых элементов по типам пород и по площади водохранилища дается на рис. 1 и 2.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов А. П. Закономерности распределения химических элементов в земной коре. "Геохимия", № 1, 1956. 2. Катченков С. М. Малые химические элементы в осадочных породах и нефтях. Труды ВНИГРИ, вып. 143, 1959. 3. Пашалы Н. В. Литология и условия образования четвертичных отложений восточного Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, 1963. 4. Пашалы Н. В., Сандлер Г. А. Литология и условия образования четвертичных отложений западного Азербайджана. Отчет. Фонд Ин-та геологии АН Азерб. ССР, 1964. 5. Сулейманов Д. М. Грунты дна и условия залегания Джейранбатанского водохранилища. Отчет. Фонд Ин-та геологии АН Азерб. ССР, 1963. 6. Султанов А. Д., Али-Заде З. М. Геохимическая характеристика акчагыльских отложений северного борта Прикуринской низменности. Изв. АН Азерб. ССР, серия геол.-географ. наук, № 2, 1964. 7. Яночкина З. А. Малые химические элементы-индикаторы условий седиментации. Литология и полезные ископаемые, № 2, 1964.

Институт геологии

Поступило 28. IV 1966

Ч. М. Сүлейманов, Е. А. Мкртчян

Чейранбатан су һөвзәсинин диб чөкүнтүләрində аз  
јајылмыш элементләр

#### ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Чейранбатан су һөвзәсинин диб чөкүнтүләрində аз јајылмыш элементләрнин өјрәнилмәси мәсәләсіндән бәһс едилір. Бу, хүсусилә һәмин саһәнин физики-чографи шәранти вә чөкүнтүләрнин әмәлә кәлмәси илә изаһ олунур,

Спектроскопик тәдгигата әсасән грунт нүмунәләріндән 7 микро-элемент мүәјјән едилмишдир. Ән чоҳ јајылмыш элементләр Ti, V вә Mn-дыр.

Титан ән чоҳ алевроит лилләрində топланыр. Титанын бурада топланмасы Самур-Апшерон каналынын кәтирдји чөкүнтүләрнин вә саһилин јујулмасы һесабына баш верир.

Һөвзәни тәшкил едән грунтун тәркибиндә үзви карбон галыглары ичәрисиндә ванадиум кениш јајылмышдыр.

Марганс һөвзәјә MnO вә һаллоид мәһлулу шәклиндә кәтирилир.

Cr, Cu вә Zn-ин мигдары 0,001—0,008% арасында тәрәддүд едир.

Саһилин дағылмасы һесабына чөкүнтүләрдә хром вә синк топланыр, бәрпаедици шәрантдә исә чөкүнтүләрдә мис мис-сулфидә кечир.

Стронсиум һөвзәнин мәркәзиндә јығылыр ки, бу да чөкүнтүләрнин нарын дисперс мүйити илә әлагәдардыр. Һөвзәдә топланан элементләрнин мүхтәлифлији һөвзәјә кәтирилән мәһлулларын дифференсија-сындан асылыдыр.



КРИСТАЛЛОХИМИЯ

А. Д. КЕРИМОВ, Э. М. ДЖАФАРОВ

О ДОЮРСКИХ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СЛАНЦАХ  
И МЕТАМОРФИЗОВАННЫХ ГРАНИТОИДАХ  
В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ЧАСТИ ЮЖНОГО СКЛОНА  
БОЛЬШОГО КАВКАЗА

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

Геологическими исследованиями, производившимися за последние годы по р. Катехчай (Закатальский район) в районе Катехского колчеданно-полиметаллического месторождения (Б. А. Исаев, В. И. Нагиев), отмечен слой базального конгломерата с галькой древних кристаллических пород в разрезе флишевидно-сланцевой толщи средней юры.

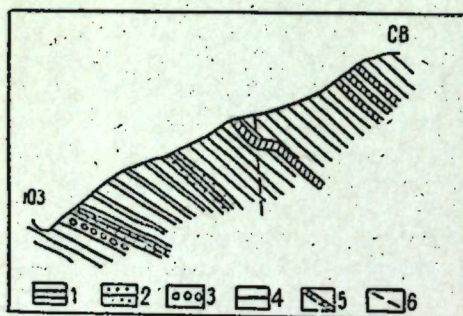


Рис. 1. Схематический геологический профиль через Катехское месторождение: 1 — бат. Ленточно-сланцевая свита; 2 — байос. Хиналугская свита, массивные среднезернистые песчаники с пропластками глинистых сланцев; 3 — слой базального конгломерата с гальками древних пород; 4 — верхний аалей. Верхнесидеритовая свита, глинистые сланцы с сидеритовыми конкрециями; 5 — рудоносные зоны; 6 — послерудный сброс.

ют пологую синклинали, сменяющуюся в пределах Катехского месторождения крупной антиклинальной складкой, в ядре которой выступают рудовмещающие песчано-глинистые сланцы с сидеритовыми конкрециями верхне-сидеритовой свиты верхнего аалена.

Слой базального конгломерата выступает на юго-западном опрокинутом крыле указанной синклинали (см. рис. 1) и прослеживается по руч. Кабиздара (левый приток Катехчая), имея мощность 30—35 м. Он сложен в нижней части грубообломочными конгломератами, переходящими кверху в мелкообломочные их разновидности и далее в гравелиты и грубозернистые песчаники с пропластками глинистых песчаников (рис. 2). Гальки окатанные, местами полуокатанные, размерами от 2—3 до 7—8, реже—14—15 см по максимальному измерению.

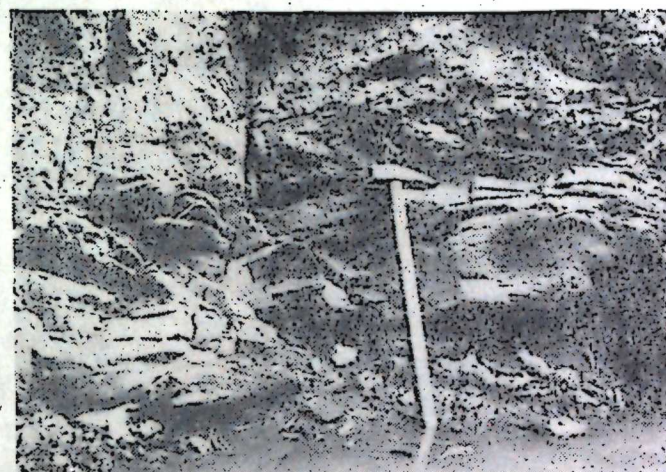


Рис. 2. Трансгрессивное залегание слоя базального конгломерата на песчано-глинистых сланцах верхнесидеритовой свиты по руч. Кабиздара.

Произведенное нами петрографическое изучение собранного материала из различных частей слоя базального конгломерата позволило установить в составе исследованных галек: гнейсы, гранито-гнейсы, гранодиорито-гнейсы, гнейсо-сланцы, кварцево-слюдяные и кварцево-хлоритовые сланцы, в различной степени метаморфизованные гранодиориты, граниты, пегматиты, различные эффузивные породы, вторичные кварциты и в меньшей степени песчаники и песчаные сланцы.

Гнейсы, гранито-гнейсы, гранодиорито-гнейсы и гнейсо-сланцы, характеризуются grano- и гетеробластической, бластогранитовой структурой. Кварц образует различной величины неправильные зерна, часто ориентированные по сланцеватости. Крупные зерна кварца часто раздроблены и имеют мозаичное погасание; при этом мелкие его зерна располагаются цепочками вокруг более крупных зерен кварца и полевого шпата, нередко вместе с мелкошелушчатой слюдой зажаты между ними (рис. 3). Количественные соотношения калиевого полевого шпата и плагиоклаза варьируют в широких пределах. В ряде случаев решетчатый микроклин и ортоклаз заметно преобладают над кислым плагиоклазом альбит-олигоклазового ряда (гранито-гнейсы), а в других — фиксируется преимущественное развитие плагиоклаза ряда олигоклаз-андезина по сравнению с калиевым полевым шпатом (гранодиорито-гнейсы). Наблюдаются также случаи небольшого развития полевого шпата при преобладающем значении кварца и светлой слюды (гнейсо-сланцы), образующих хорошо выраженную лепидобластическую структуру (рис. 4).

Кроме мусковита присутствует биотит, полностью и частично замещенный хлоритом (пеннитом) и гидроокислами железа, иногда тур-



малином. Апатит в меньшей степени циркон и магнетит, часто включены в биотит.

Кварцево-слюдистые и кварцево-хлоритовые сланцы, кварциты, отличаются лепидобластической, реже гранобластической структурой, состоят из пластинчатой формы индивидов кварца и листочков мусковита, реже биотита, расположенных по сланцеватости (кварцево-слюдистые сланцы), в других случаях из чешуек хлорита, заполняющих промежутки между зернами кварца (кварцево-хлоритовые сланцы). Нередко встречаются слабо рассланцованные породы, состоящие главным образом из неправильных зерен кварца, в подчиненном количестве мелкочешуйчатого серицит-мусковита (кварциты).

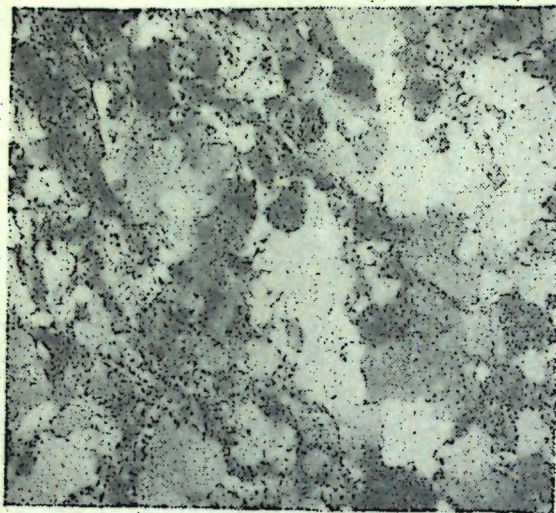


Рис. 3. Гнейсо-гранит, ув. 70X, Ник.+

ты. Наряду с нормальными гранитами, гранодиоритами и их порфировидными разностями (гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры), иногда встречаются адамеллиты, грано-сиениты и кварцевые сиенит-диориты. Все они, включая и пегматиты, испытывали воздействие одностороннего давления, вследствие чего отдельные минералы, слагающие породу, носят явные следы катаклаза. Полевые шпаты и кварц часто разбиты трещинами и обнаруживают сильное волнистое погасание, нередко раздроблены на остроугольные куски, сцементированные тонкозернистой массой; листочки слюды изогнуты. Наряду с катаклизмом происходила частичная перекристаллизация породы с образованием мелкозернистого кварца вокруг более крупных зерен раннего кварца или на стыках их с полевым шпатом.

Главной составной частью гранитов является решетчатый микроклин и ортоклаз, подчиненное значение имеет плагиоклаз альбит-олигоклазового ряда. Кварц около 30—35% заполняет промежутки между полевошпатовыми индивидами, часто лишенными кристаллографических очертаний. В адамеллитах и граносиенитах нередко можно обна-



Рис. 4. Гнейсо-сланец, ув. 60X, ник. +

ружить явление калневого метасоматоза, выраженное в микроклиннизации плагиоклаза по двойниковым полоскам его индивидов (рис. 5).

По сравнению с гранитами в составе описываемых галек часто встречаются гранодиориты, характеризующиеся значительным преобладанием плагиоклаза андезитового ряда над калиевым полевым шпатом и содержанием кварца не более 22—25%.

В обеих разновидностях этих пород цветной минерал представлен биотитом, местами совместно с ним присутствует мусковит. Акцессориями являются апатит, циркон и магнетит.

Пегматиты в исследованных гальках не имеют большого распространения. Чаще всего для них характерно реликтовое-пегматитовое строение, а пегматиты с типичной пегматитовой структурой наблюдаются гораздо реже. По минералогическому составу пегматиты часто соответствуют гранитам, сравнительно реже гранодиоритам, при полном отсутствии или незначительном развитии биотита и мусковита. В катаклизированных разностях, наряду с кварцем находящимся в пегматитовом сростании с полевым шпатом, наблюдаются новообразования кварца в виде отдельных мелких зерен и прожилков, включенных в полевой шпат и ранний кварц.

Эффузивные породы представлены в различной степени метаморфизованными пироксеновыми, роговообманковыми, кварцевыми и диабазовыми порфирами, кварцевыми порфирами, кварцевыми плагиопорфирами и туфами. В одном случае была встречена более раскристаллизованная порода, приближающаяся по структурно-минералогическому составу к габбро-диабазу.

На Южном склоне Большого Кавказа аналогичные вышеописанным гальки древних кристаллических пород были встречены Э. Ш. Шихалибейли [7] в верховьях р. Кайнарчай и в междуречье Филифличай и Шинчай на северном крыле Дуруджинского антиклинория, немного юго-восточнее от пунктов наших исследований. Они представлены здесь гранулитом, гнейсо-сланцами, двуслюдяными гнейсами и включены в базальный конгломерат лузитана, кимериджа и трансгрессивной серии валанжина.

Кристаллические сланцы из окрестности сел. Филифли еще раньше были описаны В. В. Вебером [2], по мнению которого включение сланцев в туфогенную свиту альб-сеномана (кимериджа по Э. Ш. Шихалибейли) произошло в результате многократного переотложения продуктов размыва коренных выходов этих сланцев.

Э. Ш. Шихалибейли полагает, что источником сноса указанных галек в междуречье Филифличай и Шинчай явились существовавшие до титонской, возможно и после, отдельные выступы эопалеозойско-докембрийских пород, которые размываясь давали материал для образования конгломератов в основании лузитана, кимериджа и трансгрессивной серии валанжина.

Э. Ш. Шихалибейли полагает, что источником сноса указанных галек в междуречье Филифличай и Шинчай явились существовавшие до титонской, возможно и после, отдельные выступы эопалеозойско-докембрийских пород, которые размываясь давали материал для образования конгломератов в основании лузитана, кимериджа и трансгрессивной серии валанжина.

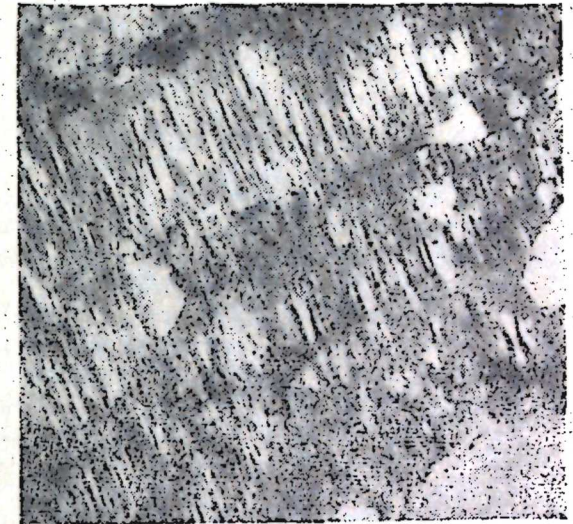


Рис. 5. Микроклиннизация плагиоклаза, ув. 500X, ник. +



В зоне Южного склона Большого Кавказа на территории Грузии выходы древнего субстрата протягиваются крупной прерывистой полосой, начиная от истоков р. Авадхара на западе до Мамисонского перевала на востоке.

Наиболее древними породами кристаллического субстрата являются докембрийские кристаллические сланцы (мусковитовые, биотитовые, двуслюдяные, серицитовые, хлоритовые и др.) и амфиболиты. Нижнепалеозойские метаморфические породы представлены главным образом филлитами, кварцитами, мраморами и сланцами (хлоритовыми, эпидот-хлоритовыми и др.).

Ряд исследователей считает докембрийские и нижнепалеозойские породы указанного кристаллического массива разновозрастными и разную степень метаморфизма объясняет либо контактовым воздействием гранитоидов (Р. Г. Чхотуа, 1941), либо региональным метаморфизмом, проявившимся более интенсивно в нижней части метаморфизованной толщ (С. С. Чихелидзе, 1948).

Среди палеозойских гранитоидов различают равномернозернистые, порфировидные и гнейсовидные разновидности. В ряде пунктов (Марухский, Клухорский перевалы и др.) гранитоиды образуют непрерывный ряд от кварцевых диоритов до гранитов. В массивах этих пород отмечены также останцы докембрийских и эопалеозойских пород (ущелье р. Лашипсе, перевал Санчар и др.).

Помимо гранитоидов в составе кристаллического субстрата небольшое развитие имеют основные и ультраосновные породы (габбро, габбро-амфиболиты, перидотиты и др.). Они отмечены в Абхазии (ущелье рек Хецквара, Чхалта, Гвандра, Птыш и др.), где эти породы прорываются гранитоидами и их пегматоидами.

Выходы древнего кристаллического субстрата известны также к востоку от Мамисонского перевала, в Кахетии в ущелье р. Лопота. Здесь среди юрских отложений субстрат сложен сильно смятыми альбит-хлоритовыми и кварцевыми сланцами, частью милонитизированными гранитоидами.

Кристаллические сланцы кембрия-докембрия отмечены также в ряде пунктов северо-восточных склонов Малого Кавказа (по рекам Асричай, Ахинджачай, Джагирчай, Тертер), в составе которых Ш. А. Азизбековым [1] выделены слюдисто-хлоритовые, глинисто-серицитовые, кремнисто-хлоритовые сланцы и гнейсо-сланцы.

Все вышеприведенные данные показывают, что, несмотря на значительную удаленность друг от друга пунктов нахождения, исследованные нами гальки из окрестности Катехского месторождения по р. Катехчай по петрографическому составу обнаруживают полное сходство с таковыми из района Кайнарчай, Филифличай и Шинчай, а также с породами кристаллического субстрата докембрия-палеозоя соседних областей Грузии. Это обстоятельство дает основание предположить наличие под юрскими образованиями азербайджанской части Южного склона Большого Кавказа древнего (докембрийско-эопалеозойского) кристаллического субстрата по аналогии с территорией Грузии и северо-восточных склонов Малого Кавказа (в пределах Азербайджана).

В истории геологического развития описываемой области выходы кристаллического субстрата на дневную поверхность имелись неоднократно, при этом не только перед титонской трансгрессией, как это утверждают некоторые исследователи, но и гораздо ранее, во всяком случае, перед средней юрой. Доказательством служит нахождение галек древних кристаллических пород в базальном конгломерате байоса по р. Катехчай.

Высказанное нами предположение, о доюрском кристаллическом фундаменте полностью согласуется с данными геофизических исследований, проведенных в последние годы в пределах описываемой территории Южного склона Большого Кавказа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Азизбеков Ш. А. Кембрий-докембрий Азербайджана (кристаллические сланцы). Геология Азербайджана, т. IV, Петрография. Изд. АН Азерб. ССР, 1952.
2. Вебер В. В. Зона Южного склона в Нагорном Азербайджане. Труды НГРИ, нов. серия, вып. 1, 1939.
3. Заридзе Г. М. Петрография магматических и метаморфических пород Грузии. Госгеолтехиздат, 1961.
4. Заридзе Г. М. и Татришвили Н. Ф. Магматизм Грузии и связанные с ним рудообразования. Госгеолтехиздат, 1959.
5. Чихелидзе С. С. Геологические наблюдения в юго-восточной части Дзиринского массива. Труды Геол. ин-та Груз. ССР, серия геол., т. 4/9, 1948.
6. Чхотуа Г. Р. Интрузивы Абхазии. Сб. „Интрузивы Закавказья“. Труды Зак. ГРУ, 1941.
7. Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение и развитие азербайджанской части Южного склона Большого Кавказа. Изд. АН Азерб. ССР, 1956.

Институт геологии

Поступило 26.VI 1967

Э. Д. Каримов, Э. М. Чэфаров

#### Бөјүк Гафгазын Азербайжан Иссәсиндәки чәнуб јамачында Јурадан габаг јашлы кристаллик шистләр вә гранитоидләр һаггында

#### ХУЛАСӘ

Бөјүк Гафгазын чәнуб јамачында Кембридән габаг вә Алт Палеозој јашлы кристаллик сүхурларын чыхышлары гәрбдә Авадхара чајындан башлајараг шәргдә Мамисон кечидиңә гәдәр золагвары узаныр. Бу сүхурларын әсас һиссәсини мұхтәлиф гнейсләр, кристаллик шистләр вә гранитоидләр тәшкил едир.

Бөјүк Гафгазын чәнуб јамачынын Азербайжан һиссәсиндә бу вахта гәдәр гәдим кристаллик сүхурларын чыхышлары гејд едилмәмишдир. Лакин бу нөв сүхурларын Јура чөкүнтүләринин алт һиссәсиндә јерләшмәсини бир сыра рајонларда тапылмыш галкалар илә сүбут етмәк олар. Бу чүр галкалар Э. Ш. Шыхәлибәјли вә В. В. Вебер тәрәфиндән Кајнарчај, Шинчај вә Филифчај һөвзәләриндә лузитан, кимерич вә валанжин чөкүнтүләринин базал конгломератларында гејд едилмишдир.

Сон заманлар апардығымыз кеоложи тәдгигатлара әсасән һәмин галкалар даһа гәдим чөкүнтүләрдә мөвчуд олунмушдур. Бу галкалар Катехчај һөвзәсиндә (Загатала рајону) Бајос јашлы хиналуг гатынын базал конгломератыны тәшкил едәрәк, әсас етибарилә гнейсләр, гранит-гнейсләр, гранодиорит-гнейсләр, кварс-мусковитли шистләр, кварцитләр, гранитләр, гранодиоритләр вә с. бу кими сүхурлардан ибарәтдир.

Әлдә едилмиш је'ни мә'лумата әсасән, Бөјүк Гафгазын Азербайжан һиссәсиндә Јура чөкүнтүләринин Кембридән габаг—Палеозој јашлы кристаллик субстрат үзәриндә јерләшмәси һеч дә шүбһә ојатмыр.

Гејд едиләнләр сон заманлар апарылмыш кеофизики ишләрин нәтичәләринә тамамилә ујғундур.



ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ

А. А. АЛИ-ЗАДЕ

К ЭКОЛОГИИ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ БЕЛЕМНИТОВ  
АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Отложения верхнего мела в Азербайджане (Юго-Восточный и Малый Кавказ) чрезвычайно богаты остатками различной фауны. Среди них существенную роль играют белемниты. Последние, хотя и несколько неравномерно распространены как по площади, так и по разрезу, все же очень часто позволяют положительно решать вопросы детальной стратиграфии и межзональной корреляции стратиграфических схем верхнего мела.

Остатки ростров белемнитов как на Малом, так и на Юго-Восточном Кавказе приурочены в основном к одним и тем же стратиграфическим уровням, но встречаются, в породах различных по своему литологическому составу. В то время как на Юго-Восточном Кавказе значительная часть находок их приурочена главным образом к глинистым отложениям верхнего сантона, кампана и маастрихта, на Малом Кавказе белемнителлы и белемнеллы встречаются в песчаных, песчано-гравелитных известняках и сильно известковистых песчаниках тех же возрастов.

В отложениях нижнего сеномана на Юго-Восточном Кавказе белемниты приурочены к карбонатно-терригенным породам — глинам и мергелям. На Малом Кавказе нижнесеноманские белемниты обнаружены в глинах, аргиллитах, реже — в туфопесчаниках, мергелях и известняках.

По составу позднемеловая белемнитовая фауна Азербайджана гораздо более разнообразна и многочисленна, чем это представлялось ранее. К настоящему времени в пределах Азербайджана в отложениях верхнего мела выявлено 20 видов и подвидов белемнитов, принадлежащих к 4 родам (см. таблицу).

Наиболее часто встречаются и полнее представлены виды и подвиды рода *Belemnites*. В кампанских отложениях отдельных пунктов ростры белемнителл образуют большие скопления (г. Агдаг-Малый Кавказ и г. Чульгыздаг — Юго-Восточный Кавказ). Представители родов *Parahibolites* [*Parahibolites tourthiae* (Weign.)] и *Belemnella* (*Belemnella arkhangeliskii* Naid., *Bel. sumensis occidentalis* Birk.) многочисленны и выявлены в верхнем мелу Азербайджана впервые.

Интересно отметить, что позднесеноманская белемнитовая фауна Юго-Восточного Кавказа при сохранении неизменными почти всех

| Возраст                                   | Сеноман | Турон  | Сен-Жан | Кампан | Маастрихт | Минер  |
|-------------------------------------------|---------|--------|---------|--------|-----------|--------|
|                                           | нижний  | нижний | нижний  | нижний | нижний    | нижний |
| Belemnites ultimus (d'Orb.)               |         |        |         |        |           |        |
| ultimus M. Stojen.-Verg.                  |         |        |         |        |           |        |
| subtilis Krimh.                           |         |        |         |        |           |        |
| Parahibolites tourthiae (Weign.)          |         |        |         |        |           |        |
| Belemnella praecursor praecursor Stoll.   |         |        |         |        |           |        |
| praecursor submedia Naid.                 |         |        |         |        |           |        |
| mucronata mucronata Link.                 |         |        |         |        |           |        |
| mucronata senior Now.                     |         |        |         |        |           |        |
| mucronata profunda Naid.                  |         |        |         |        |           |        |
| mucronata arghelica Ak. Aliz.             |         |        |         |        |           |        |
| mucronata postrema Naid.                  |         |        |         |        |           |        |
| mucronata parva Naid.                     |         |        |         |        |           |        |
| mucronata minor Jel.                      |         |        |         |        |           |        |
| conica conica Arkhang.                    |         |        |         |        |           |        |
| langei langei Jel.                        |         |        |         |        |           |        |
| junior Now.                               |         |        |         |        |           |        |
| Belemnella lanceolata lanceolata Schloth. |         |        |         |        |           |        |
| sumensis occidentalis Birk.               |         |        |         |        |           |        |
| arkhangeliskii Naid.                      |         |        |         |        |           |        |
| pontica (Rouss.) emend. Naid.             |         |        |         |        |           |        |

а — распространение вида или подвида в Азербайджане и в других областях, б — распространение вида или подвида в Азербайджане.



основных таксономических признаков внешнего (коэффициент удлинения, сжатость, притупленность заднего конца и др.) и внутреннего (длина первого видимого ростра, индекс Шатского, щелевой индекс, щелевой угол и др.) строения, заметно отличаются от таковых не только северных акваторий Европейского моря, но Крыма, Малого Кавказа и Закаспия, относительно малыми размерами как самих ростров, так и полости их альвеолы.

На Юго-Восточном Кавказе белемнителлиды вообще представлены, как правило, коренастыми рострами небольших размеров с прекрасной поверхностной скульптурой, состоящей в основном из глубоко-вдавленных отпечатков крупных и мелких кровеносных сосудов. Такая особенность белемнителл указывает на наличие специфических условий режима позднесенонского бассейна в пределах Юго-Восточного Кавказа. Д. П. Найдин ([5], стр. 112) указывает, что наиболее вероятной причиной малых размеров закавказских ростров белемнителл является, по-видимому, „приспособленность к обитанию в несовсем благоприятных для вида условиях более теплого климата“. Безусловно, температура среды обитания является важным экологическим фактором и ее воздействие на органический мир весьма существенно. Однако в данном случае, на наш взгляд, наряду с температурным фактором немалую роль сыграли также и некоторые другие абнотические взаимоотношения. Такое мнение возникло у автора после детального и монографического изучения позднемиоценовых белемнитов Азербайджана в целом.

Ведь, как показывает анализ, температура бассейнов обитания белемнитов и в акватории Малого Кавказа была достаточно высокой. Свидетельством тому является осаждение здесь в кампанском и маастрихтском веках мощных толщ карбонатных пород. Между тем, малокавказская белемнитовая фауна обнаруживает достаточно близкое сходство с таковой из пределов Русской платформы и сопредельных с ней областей. В таком случае, естественно, напрашивается вывод о возможном влиянии на характер белемнитов Юго-Восточного Кавказа каких-то других причин.

Наличие у белемнитов „чернильного мешка“, а также хорошо развитых (как у всех головоногих) глаз показывает, что они населяли главным образом верхнюю прозрачную (эфотическую) толщу морского бассейна. При этом, ведя пелагический образ жизни, они, по всей вероятности, предпочитали обитание в прибрежных богатых пищей и кислородом участках моря.

Глубоководный характер (мощные толщ глинистых пород, пере-слаивающихся иногда с мергелями) морских бассейнов в кампане и маастрихте на Юго-Восточном Кавказе и связанное с этим отсутствие достаточного количества кислорода и пищи явились, по-видимому, теми дополнительными факторами, которые обусловили в процессе адаптации белемнитов, появление указанных качественных изменений на их рострах. Примечательно, что адаптивным изменениям (сокращение размеров ростра и фрагмокона) в связи с глубоководным образом жизни подверглись не только формы, эндемичные для Крымско-Кавказской провинции, но и все космополитичные виды и подвиды белемнителл—*Belemnitella langei* Jel., *Bel. mucronata* Link., *Bel. mucronata minor* Jel., *Bel. mucronata senior* Now., *Bel. mucronata postrema* Najd. и др.), проникшие в акваторию Юго-Восточного Кавказа. Следует, по-видимому, предполагать, что возникновение в это время здесь ярко выраженного географического подвида *Belemnitella mucronata parva* Najd. было также в значительной мере

обусловлено влиянием указанных специфических условий кампанского бассейна.

Большинство видов и подвидов в настоящее время известных в составе позднемиоценовых белемнитов Азербайджана, свидетельствуют о принадлежности их к числу широко распространенных в пределах Среднеевропейской палеозоогеографической области.

Изучение позднемиоценовых белемнитов Азербайджана показывает, что четыре яруса верхнего мела из семи (сеноман, сантон, кампан и маастрихт) охарактеризованы зональными и руководящими видами или же руководящими ассоциациями различных форм белемнитов. Кроме того, установлено также, что белемниты могут быть использованы в комплексе с представителями других групп фауны для характеристики отдельных стратиграфических единиц верхнего мела Азербайджана (Али-заде [3]).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Али-заде Ак. А., Ахвердиев Н. Т., Халилов Э. А. ДАН Азерб. ССР\*, 1964, 20, № 2, 33. 2. Али-заде Ак. А. ДАН СССР\*, 171, № 1, 2, 3, 663, 1966. 3. Али-заде Ак. А. Позднемиоценовые белемниты Азербайджана. Азерб. шр. 1967. 4. Найдин Д. П. ДАН Азерб. ССР\*, 11, № 2, 111, 1955. 5. Найдин Д. П. Бюлл. МОИП, отд. геол., 39, № 4 85, 1964.

Институт геологии

Поступило 3. XI 1967

Ак. А. Элизаде

#### Азәрбајҹанын белемнитләринин екологіясына dair

#### ХҮЛАСӘ

Азәрбајҹан Үст Тәбашир чөкүнтүләри ичәрисиндә башга фауна групплары илә јанашы белемнитләр дә кениш јер тутур. Һазырда бу чөкүнтүләр ичәрисиндә 4 чинсә аид олан 20 белемнит нөвү вә јарым-нөвү ашкар едилмишдир.

Чәнуби-шәрги Гафгазын Сенон белемнитләри харици вә дахили гурулушун әсас хүсусијәтләринин сахламагла јанашы, нәнки Авропа дәнизләриндә јашамыш, һәтта Крым, Кичик Гафгаз вә Закаспи һәм-чинсләриндән ространын кичиклији вә алвеоланын дајазлығы илә фәргләнирләр.

Мүәллифә көрә, бунун сәбәби нәнки температур режими, һабелә башга абнотик амилләрлә (дәринлик, јем, оксигенин мигдары вә с.) изаһ олунамалыдыр.



ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Д. И. МУГАНЛИНСКАЯ

СОДЕРЖАНИЕ КАРОТИНА В ТКАНЯХ РАЗЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ АГРОТЕХНИКИ

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

На основании трехлетних опытов на Апшероне можно отметить, что положительное влияние на накопление каротина в растениях оказывает уборка осенью, а в отношении срока в основном озимый сев.

Дальнейшие наши исследования показали, что накопление каротина в тканях растений может быть обосновано специфическими почвенно-климатическими особенностями этой зоны, значительно отличающимися от других зон республики.

До постановки опыта было проведено тщательное обследование территории полуострова, пересажено на опытный поливной участок 454 куста, состоящих из 54 злаковых, 24 бобовых (диких сородичей культурных бобовых и злаковых трав), перезимовавших и перенесших засуху предыдущего года.

Под пересаженные растения вносили минеральные (суперфосфат) и органические (навоз) удобрения.

В опытах были учтены основные требования агротехники (полив, нормы внесения удобрений, разрушение корки и пр.).

При озимом и летнем севе семян пересаженных культур предшественницей была пшеница.

За растениями велись фенологические наблюдения, определялся вес кустов и содержание каротина. Из собранных семян этих культур диких сородичей бобово-злаковых в последующий год был проведен летний и зимний посев.

Было изучено влияние сроков сева на развитие кормовых культур, выращенных на поливном участке сероземной щелочной почвы.

Из-за ограниченности посевных семян, земли и поливной воды все опытные посевы проводили на делянках при двух повторностях.

Использованные свежесобраные семена для летнего сева дали хорошие всходы. В следующем году растения быстро отрастали и образовывали мощную зеленую массу, но корневая система их плохо развивалась и находилась на незначительной глубине.

При озимом севе люцерны округлая своим высоким ростом, хорошим состоянием всходов и размножением, резко отличалась от других люцерн.

По сравнению с летним севом при озимом севе *Medicago coeruleae* имела лучшие всходы и большую способность к развитию. В озимом севе по росту, длине корневой системы отличались *Medicago coeruleae* округлая и арабийская. Все растения клевера—низкорослые. Более высоким ростом отличался клевер опрокинутый.

Пробы на анализ каротина брались по инструкции отдела кормления ВИЖ. Каротин определялся в час взятия проб в целом растении без корней.

Содержание каротина определялось по методике П. Х. Попандуло в навеске 10 г натурального вещества.

Результаты исследований приведены в табл. 1, 2, 3, 4.

Таблица 1

Содержание каротина в тканях бобовых и злаковых растений летнего сева

| Растения                                                | Состояние посева | Фаза вегетации    | Дата анализа | Содержание каротина, мг/кг (среднее по двум повторностям) |
|---------------------------------------------------------|------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>I. Бобовые</b>                                       |                  |                   |              |                                                           |
| Вика пепельно-серая ( <i>Vicia cinerea</i> )            | Хорошее          | Бутонизация       | 13 апреля    | 23,41                                                     |
| Вика узколистная ( <i>Vicia angustifolia</i> )          | "                | "                 | "            | 23,41                                                     |
| Вика гибридная ( <i>Vicia hybrida</i> )                 | "                | "                 | 8 апреля     | 31,90                                                     |
| Вика набронская ( <i>Vicia narbonsis</i> L.)            | "                | "                 | 9 апреля     | 31,61                                                     |
| Люцерна арабийская ( <i>Medicago arabica</i> )          | "                | "                 | 3 мая        | 16,20                                                     |
| Люцерна зубчатая ( <i>Medicago denticulata</i> )        | "                | Цветение          | "            | 11,64                                                     |
| Люцерна хмелевидная ( <i>Medicago lupulina</i> )        | "                | Созревание        | 15 мая       | 16,67                                                     |
| Клевер ползучий, белый ( <i>Trifolium striatum</i> )    | "                | Бутонизация       | 12 мая       | 11,62                                                     |
| Чина шершавая ( <i>Lathyrus hirsutus</i> )              | "                | Побегообразование | 17 мая       | 22,66                                                     |
| Донник индийский ( <i>Melilotus indicus</i> (L.) A. N.) | "                | Бутонизация       | 12 мая       | 12,19                                                     |
| <b>II. Злаки</b>                                        |                  |                   |              |                                                           |
| Костер японский ( <i>Bromus japonicus</i> )             | "                | Кущение           | 12 апреля    | 23,66                                                     |
| Костер краснеющий ( <i>Lerna rubens</i> )               | "                | "                 | "            | 10,48                                                     |

Ряд авторов (П. Д. Пшеничный, А. Л. Virtanen, Г. Е. Moon, В. Р. Гарнер, Р. Н. Робенс, Т. Гудвин, В. М. Троицкий, А. Д. Егоров, Л. С. Владимирова, К. В. Маркова, М. А. Байтулин, С. В. Африкан, В. А. Казарян, Г. Г. Елкин и П. Д. Дорошенко и другие) сообщает о снижении и даже отсутствии каротина в тканях зеленых растений.

В условиях нашего опыта максимальная скорость ветра с большой частотой 24 и 28 м/сек в период разгара вегетации падала на летний сев и меньшая частота на озимый сев, что оказало влияние на перестройку обмена веществ. Отсутствие осадков в летний период приводило к тому, что запасы влаги, накопленные в почве зимой и весной, постепенно расходовались.



Таблица 2

Содержание каротина в тканях бобовых и злаковых трав озимого сева

| Растения                                               | Состояние посева   | Фаза вегетации          | Дата анализа | Содержание каротина, мг/кг (среднее по двум повторностям) |
|--------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|
| I. Бобовые                                             |                    |                         |              |                                                           |
| Вика узколистная ( <i>Vicia angustifolia</i> )         | Отличное           | Цветение—<br>созревание | 10 мая       | 11,53                                                     |
| Вика набронская ( <i>Vicia narbonsis</i> L.)           |                    |                         | 19 мая       | 12,95                                                     |
| Вика пепельно-серая ( <i>Vicia cinerea</i> )           |                    |                         | "            | 28,11                                                     |
| Вика гибридная ( <i>Vicia hybrida</i> )                |                    |                         | "            | 16,25                                                     |
| Люцерна гибридная ( <i>Medicago hybrida</i> )          | Хорошее            | Цветение                | 21 июня      | 16,19                                                     |
| Люцерна хмелевидная ( <i>Medicago lupulina</i> )       |                    |                         | 21 июня      | 22,17                                                     |
| Люцерна арабийская ( <i>Medicago arabica</i> )         |                    |                         | 19 мая       | 21,55                                                     |
| Люцерна зубчатая ( <i>Medicago denticulata</i> )       |                    |                         | 21 мая       | 14,78                                                     |
| Донник индийский ( <i>Melilotus indicus</i> (L.) All.) | Удовлетворительное | Цветение                | 19 мая       | 17,35                                                     |
| II. Злаки                                              |                    |                         |              |                                                           |
| Костер японский ( <i>Bromus japonicus</i> )            | "                  | Кущение                 | 21 мая       | 11,94                                                     |

Таблица 3

Содержание каротина в тканях бобовых и злаковых растений летнего и озимого сева

| Растения                                                       | Сроки сева        |                   |                            |                   |                   |                            |
|----------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
|                                                                | Летний сев        |                   |                            | Озимый сев        |                   |                            |
|                                                                | Фаза вегетации    | Дата исследования | Содержание каротина, мг/кг | Фаза вегетации    | Дата исследования | Содержание каротина, мг/кг |
| Клевер иглистый ( <i>Trifolium echinatum</i> M. B.)            | Побегообразование | 15 мая            | 2,16                       | Побегообразование | 19 мая            | 11,40                      |
| Люцерна округлая ( <i>Medicago orbicularis</i> )               | Созревание        | 12 мая            | 0,0                        | Цветение          | "                 | 28,11                      |
| <i>Medicago coeruleae</i>                                      | Побегообразование | "                 | 0,0                        | Побегообразование | "                 | 10,41                      |
| <i>Medicago coeruleae</i>                                      | "                 | 9 июня            | 0,0                        | "                 | 14 июня           | 12,47                      |
| Астрагал крючконосый ( <i>Astragalus brachyceras</i> L. d. b.) | "                 | 7 мая             | 3,6                        | Цветение          | 19 мая            | 12,79                      |
| <i>Trifolium bonanni</i>                                       | "                 | 12 мая            | 0,0                        | "                 | "                 | 2,02                       |
| Лисохвост мышели-<br>стиковый                                  | Кущение           | 12 мая            | 0,0                        | Кущение           | 12 мая            | Следы                      |

С усилением засухи рост водоудерживающих сил обеспечивался за счет перестройки обмена веществ. В процессе перестройки обмена веществ в метеорологических условиях данного опыта и происходило снижение содержания каротина в растениях изученных видов.

Таблица 4

Содержание каротина в тканях бобовых и злаковых растений летнего и озимого сева

| Растения                                                               | Сроки сева          |                   |                            |                     |                   |                            |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|
|                                                                        | Летний сев          |                   |                            | Озимый сев          |                   |                            |
|                                                                        | Фаза вегетации      | Дата исследования | Содержание каротина, мг/кг | Фаза исследования   | Дата исследования | Содержание каротина, мг/кг |
| <i>Medicago coeruleae</i>                                              | Цветение            | 12 мая            | 0,0                        | Цветение            | 14 июня           | 12,47                      |
| <i>Medicago coeruleae</i>                                              | Побегообразование   | "                 | 0,0                        | Побегообразование   | "                 | 10,41                      |
| Люцерна арабийская ( <i>Medicago arabica</i> )                         | Бутонизация         | 3 мая             | 16,20                      | Бутонизация         | 19 мая            | 25,11                      |
| Клевер иглистый ( <i>Trifolium echinatum</i> M. B.)                    | Побегообразование   | 16 мая            | 2,16                       | Побегообразование   | "                 | 11,40                      |
| Клевер опрокинутый ( <i>Trifolium resupinatum</i> )                    | Цветение            | 12 мая            | 0,0                        | Цветение            | "                 | 5,54                       |
| Астрагал крючконосый ( <i>Astragalus</i> в <i>rachyceras</i> L. d. b.) | Цветение—созревание | 7 мая             | 3,60                       | Цветение—созревание | "                 | 12,79                      |

В описанных условиях опыта результаты наших анализов, по содержанию каротина в различные сроки сева, у ряда растений оказались различными (табл. 1 и 2).

У ряда растений летнего сева каротин отсутствовал, у некоторых содержание каротина по сравнению с озимым севом было снижено (табл. 3 и 4).

Наиболее устойчивыми к накоплению каротина оказались (табл. 4): люцерна арабийская (*Medicago arabica*), клевер иглистый (*Trifolium echinatum* M. B.), астрагал крючконосый (*Astragalus brachyceras* L. d. b.), что является особенностью вида равно реагировать на условия среды при существующей агротехнике.

При сопоставлении одних и тех же растений по совпадающим фазам вегетации при озимом севе (в отличие от летнего) содержание каротина оказалось выше.

Таким образом, при подборе кормовых культур для отдельных зон, наряду с агротехникой, следует учесть видовые особенности растений к накоплению каротина.

Институт физиологии

Поступило 21. IV 1967

Д. Муғанлынская

Мүхтәлиф агротехники шәртләрдән асылы оларга  
јашыл биткиләрдә каротинин мигдары

ХҮЛАСӘ

Абшеронун иглим-торпаг шәранти республикамызын бир чох зоналарындан фәргләнир. Бу зонанын шәрантиндән асылы оларга каротинин мигдарына көрә биткиләрин сечилмәсинин бәјүк әһәмијәти вардыр. Гәлә тәчрүбә апарылмаздан габаг Абшеронун тәбиј јем саһәләрини өјрәндик. Гышда тахыл фәсиләсинә анд олан 54 (чинс вә нөв) вә пахлалылар фәсиләсинә анд 24 адда (чинс вә нөв), чәми 454 колу



көкүндөн чыхарыб суварылан тэчрүбэ саһәсинә тәзәдән әкдик. Бу биткиләр әввәлки јериндән чыхарылмаздан габаг ғышы кечирмиш вә әввәлки илин гураглыг шәраитиндә олмушдур. Тәзәдән әкилмиш бу биткиләрә минерал (суперфосфат) вә үзви күбрәләр (пејин) верилмишдир. Тәчрүбәдә әсас агротехники тәләбатлары көзләјәрәк, биткиләр үзәриндә феноложи мүшәһидәләрдән башга, онларын чәкисини вә биткиләрдә олан каротинин мигдарыны мүәјјән етдик. Бу биткиләрдән јығылан тохумлары сонракы илин јајында вә пајызында әкдик.

Тәчрүбәләр көстәрди ки, јај әкининә нисбәтән пајызда әкилән биткиләрдә каротинин мигдары дәфәләрлә чох олур. Бундан башга, бир чох битки нөвләри (*Medicago arabica*, *Trifolium echinatum* М. В., *Astragalus brachyceras* L. d. b.) каротинин чохлу мигдарда топланылмасына көрә башга биткиләрдән фәргләнир. Биз бу һалы нөвә мәхсус олан әләмәтин хүсусијјәти илә әләгәләндиририк. Буна көрә дә ајры-ајры зоналар үчүн әкин биткиләри сечиләркән агротехники шәраитдән башга онларын нөвләри дә нәзәрә алынмалыдыр.

Р. А. ФАТАЛИЕВ

# ПАПОРОТНИК *CYCLOSORUS STIRIACUS* (UNGER) R. CHING ET TAKHT. В ТРЕТИЧНЫХ ФЛОРАХ КАВКАЗА

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

Нахождение на Кавказе в ископаемом состоянии отпечатков листьев растения, принадлежащего к роду, отсутствующему в его современной флоре, имеет большое палеоботаническое значение, расширяя наше представление о путях развития лесной растительности этой своеобразной ботанико-географической области в геологическом прошлом.

К числу редких видов кавказской третичной флоры относится *Cyclosorus stiriacus*, который на территории Советского Союза известен только в Закавказье, а в Западной Европе довольно часто встречается в олигоценовых и миоценовых флорах. Несмотря на это, систематическое положение рассматриваемого папоротника долгое время оставалось неясным, о чем свидетельствует приводимая синонимика по первоисточникам.

1847. *Polypodites stiriacus* Unger, p. 121, t. XXXVI, fig. 1—5 (14).

1852. *Goniopteris stiriaca* (Ung.) A. Braun, p. 556 (7).

1855. *Lastraea* (*Goniopteris*) *stiriaca* (Ung.) Heer, p. 31, t. VII—VIII (13).

1865. *Phegopteris stiriaca* (Ung.) Ettingshausen, p. 195 (10).

1937. *Dryopteris stiriaca* (Ung.) Palibin, Палибин, стр. 39, табл. 1, фиг. 1. (2).

1960. *Cyclosorus stiriacus* (Ung.) R. Ching et Takht., Фаталев, стр. 1217, табл. 1, фиг. 1, la; рис. 3 (5).

Первую находку *C. stiriacus* в третичной флоре СССР описал И. В. Палибин [2] под названием *Dryopteris stiriaca* из неогеновых отложений Годердзского перевала и, таким образом, правильно определил его место в *Dryopteroides*. В этой обширной и сборной группе „гониоптероидным“ типом жилкования обладают представители современного древнего рода *Cyclosorus*, который этим характерным признаком резко отличается от *Lryopteris* и других близких родов [8, 9].

Принадлежность *Polypodites stiriacus* Unger к роду *Cyclosorus* установлена в 1957—1958 гг. член-корреспондентом АН СССР А. Л. Тахтаджяном совместно с китайским птеридологом проф. Р. Чинном. А. Л. Тахтаджян любезно предоставил в распоряжение автора часть



рукописи монографии „Неогеновая флора Годердзского перевала“ и эта комбинация была впервые опубликована нами в 1960 г. (затем и в 1961 г.) по материалам сборов „листовой“ флоры из верхнесарматских отложений северо-западной части междуречья Куры и Иори [5, 6]. Поэтому, согласно номенклатурным правилам, она должна цитироваться следующим образом: *Cyclosorus stiriacus* (Unger) R. Ching et Takht. in Fataliev, 1960, так как вышеуказанная работа А. Л. Тахтаджяна вышла в свет только в 1963 г. В связи с этим аналогичную комбинацию французского палеоботаника Л. Грамба [12], опубликованную в 1962 г. и позднее заимствованную Р. Живулеску [11], следует считать недействительной.

Большой род *Cyclosorus* (сем. *Aspidiaceae*), насчитывающий около 300 видов в тропических и субтропических странах обоих полушарий, имеет много представителей в Восточной Азии. Один вид этого рода, а именно *C. stiriacus*, с очень специфическим анастомозирующим жилкованием (позволяющим определять его даже по незначительным остаткам) в третичное время произрастал в нескольких районах Закавказья (Годердзский перевал, юго-западная Грузия, гора Катар, западный Азербайджан).

Палеоботанический интерес вызывает нахождение *C. stiriacus* в катарской и годердзской флорах. Первая из них, фаунистически датированная (херсонский горизонт верхнего сармата), а геохронологическое положение второй флоры определяется в пределах неогена. Обсуждая геологические данные последних лет, А. Л. Тахтаджян [4] указывает на возможность верхнесарматского возраста нижних горизонтов мощной годердзской свиты. А пока этот вопрос остается открытым и решение его, видимо, облегчится после обработки всего ископаемого материала как по годердзской, так и по катарской флорам. Здесь же отметим, что рассматриваемые комплексы, кроме *C. stiriacus*, связывают еще *Woodwardia roessneriana* (Ung.) Heer, *Persea princeps* (Heer) Schimper и *Cinnamomum lanceolatum* (Ung.) Heer, причем последние два вида встречаются и в составе раннеолигоценовой флоры Дарыдага в Нахичеванской АССР. Новые сборы Г. М. Касумовой [1] из этого местонахождения в 1957 г. позволили ей повторить определения И. В. Палибина [3] и обнаружить отпечатки листьев *Gleditsia*, *Dalbergia*, *Quercus* и других, среди которых наибольший интерес представляет форма, приведенная под названием *Lastraea* cf. *stiriaca* Heer. Отсутствие изображения и описания не позволяют судить о достоверности данной находки в юго-западной части Кавказа, хотя весьма возможно, что дарыдагские фрагменты принадлежат *C. stiriacus*.

Большое количество отпечатков листьев *C. stiriacus* во флоре горы Катар указывает на заметную роль, которую он играл в травяном покрове позднесарматского леса в сообществе с другими папоротниками, и на наличие достаточно влажных местообитаний. В морфологическом отношении ископаемый европейско-кавказский *C. stiriacus* стоит ближе всего к современному *C. acuminatus* (Houtt.) Nakai. Ареал этого вида охватывает все провинции Китая южнее реки Хуанхэ, остров Тайвань, а также Японию, Корею и юго-восточное побережье полуострова Индокитай.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Касумова Г. М. О флоре нижнего олигоцена района Дарыдага, Нахичеванская АССР. ДАН Азерб. ССР, т. XVII, № 8, 1961.
2. Палибин И. В. Ископаемая флора Годердзского перевала. Труды БИН АН СССР, серия I, вып. 4, 1937.
3. Палибин И. В. Нижнеолигоценовая флора Дарыдага в бассейне р. Аракса (За-

кавказье). Труды БИН АН СССР, серия I, вып. 6, 1947. 4. Тахтаджян А. Л. Неогеновая флора Годердзского перевала, ч. I. Труды БИН АН СССР, серия VIII, вып. IV, 1963. 5. Фаталиев Р. А. Ископаемые папоротники из сарматских отложений междуречья Куры и Иори в Закавказье. Бот. журн. АН СССР, № 8, 1960. 6. Фаталиев Р. А. Сарматские папоротники из междуречья Куры и Иори. Бот. журн. АН СССР, № 9, 1961. 7. Braun A. Über fossile Gonopteris-Arten. Deutsch. Geol. Gesell. Zeitschr., IV, 1852. 8. Ching R. C. A. Revision of the Chinese and Sikkim-Himalayan Dryopteris with Reference to some species from Neighbouring Regions. Bull. Fan Mem. Inst. of Biology, Bot. ser., Peiping (Peking), VIII, 4, 1939. 9. Copeland E. B. Genera Filicum, the Genera of Ferns. Waltham, 1947. 10. Ettlingshausen C. Die Farnkräuter der Jetztwelt. Wien, 1865. 11. Givulescu R. Die fossile Flora der „Valea Jiului“ (Schiltal, Bez. Hunedoara, Rumänien). N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 4, 1964. 12. Grambast L. Flora de l'Oligocène supérieur du Bassin de Paris. Ann. de Paleont., XLVIII, 1962. 13. Heer O. Flora Tertiaria Helvetiae, v. 1. Winterthur, 1855. 14. Unger F. Chloris protogaea. Leipzig, 1847.

Институт ботаники

Поступило 23. II 1967

Р. А. Фаталиев

### *Cyclosorus stiriacus* (Unger) R. Ching et Takht. гыжысы Гафгазын Үчүнчү дөвр флорасында

ХҮЛАСЭ

Гәрби Европанын Олигоцен вә Миосен флорасынын характер нұмә-  
жәндәләриндән олан вә әдәбијјатда *Polypodites*, *Goniopteris*, *Lastraea*,  
*Phegopteris*, *Dryopteris* чинсләринә дахил едилән *Cyclosorus stiri-*  
*acus* нөвү ССРІ әразисиндә ики јердән мәлүмдур: Годердзи ашыры-  
мы (Неокен, Күрчүстанын чәнуб-гәрб һиссәси) вә Гатар дағы (Үст  
Сармат, Гәрби Азәрбајҗан). Нахчыван МССР-дәки Дарыдағын Алт  
Олигоцен чөкүнтүләриндән тапылмыш *Lastraea* cf. *stiriaca* Heer  
галығларынын *C. stiriacus* нөвүнә мәнсублуғу күман едилір.

Үчүнчү дөврдә кениш ареалда јајылмасына бахмајарағ, бу марағлы  
гыжынын систематик вәзијјәти узун мүддәт ајдын дејилди (илк мән-  
бәләрә әсасән синонимика верилір). 1957—1958-чи илләрдә Чин бота-  
ники Р. Чин вә ССРІ ЕА мүхбир үзвү А. Л. Тахтачан *Polypodites*  
*stiriacus* Unger нөвүнүн мүасир *Cyclosorus* чинсинә (*Aspidiaceae*  
фәсиләси) анд олдуғуну мүәјјән етдиләр. Лакин *C. stiriacus* (Unger)  
R. Ching et Takht. комбинасиясы 1960-чы илдә илк дәфә Р. А. Фә-  
тәлијев тәрәфиндән дәрч едилмишдир.



ГЕНЕТИКА

Л. В. КОВДЫШЕВА, Ф. А. АХМЕД-ЗАДЕ

К ВОПРОСУ О ЧИСЛЕ ХРОМОСОМ У АЗЕРБАЙДЖАНСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *TEUCRIUM* L.

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. Д. Мустафаевым)

Род Дубровник—*Teucrium* L. относится к подсемейству *Ajugoideae* Benth., одному из наиболее распространенных и полиморфных в сем. *Labiatae* Juss.

Дубровники имеют обширный ареал и очень большое количество видов, входящих в состав многих секций. Кавказские виды *p. Teucrium* L. относятся к пяти секциям: *Teucrium* Benth., *Stachibotrys* Benth., *Scordium* Rechb., *Chamaedrys* Schreb., *Polium* Schreb. Литературных данных о числе хромосом у представителей рода существует мало. В сводке [3] приводятся данные по следующим видам: *Teucrium botrys*  $2n=10$ ; *Teucrium arduinii*  $2n=32$ ; *Teucrium flavum*  $2n=32$ ; *Teucrium scorodonia*....., по данным разных авторов,  $2n=32, 34$  и  $64$ ; *Teucrium chamaedrys* L.  $2n=64$ ; *Teucrium polium* L.  $2n=26$ . Кроме того, число хромосом у *p. Teucrium* L. приводится в работе [2] и у некоторых других авторов.

Отечественных работ по этому вопросу мы не имеем.

Нами установлено число хромосом у четырех видов *p. Teucrium* L., принадлежащих различным секциям: *Teucrium orientale* L. (секц. *Teucrium* Benth.), *T. hircanicum* L. (секц. *Stachibotrys* Benth.), *T. nuchense* Koch. (секц. *Chamaedrys* Schreb.), *T. polium* L. (секц. *Polium* Schreb.).

К секции *Chamaedrys* Schreb. относится также широко распространенный в Азербайджане *Teucrium Chamaedrys* L.

Работа была проведена в Институте генетики и селекции МСХ Азербайджанской ССР на материале Института ботаники АН Азербайджанской ССР.

Препараты готовились из только что раскрывшихся листовых почек. Молодые листики фиксировались в фиксаторе Навашина; окрашивание хромосом производилось железным ацетокармином по общепринятой методике. Нужно отметить, что из-за очень маленькой величины клеток и большого числа хромосом наблюдения и подсчет хромосом были весьма затруднительными.

Подсчеты хромосом проводились на микроскопе МБИ-6; зарисовки на микроскопе МБР-1 с рисовальным аппаратом Аббе; для большей наглядности рисунок при помощи пантографа увеличивался еще примерно в полтора раза.

У *Teucrium chamaedrys* L., хотя нами было изготовлено большое число препаратов, точно установить число хромосом не удалось; по нашему мнению, оно может быть равно 60 или 64, что подтверждается и литературными данными [2, 4].

У *Teucrium orientale* L., относящегося к наиболее примитивной секции *Teucrium* Benth., число хромосом ( $2n$ ) равно 18 (см. рис. 1).

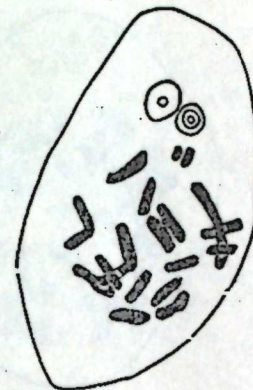


Рис. 1. *Teucrium orientale* L. ( $2n=18$ )

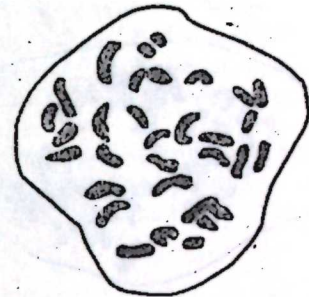


Рис. 2. *Teucrium hircanicum* L. ( $2n=32$ )

Во многих клетках *Teucrium orientale* L. в метафазе сохраняется ядрышко и наблюдается наличие крахмальных зерен.

Следующей ступенью в эволюции рода *Teucrium* L. считается секция *Stachibotrys* Benth. Хромосомное число определено нами у *Teucrium hircanicum* L., относящегося к этой секции. Оно равно ( $2n$ ) 32. Хромосомы значительно мельче, чем у *Teucrium orientale* L.

Секция *Chamaedrys* Schreb. является еще более высокой ступенью в эволюции *p. Teucrium* L. Из этой секции число хромосом нами определено у *Teucrium nuchense* Koch. Оно равно 48. Хромосомы очень мелкие. В метафазе клетки часто наблюдается ядрышко (см. рис. 3). К этой же секции относится и *Teucrium chamaedrys* L., число хромосом у которого по литературным данным, равно 60 или 64. Нужно сказать, что *Teucrium nuchense* Koch. долгое время считался разновидностью *Teucrium chamaedrys* L. и морфологических различий считалось недостаточно для выделения его в самостоятельный вид. Однако различное число хромосом указывает на то, что *Teucrium nuchense* Koch. вполне может считаться обособленным видом.

Наиболее высокоорганизованной считается секция *Polium* Schreb. Представителем этой секции является *Teucrium polium* L. Число хромосом ( $2n$ ) у *Teucrium polium* L. равно 26. Хромосомы мелкие. Таким образом, у различных видов *p. Teucrium* L., относящихся к разным секциям, наблюдаются разные геномные числа ( $X$ ). У *T. orientale* L.  $X=9$ , у *T. hircanicum* L.  $X=8$ ; у *T. nuchense* Koch,  $X=8$ .

Можно предполагать, что если  $2n$  у *T. chamaedrys* L. равно 64, то и здесь  $X=8$ ; у *T. polium* L.  $X=13$ .

Литературные данные также подтверждают наличие разных геномных чисел у видов рода *Teucrium* L.



Поскольку количество исследованных нами видов невелико и каждый из них относится к разным секциям, нам кажется преждевременным делать какие-либо выводы о положении исследованных нами видов в системе рода *Teucrium* L.

Однако существует общепринятое мнение о том, что у видов, расположенных на высших ступенях эволюции (в пределах мелких таксономических единиц—рода, например), число хромосом бывает большим, нежели у более примитивных первичных видов. В этом отношении *Teucrium polium* L. является отступлением от правила—у него число хромосом меньше, чем у всех остальных видов.

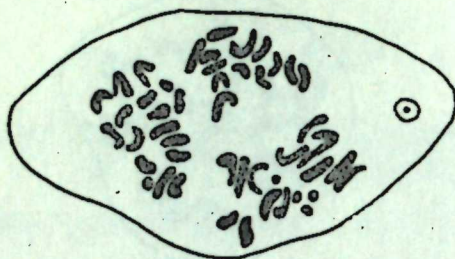


Рис. 3. *Teucrium nuchense* Koch.  
( $2n=48$ )

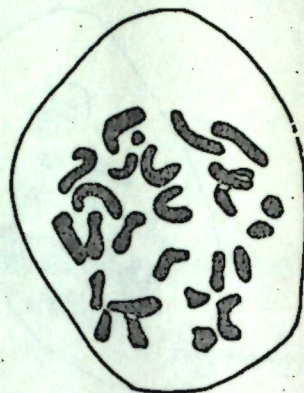


Рис. 4. *Teucrium polium* L.  
( $2n=26$ ).

Но при этом геномное число *Teucrium polium* L. равно 13, т. е. больше, чем у всех остальных видов. Можно предполагать, что эволюция *Teucrium polium* L., а возможно, и всей секции *Polium* Schreb. (данными по другим представителям этой секции мы не располагаем) пошла иным путем, при котором усложнялся геном, а не увеличивалась плоидность организмов, что наблюдается у *Teucrium hircanicum* L., *Teucrium nuchense* Koch, *Teucrium chamaedruss* L. (*Teucrium hircanicum* L.—тетраплоид, *Teucrium nuchense* Koch.—секстаплоид, *Teucrium chamaedruss* L.—октаплоид).

На основании проведенных нами исследований можно сделать следующие выводы.

1. У исследованных видов рода *Teucrium* L., относящихся к различным секциям, наблюдается следующее число хромосом: у *Teucrium orientale* L.—18, у *Teucrium hircanicum* L.—32, у *Teucrium nuchense* Koch—48, у *Teucrium polium* L.—26, у *Teucrium chamaedruss* L.—60 или 64.

2. Геномное число у представителей различных секций рода *Teucrium* L. различно и равно 9, 8 и 13.

3. Можно предполагать, что эволюция различных видов и секций рода *Teucrium* L. шла различными путями: у одних—по пути увеличения плоидности организмов, у других—усложнения и увеличения геномного числа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Марджанишвили Ю. В., Кобахидзе Л. А. Материалы к карносистематическому изучению кавказских видов *Onobrychis* Adans. Заметки по систематике и географии растений АН Груз. ССР, 1965, вып. 24, 65—72.
2. Baksaу L. The chromosome numbers of Ponto-Mediterranean plant species—Ann. Hist.—Nat. Mus. Natl. Hung. 50 N. S. 9, 1958.
3. Darlington C. D., Wylie A. P. Chromosome Atlas of Flowering Plants. London, 1950.
4. Reese G. Hochgradige Dysploidie bei

*Caltha palustris* L. (vol. Mitt.)—Planta 41, 1952. 5. Tarnavschii I. T. Karylogische Untersuchungen an Halophyten aus Rumänien im Lichte zyto-ökologischer und zytogeozuto-geographischer Forschung.—Bul. Fac., Ştiinţ. Cernăuţi 12, 1938.

Институт ботаники

Поступило 3. III 1967

Л. В. Ковдышева, Ф. А. Әһмәдзәдә

#### Азәрбајҹанда олан мәрјәмнoхуду (*Teucrium* L.) чинси нөвләри хромосомларынын өјрәнилмәсинә dair

#### ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә мәрјәмнoхуду нөвләринин хромосомларынын өјрәнилмәси haггында мә'lумат верилмишдир. Aјдын олмушдур ки, Шәрг мәрјәмнoхудунда (*Teucrium orientale* L.) 18, һирканда (*T. hircanicum* L.) 32, Шәкиннiнkindә (*T. nuchense* Koch) 48, ағда, (*T. polium* L.) 26, ади мәрјәмнoхудунда (*T. chamaedruss* L.) 60, јахуд 64 хромосом вардыр. Бунларда кеном сајында (9, 8 вә 13) мұхтәлифлик ашкара чыхарылмышдыр.

Апардығымыз тәдгигата әсасән демәк олар ки, мәрјәмнoхуду нөвләри вә селексијаларынын тәкамүлү мұхтәлиф јолла кедир: бәзиләриндә плоидин чохалма јолу, дикәрләриндә исә кеномун сајынын, мұрәккәбләшмә вә чохалмасы илә.



БИТКИ АНАТОМИЈАСЫ

В. Г. ГЭЗЭНФЭРОВА

ЛАНСЕТЛИ БАҒАЈАРПАҒЫНЫН ЧИЧӘК НИССЭЛЭРИНИН  
МОРФОЛОЖИ ДӘЈИШКӘНЛИЈИ (*PLANTAGO LANCEOLATA*).

(Азәрбајҹан ССР ЕА академики И. К. Абдуллајев тәғдим етмишдир)

Бағажарпағы мүхтәлиф еколожи-чоғрафи шәрантдә јаыларағ чохлу мигдарда полиморф нөвә маликдир. Булардан әсас е’тибарилә *P. major* L., *P. lanceolata* L., *P. coronopus* L. вә с. көстәрмәк олар.

Азәрбајҹанда јаылан бағажарпағы нөвләринин систематик-морфоложи тәдгиги заманы даһа чох полиморф нөв олан лансетли бағажарпағы хүсусилә диггәти чәлб етмишдир. Белә ки, бу нөвүн фәрдләринин нәинки тәкчә векетатив, һәмчинин кенератив органлары да морфоложи гурулушча олдуғча дәјишкән вә чичәјинин һиссәләри мүхтәлифдир. Нөв дахилиндә белә мүхтәлифлијин нә илә әлағадар мејдана чыхдығыны ајдынлашдырмағын систематиканын мүасир тәләбатына ујғун олдуғуну нәзәрә аларағ, бу фактлары гејд етмәји мәгсәдә мувафиг һесаб едирик.

Азәрбајҹанын рајонларында мүхтәлиф еколожи шәрантдән јығылан биткиләр вә һербари материалларыны нәзәрдән кечирдикдә ајдын олмушдур ки, лансетли бағажарпағынын чичәк охунун һүндүрлүјү, түклүлүјү вә тиллилији мүхтәлифдир. Ајры-ајры фәрдләрин чичәк охлары нәинки 5, 6, 7, 8, 9 вә надир һалларда чохтиллидир, һәтта бир фәрдин өзүндә мүхтәлиф тилли чичәк охларына раст кәлмәк олур. Бу тиллијин систематик әһәмијјәти вардыр. Белә ки, К. Линнеј [5] чохтиллилик, чичәјин һиссәләриндән бири олан каса јарпағларынын кәнарынын түклүлүјү вә с. хүсусијјәтләрә көрә *P. lanceolata*-ја јахын олан *P. altissima*-ны ајрыча нөв кими вермишдир вә һазырда да Гәрби Авропа үчүн характерикдир. А. А. Гроссһейм *P. altissima*-нын јајылма ареалыны кенишләндирәрәк, бу нөвү Гафгаза аид етмишдир. (Гафгаз флорасы, 1934). Һалбуки, нәинки Гафгаз шәрантиндә, үмумијјәтлә ССРИ эразисиндә белә *P. altissima* L. јохдур. Лакин *P. altissima*-ны *P. lanceolata*-дан ајрмағ үчүн әсас көтүрүлән чохтиллилик вә каса јарпағларынын кәнарынын түклүлүјү полиморф нөв олан *P. lanceolata*-да Гафгаз шәрантиндә тез-тез раст кәлир. Ола биләр Гәрби Европада *P. altissima* L. вар, анчағ бу ики хүсусијјәти *P. altissima*-ны *P. lanceolata*-дан ајрмағ үчүн әсас көтүрмәк олмаз, чүнки бу хүсусијјәтләр *P. lanceolata*-да вардыр.

Үмумијјәтлә, *P. lanceolata* башға хүсусијјәтләрлә дә полиморфдур. Белә ки, *P. lanceolata*-нын јарпағынын ајасы форма вә бөјүклүк, түкләнмә, дамарланма, кәнарынын дишлилији е’тибарилә олдуғча дәјишкәндир. Гејд етмәк лазымдыр ки, јарпағ ајасынын дәјишкәнлији нәинки ајры-ајры фәрдләрдә, һәтта ејни биткидә мүхтәлифдир. Адәтән, бу бағажарпағы нөвүндә дар, ели вә хәтвары лансетшәкилли, еллипс-вари јарпағлара тәсадүф олунур. Јарпағ ајасынын формасынын мүхтәлифлији, бөјүклүјү, түкләнмә дәрәчәси јәгин. ки, биткинин битдији һәјат шәранти-ону әһатә едән мүнитлә әлағадардыр. Белә ки, пајызда вә јазда чүчәрән бә’зи биткиләрин јарпағлары әкәр ели вә чылпағдырса, һәмин биткидә јайда инкишаф едән јарпағлар нисбәтән назик, узун вә сых, бә’зән кечә кими түклү олур. Һәмчинин көлкәли вә рүтубәтли јердә битән фәрдләрин јарпағлары нисбәтән чылпағ вә ири олурса, гурағлыг шәрантиндә биринчиләрлә ејни вахтда-јајда чүчәрән биткиләрин јарпағлары хырда вә сых түклү олур.

Полиморфизм тәкчә векетатив органларда дејил, кенератив органларда даһа чох нәзәрә чарпыр. Апарылан тәдгигатлар нәтичәсиндә ајдынлашмышдыр ки, чичәк групунун-сүнбүлүнүн формалары олдуғча мүхтәлифдир: цилиндршәкилли, гыса цилиндршәкилли, јумуртавары, узунсов јумурташәкилли, башчыг, узунсов вә с.

Мә’лум олдуғу кими, чичәјин гурулушу бағажарпағы чинси үчүн мүнһүм вә тә’јинедичи әләмәтләрдән сајылыр. Бағажарпағы чинсинин башға нөвләриндән фәрғли оларағ, лансетли бағажарпағынын өзүнә-мәхсус чичәјинин гурулушу вардыр. Белә ки, бу нөвдә 4 сәрбәст каса јарпағынын әвәзиндә 2 каса јарпағы сәрбәст вә 2-си бирләшмишдир. Бу ахырынчы һалда каса јарпағынын јалныз уч һиссәси ојуг вә ортасындан 2 дамар кечир. Мәһз бу хүсусијјәтлә буну дикәр нөвләрдән ајрмағ асан олур. Лакин гејд етмәк лазымдыр ки, башға нөвләрдән фәрғләнән лансетли бағажарпағынын ајры-ајры фәрдләриндә чичәјинин һиссәләри олдуғча мүхтәлифдир. Белә ки, чичәјин чичәк алтлыгы лансетли бағажарпағыда форма, бөјүклүк, рәнк, түкләнмә е’тибарилә мүхтәлифдир. Әкәр бә’зи битки фәрдләриндә чичәк алтлыгы 2—2,5 мм-дирсә, дикәрләриндә 3—6, бә’зән 7 мм-дир. Чичәк алтлығлары јалныз бојуна көрә дејил, ејни заманда формача да фәрғлидир (шәкил, а). Шәкилдән көрүндүјү кими, ашағыдакы чичәк алтлығларыны: јумуртавары учу күт, үчкүнч јумуртавары, узунсов јумурташәкилли, дәјирми јумуртавары нисбәтән учу ити, узунсов еллипсшәкилли алтлығлары гејд етмәк олар. Бу чичәк алтлығларынын орта һиссәсиндән бир јашыл дамар кечир вә чичәк алтлығынын учуна чатмыр. Үмумијјәтлә, чичәк алтлығлары ја сивриучлу, јахуд күт вә ја азачыг сиври олур.

Анализ үчүн 100 чичәк көтүрүлмүшдүр. 1-чи мә’луматдан көрүнүр ки, 100 чичәкдән даһа чох раст кәлән чичәк алтлыгы 2,5; 3; 3,5; 4 мм-дир. 2-чи мә’лумата көрә 100 чичәкдән јумуртавары учу күт, үчкүнч јумуртавары, узунсов јумурташәкилли чичәк алтлығларына даһа тез-тез тәсадүф олунур. Каса јарпағлары да бој вә форма е’тибарилә мүхтәлифдир. Каса јарпағларынын боју 2—3,5 мм арасында дәјишилир. Јухарыда гејд едилдији кими, каса јарпағларынын икиси сәрбәстдир вә бу пәрдәвары каса јарпағынын ортасы бирдамарлы, формача о гәдәр дә мүхтәлиф дејилдир (шәкил, а). Анчағ бирләшән каса јарпағы исә фөрма вә хүсусән уч һиссәдә дишчикләринә көрә дәјишкәндир. Шәкилдән көрүндүјү кими (шәкил, б), адәтән бирләшән каса јарпағынын учунда бир ојуг олан (2 дишчик) каса јарпағындан башға, һеч ојуг олмајан вә ја 3 ојуг олан (4 дишчик) каса јарпағларына тәсадүф олунур ки, буларын да дишчикләри дәјирми, јахуд



Үчкүнч вә ја бир каса јарпағында һәр ики дишчик формасы раст кәлир. Чох нәдир һалда бирләшән каса јарпағынын ортасында бир

|                      |   |     |    |     |    |       |   |   |   |
|----------------------|---|-----|----|-----|----|-------|---|---|---|
| 1-чи мә'лумат        |   |     |    |     |    |       |   |   |   |
| 100 чичәк            |   |     |    |     |    |       |   |   |   |
| Чичәк алтыгынын сајы | 3 | 20  | 33 | 18  | 12 | 2     | 6 | 3 | 3 |
| Узуңлуғу, мм-лә      | 2 | 2,5 | 3  | 3,5 | 4  | 1—1,5 | 5 | 5 | 7 |

|                      |                          |                            |                                |                                          |                                |  |  |  |  |
|----------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|--|--|--|--|
| 2-чи мә'лумат        |                          |                            |                                |                                          |                                |  |  |  |  |
| 100 чичәк            |                          |                            |                                |                                          |                                |  |  |  |  |
| Чичәк алтыгынын сајы | 39                       | 22                         | 22                             | 12                                       | 5                              |  |  |  |  |
| Формасы              | јумуртава-<br>ры учу күт | үчкүнч<br>јумур-<br>тавары | узунсов<br>јумурта-<br>шәкилли | дәјирми<br>јумурта-<br>вары учу<br>сиври | узунсов<br>ел-<br>липс шәкилли |  |  |  |  |

|                               |                                |                                                  |                                                             |                                                                              |  |  |  |  |  |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 3-чү мә'лумат                 |                                |                                                  |                                                             |                                                                              |  |  |  |  |  |
| 100 чичәк                     |                                |                                                  |                                                             |                                                                              |  |  |  |  |  |
| Каса јарпағларынын сајы       | 56                             | 28                                               | 9                                                           | 7                                                                            |  |  |  |  |  |
| Каса јарпағларынын түкләнмәси | каса јар-<br>пағларынын<br>учу | каса јар-<br>пағларынын<br>учу вә орта<br>дамары | бирләшән ка-<br>са јарпагла-<br>рынын учу вә<br>орта дамары | бирләшән ка-<br>са јарпагла-<br>рынын учу вә<br>орта дамары,<br>тәкләрин учу |  |  |  |  |  |

ојуг вә онунла әлагәдар олараг бир дамар олур. Анализ едилән 100 каса јарпағындан көрүнүр ки, түкләнмә дәрәчәси мүхтәлифдир. Адәтән каса јарпағларынын учу чылпаг вә бә'зән түклү олур. Бә'зи чичәк-ләрдә исә каса јарпағларынын учу түклү вә орта дамар боју кирпич-ли, јахуд каса јарпағларынын орта һиссәси дағыныг түклүдүр. Бундан башга, бу формалар арасында кечид формалара да тәсадүф едилир. Белә ки, әкәр сәрбәст каса јарпағларынын јалныз учу түклүдүрсә, бирләшән каса јарпағларынын учу вә орта дамары кирпичлидир, јахуд әксинә, сәрбәст каса јарпағларынын учу вә орта дамары кирпичлик-лидирсә, бирләшән каса јарпағларынын јалныз учу түклү олур. 3-чү мә'луматдан көрүндүјү кими, анализ нәтичәсиндә мә'лум олмушдур ки, 100 чичәјин каса јарпағларындан 56-сынын учу, 28-нин учу вә орта дамары, 9-нун бирләшәннин учу, тәкләрин учу вә срта дамары; 7-синин бирләшәннин учу вә орта дамары, тәкләрин јалныз учу түк-лүдүр. Чичәјин тачы да һисбәтән дәјишкәндир (шәкил, 2). Тачын борусу 1,5; 2; 2,5; 3 мм, пајлары 1,5; 1,8; 2; 2; 2; 2,5; 3 мм арасында дәјишиләрәк мүхтәлиф формалыдыр: узунсов јумурташәкилли, јумур-ташәкилли, еллипсвары, узунсов еллипсшәкилли, јумуртавары лансет-шәкилли. Еркәкчијинин (шәкил, 2) вә дишичијинин (шәкил, 3) гуру-лушунда хүсуси нәзәрә чарпан дәјишликјә тәсадүф олунмамышдыр. Һәр бир чичәјин 4 еркәкчији вә 1 дишичији вардыр. Дишичијин јумурталығы 2 јувалы—2 тохумлудур.

Јәгин ки, кәскин иглим, торпаг, релјефә малик олан Азәрбајчанын мүхтәлиф еколожии-чоғрафи рајонларында јайылан лансетли бағајарпа-ғыда мүхтәлиф биоложи комплексләрин тәсири алтында, ејни заман-да, һәмни мүхтәлиф еколожии шәраитдән олан ајры-ајры мүхтәлиф фәрдләр арасында топланма кетмәси вә һибрид формаларын әмәлә кәлмәси нәтичәсиндә морфоложи фәргләр мејдана чыха биләр. Белә мүхтәлифлијин һәм нәмли, һәм дә гуру јерләрдә раст кәлмәси сүбүт едир ки, лап әввәлләр вә һазырда формалашма кедир. Ола билсин ки, бу әламәтләр мөһкәмләниб ирси әламәт дашыјараг нөв дахилиндә даһа ири нөв дахили мүхтәлифлик әмәлә кәтирир.

Јухарыда гејд олунанлардан ашағыдакы нәтичәләрә кәлмәк олар:  
1. Гәрби Авропада ола биләр *P. altissima* L. вардыр. Анчаг чичәк охунун чохтиллилији вә каса јарпағларынын кәнарынын түклүлүк хүсусијјәтини *P. altissima*-ны *P. lanceolata*-дан ајырмаг үчүн әсас көтүрмәк олмаз, чүнки бу хүсусијјәтләр *P. lanceolata*-да да вардыр.

| Дишичик | Еркәкчиикләр | Т а ч | КАСА ЈАРПАҒЛАРЫ |          | Чичәк<br>алтығы |
|---------|--------------|-------|-----------------|----------|-----------------|
|         |              |       | тәк             | бирләшән |                 |
|         |              |       |                 |          |                 |
|         |              |       |                 |          |                 |
|         |              |       |                 |          |                 |
|         |              |       |                 |          |                 |
|         |              |       |                 |          |                 |
|         |              |       |                 |          |                 |
|         |              |       |                 |          |                 |
|         |              |       |                 |          |                 |
|         |              |       |                 |          |                 |
|         |              |       |                 |          |                 |

Шәкил. *Plantago lanceolata*—да чичәк үзвләринин дәјишкәнлији.



2. Лансетли бағажарпағының чичәјінің һиссәләри олдуғча дәјишкәндир. Белә ки, чичәјин чичәк алтлығы вә кәса јарпағлары форма, бөјүклүк, рәнк, түкләнмә вә с., һәмчинин тачын боју вә пајларының форма, бој вә рәнки мүхтәлифдир.

3. Лансетли бағажарпағының чичәјінің чичәк алтлығы, кәса јарпағлары вә тачында бу гәдәр дәјишкәнлик мүшәһидә едилмәсиннә бахмајараг, еркәкчик вә дишичијин гурулушунда хусуси нәзәрә чарпан дәјишкәнлијә тәсадүф олунмамышдыр.

Ботаника институту

Алынмышдыр 30 XII 1967

#### ЭДӘБИЈАТ

1. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа т. IV. Издание, Аз. Отд. Зак. фил. АН, 1934. 2. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. Изд-во "Советская наука", 1949. 3. Флора Азербайджана, т. VII, 1957. Изд-во АН Азерб. ССР. 4. Флора СССР, т. XXIII, 1958. Изд-во АН СССР. 5. *Linnaei C. Species Plantarum*, t. I, II, London, 1753.

В. К. Казанфарова

#### Морфологическая изменчивость частей цветка подорожника ланцетного

#### РЕЗЮМЕ

При морфологическом изучении рода *Plantago* L. особое внимание было уделено виду *P. lanceolata* L. Полиморфизм особей этого вида выражен не только в вегетативных, но и в генеративных органах.

В данной статье ставилось целью выявление амплитуды морфологической изменчивости частей цветка. Выявлены следующие формы прицветников: продолговато-эллиптические, треугольные, удлинено-яйцевидные, округло-яйцевидные, яйцевидно-тупые, яйцевидные с постепенно заостренной верхушкой и яйцевидные с резко заостренной верхушкой. Размеры прицветников колеблются от 2—2,5 до 7 мм. Чашелистики отличаются разнообразием форм зубчиков сросшихся чашелистиков, наиболее часто встречаются с 2, 3, 4, зубчиками, реже без зубчиков. Отмечена также различная степень опушенности и места расположения волосков на киле прицветников и чашелистиков.

В пределах вида отмечены следующие формы долей венчика: эллиптические, продолговато-эллиптические, удлинено-яйцевидные, яйцевидные, яйцевидно-ланцетные.

#### ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

А. И. КАРАЕВ, А. И. ДЖАФАРОВ

#### ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СЕНСОМОТОРНОЙ ОБЛАСТИ КОРЫ МОЗГА ПРИ СТИМУЛЯЦИИ ИНТЕРОРЕЦЕПТОРОВ

В настоящее время не подвергается сомнению, что локальные изменения температуры мозга при различных воздействиях на организм могут служить еще одним индикатором в процессе деятельности мозга, дающим возможность глубже судить о механизмах, протекающих в центральной нервной системе. Имеющиеся данные, полученные в экспериментах, с прямым измерением теплопродукции отдельных структур мозга в условиях целостного организма дают основание предполагать наличие связи колебаний температуры с обменными процессами, протекающими в этих структурах [3, 9]. Обращено внимание и на изменение притока крови к мозгу [4, 7].

Приобретает большое значение одновременная регистрация температурного режима структур мозга на фоне их электрической активности. Было обнаружено, что при локальном охлаждении отдельных участков коры больших полушарий собак наблюдается понижение электрической активности этих структур [13]. Кавамура и Савер [11] показали, что во время парадоксальной фазы сна температура исследуемых областей мозга повышается, хотя известен факт и общего понижения температуры. Многие эксперименты, проведенные на субклеточном уровне подтверждают наличие взаимосвязи колебаний температуры с изменениями электрической активности этих образований.

Мы исследовали температурные и электрические реакции сенсомоторной области коры мозга в ответ на интероцептивную стимуляцию.

Методика. Исследования проводились на 28 кроликах в хронических условиях опытов. С помощью стереотаксического прибора в сенсомоторную область коры вводился термистор МТ-54 с приложенным к нему биполярным нихромовым электродом. Контактные части термистора и электрода находились на одном уровне и приводились в соприкосновение с поверхностью коры мозга через прокол в твердой мозговой оболочке. Запись показаний производилась на восьмиканальном электроэнцефалографе марки "Кайзер". Связь микро-термистора с электроэнцефалографом осуществлялась посредством специальной мостовой схемы, подобно предложенной Д. И. Пароллой для осциллографа (Паролла, 1958). Этот мост позволяет загрузить



изменения больших амплитуд и намного усилить микроизменения, протекающие в структурах мозга.

На выходе усилителя энцефалографа были получены импульсы, горизонтальный уровень которых указывает на температурные изменения изучаемой области коры. В данных экспериментах понижение горизонтального уровня импульсов указывает на повышение температуры структуры мозга. Для определения абсолютной величины температуры производилась калибровка посредством включения в цепь сопротивления в 1  $\Omega$ .

Параллельно велась запись электрической активности сенсомоторной области коры мозга, а также таламической ретикулярной формации.

Раздражение рецепторов прямой кишки производилось надуванием резинового баллончика, величина давления в котором измерялась манометром.

Нами были проведены опыты с измерением температурного режима как по методике В. А. Березовского, так и по методу мостовых схем, предложенному Пароллой с предлагаемой нами модификацией, выполненной инженером Е. Г. Чернышевым. В отличие от первой наша методика дает возможность изучить и сопоставить изменения температурного режима и электрической активности, зарегистрированных в одной и той же области мозга.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные эксперименты показали наличие спонтанных колебаний температуры сенсомоторной области мозга, возникающих вне связи с каким-либо контролируемым раздражением. Эти медленные небольшие по амплитуде колебания температурного уровня (до 0,01°C), очевидно, связаны с непрерывным воздействием на животное различного рода раздражителей внешней и внутренней среды организма. В ряде случаев наблюдалась непосредственная связь этих температурных колебаний с проявлением ориентировочной реакции животного. По мере

адаптации кроликов к условиям экспериментов отмечалось некоторое понижение величины спонтанных колебаний температурного режима. Эти данные подтверждаются измерениями, проведенными как с потенциометром, так и с энцефалографом.

В экспериментах, проведенных по методу Березовского, на ЭПП-09 при раздражении рецепторов прямой кишки в сенсомоторной области коры мозга наблюдалось фазное изменение температуры: в начале раздражения возникала небольшая фаза снижения температуры по отношению к первоначальному уровню, а затем ее повышение, которое было весьма значительно (рис.

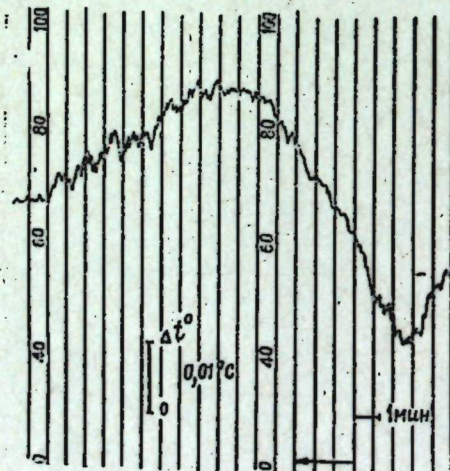


Рис. 1

1). Первый отрицательный компонент отклонения в три—четыре раза меньше по длительности, чем второй положительный.

Этот двухфазный характер изменения температуры коры мозга не наблюдался в наших экспериментах, проведенных с энцефалографом (рис. 2, 3). Как показано на рис. 2, при стимуляции прямой кишки повышением давления в баллончике (60 мм рт. ст.) возникает повы-

шение уровня температуры изучаемой области коры (на рисунках в виде понижения горизонтального уровня импульсов) без предварительного понижения ее теплопродукции. Такого рода отклонения температурного режима (0,022—0,025°C) с латентным периодом в 2—5 сек наступали во всех случаях, когда повышение давления в баллончике производилось медленным нагнетанием в него воздуха до нужного уровня (рис. 2).

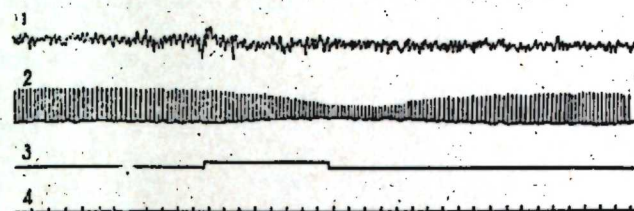


Рис. 2. 1—электрическая активность сенсомоторной области коры мозга; 2—температурный уровень сенсомоторной области коры мозга; 3—отметка раздражения; 4—отметка времени.

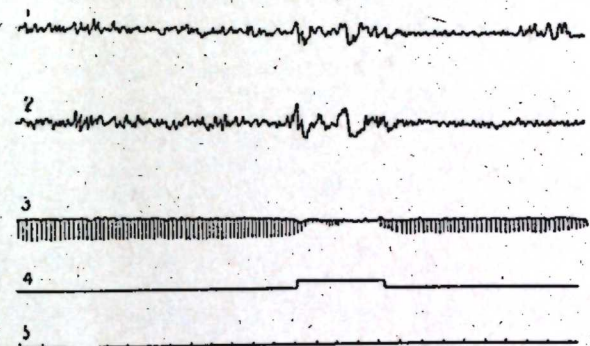


Рис. 3. 1—электрическая активность таламической ретикулярной формации; 2—электрическая активность сенсомоторной области коры мозга; 3—температурный уровень сенсомоторной области коры мозга; 4—отметка раздражения; 5—отметка времени

Изучение электрической активности сенсомоторной области коры показало, что стимуляция прямой кишки приводит к некоторому угнетению амплитуды медленных колебаний и к развитию синхронизированного, так называемого „упорядоченного“ [1] ритма, частотой 5—7 в сек. Такой же характер электрической активности наблюдается и в таламической ретикулярной формации.

Указанные изменения электрической активности сохраняются некоторое время и после прекращения стимуляции рецепторов прямой кишки. Если стимуляция рецепторов производилась постепенным нагнетанием воздуха в баллончик, то изменения электрической активности наступали раньше, чем изменения температурного режима. Последний имеет четко выраженный латентный период от 2 до 7 и более секунд. Если же раздражение прямой кишки производилось быстрым раздуванием баллончика (до 50—60 мм рт. ст.), то сдвиг температурного режима наблюдался одновременно с электрической активностью, начиная с момента стимуляции и достигал 0,032—0,037°C (рис. 3).

При этом в электрической активности нередко регистрировались быстрые двухфазные колебания типа первичных ответов, за которыми следовало несколько медленных волн, а затем развивалась общая



реакция упорядочивания ритмов. В данном случае имело место соответствие в моментах начала изменения электрической активности и температурного режима коры мозга. Это отклонение нарастает по своей величине и длится до прекращения стимуляции рецепторов, а затем сразу же возвращается к уровню, близкому к первоначальному. Полное восстановление исходного уровня температуры происходило через определенный период времени, который в различных экспериментах был различным и колебался в пределах от нескольких секунд до нескольких минут.

Таким образом были обнаружены локальные изменения температурной реакции в тесной взаимосвязи с изменениями электрической активности, протекающими в одной и той же области коры мозга.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин П. К. Ж. высш. нервн. деят., т. XII, вып. 3, 1962.
2. Березовский В. А. Докл. и сообщения II конф. Укр. общества патофизиол. Ужгород, 1962.
3. Березовский В. А. Физиол. ж. СССР, т. 43, 1963.
4. Граменицкий П. М. О нормальных температурных соотношениях в организме и их регуляции. Дисс. Л., 1952.
5. Караев А. И., Мушкин Н. А. Матер. I научн. конф., посвященной физиол. морфол. фармакол. с клиникой ретикул. форм. гол. мозга. М., 1960.
6. Кадиров Г. К. Функциональная нейрохимия центральных нервн. системы. Матер. I Всесоюзн. симп. Баку, 1966.
7. Орестенко Ю. Н. Физиол. ж. СССР, т. 31, № 9, 1965.
8. Парола Д. И. Термoeлектрографическое исследование некоторых реакций сосудов головного мозга в остром и хроническом опыте. Дисс. Л., 1958.
9. Семенов Н. В. Изменение температуры головного мозга и их возникновение в норме и патологии. Дисс. Киев, 1952.
10. Frankenhaenser B., Moore J. Physiol., № 2, 431—437, 1963.
11. Kawamura, Sawyer, Science, 1965.
12. Katz B., Miledi K., J. Physiol., № 3, 1965.
13. Pasztor, Tomkal, Deak, J. Physiol., № 3, 325—342, 1965.

Институт физиологии

Поступило 10. XI 1966

А. И. Гараев, А. И. Чофаров

Интероресепторларын гычыгандырылмасы заманы бејин габыгынын нисси-һәрәки наһијәсинин һәрарәт режиминин вә електрик фәаллығынын дәјишмәси

#### ХҮЛАСӘ

Тәдгигатлар ЕПП-09 типли потенсиометр вә електроенсефалограф гуручуларынын көмәјилә апарылмышдыр. Бу үсул ејни вахтда һејванларда бејин габыгынын нисси-һәрәки наһијәсинин һәрарәт режиминин вә електрик фәаллығынын дәјишилмәсинин тәдгиг етмәјә имкан верир.

Мүәјјән едилмишдир ки, виссерал гычыға гаршы бејин габыгынын нисси-һәрәки наһијәсинин һәрарәт режиминин вә електрик фәаллығы ејни вахтда дәјишилир.

Нәтичәләр ЕПП-09 типли гурғу илә алынмыш дәлилләрлә мүгајисә едилдикдә, електроенсефалограф васитәсилә алынған һәрарәт режиминин дәјишмәсинин 2 фазалы тәрәддүдә малик олдуғу ајдынашыр.

#### СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Г. Д. КУЛИЕВ

### АНАЛЬГЕЗИНОВОЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

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

Со времени открытия эфирного наркоза исследователи не перестают совершенствовать это гениальное по своему значению открытие. Учение о наркозах и местном обезболивании за последние десятилетия развилось настолько, что превратилось в специальную биологическую науку — анестезиологию.

Методы обезбоживания в ветеринарной практике, в отличие от людской, где обезбоживание в основном имеет хирургический интерес, применяются в гораздо более широком масштабе, так как не только хирургические операции, но большинство лечебных процедур и даже обыкновенное обследование (особенно у буйволов) требует обезбоживающих или успокаивающих средств.

Из вышесказанного ясно, насколько ветеринарная хирургия заинтересована в разработке простых и доступных методов обезбоживания.

Первое условие, которое требуется от обезбоживания — простота осуществления.

К сожалению, ни одного общего наркоза с подобным свойством ветеринарная хирургия не имеет, хотя более четверти века в медицине существует разработанное впервые в мире акад. М. А. Топчибаевым анальгезиновое обезбоживание.

Предвидев большую будущность данного обезбоживания для целей ветеринарии вообще, а особенно ветеринарной хирургии, мы, начиная с 1964 г. приступили к изучению данного метода.

Опыты с анальгезином вначале проводились на овцах, в дозах, применимых в людской практике, т. е. 1 мл на 1 кг живого веса, причем не было констатировано обезбоживающее свойство препарата.

По предложению акад. М. А. Топчибаева, мы повысили дозу анальгезина из расчета 2 мл на 1 кг живого веса, которая неизменно давала анальгетический эффект у животных средней упитанности.

Дальнейшие наблюдения показали, что доза анальгезина, применяемая с целью обезбоживания, до некоторой степени изменяется, в связи с возрастом, упитанностью, сезоном года и т. д. Так, старый возраст, истощенное состояние и жаркие сезоны года для анальгети-



ческого состояния требовали значительно меньше наркотического препарата, чем молодой возраст, высокая упитанность и зимние месяцы. Кроме того, беременное состояние также вызывает необходимость некоторого увеличения дозы анальгезина.

Следовательно, к противопоказаниям общего наркоза у животных следует внести большие изменения (речь идет о противопоказаниях у истощенных, беременных, старых, и т. д.).

Таким образом, окончательно установив на большом поголовье овец разного возраста, упитанности состояние анальгетического влияния эфирно-масличной смеси, мы, естественно, занимались изучением некоторых физиологических показателей данного обезбоживания. При этом особое внимание было обращено на изменение: а) внутренней и кожной температуры, б) электрокардиограммы, в) руменогаммы, г) пневмограммы, д) физико-химических свойств крови, е) физико-химических свойств мочи.

Исключив отрицательное влияние анальгезинового обезбоживания на различные физиологические показатели, мы приступили к изучению влияния однократного и многократного анальгезинового обезбоживания на морфологию внутренних органов. С этой целью в различные сроки после однократного и многократного проведения обезбоживания была забита 21 голова овец и взят материал для гистологического исследования.

Благодаря исключительной эффективности анальгезинового обезбоживания у овец, логически необходимо было испытать его также на других видах сельскохозяйственных животных.

В настоящее время весь коллектив кафедры (Г. Кулиев, М. Гаджиев, К. Ахмедов, Г. Волкова) включился в изучение влияния анальгезинового обезбоживания на другие мелкие с.-х. животные.

Опыты, проведенные с буйволатами и телятами, показали, что исходная доза анальгезина (2 мл на 1 кг живого веса), разработанная для овец, у этих видов животных также вызывает анальгетическое состояние.

У данного вида животных также стало возможным безболезненное производство всех видов операций, начиная с простых, кончая самыми сложными.

При этом различная степень наркотического состояния достигалась самыми безобидными средствами, вроде легкого массажа места инъекций или же увеличением точек инъекций.

Клинические наблюдения показали, что анальгезиновое обезбоживание достигается также у коз, свиней, собак и кошек. Причем у собак обезбоживание требует высоких доз и проявляется с меньшей интенсивностью.

При изучении клинического проявления обезбоживания была констатирована его различная длительность—от 45—90 мин, а иногда у особенно истощенных животных до 120 мин. Несмотря, однако, на это, необходимо было решить вопрос, связанный с проведением особенно длительных операций. Для достижения данной цели были проведены две серии опытов. Первая серия опытов предусматривала введение эфирно-масличной смеси (в пределах 15—30 мл) в несколько больших дозах, чем исходная (т. е. применение сравнительно большей дозы).

Вторая серия опытов заключалась в введении дополнительного (в пределах 15—30 мл) количества смеси не сразу, а спустя 30—45—60 мин после начала обезбоживания (двумя—тремя инъекциями с интервалом 15—20 мл).

В результате первой серии опытов было достигнуто удлинение срока обезбоживания в пределах 45—60 мин. Однако течение наркоза было сравнительно тяжелое, появилось обильное слюноотечение из носовой и ротовой полостей, возник глубокий наркоз со всеми присущими ему признаками. Особенно тяжело происходило обезбоживание у истощенных животных.

У упитанных овец увеличение дозы препарата не вызвало бурной реакции. То же самое относится к суягным овцам.

В результате второй серии опытов также было достигнуто удлинение срока обезбоживания. Однако данные второй серии опытов резко отличаются от первой. Так, во второй серии опытов у всех подопытных животных было достигнуто удлинение срока обезбоживания в пределах 45—90 мин в зависимости от упитанности и возраста. У истощенных и старых животных были констатированы максимальные сроки обезбоживания, продолжающиеся до трех часов.

Кроме того, течение наркотического состояния во второй серии опытов было спокойное, т. е. отсутствовали побочные явления и продолжалось анальгетическое состояние.

Таким образом в результате проведенных исследований по удлинению срока обезбоживания была выяснена возможность длительного обезбоживания, как показали клинко-лабораторные анализы—без вреда для организма.

Наряду с изучением анальгетического влияния эфирно-масличной смеси, а также, несмотря на то, что данная смесь полностью удовлетворяет всем требованиям хирургической клиники в отношении мелких животных, мы тем не менее параллельно изучали влияние комбинации анальгезина с аминазином.

Основанием для такой комбинации явилось применение высокой дозы анальгезина только у собак, у которых обезбоживание не отвечает основным требованиям хирургической клиники.

Первые же опыты по комбинациям анальгезина дали исключительные результаты. Под комбинированным обезбоживанием была проведена сложная хирургическая операция с хорошим результатом. При этом была достигнута нужная хирургическая стадия наркоза, которая в послеоперационном периоде сменялась сном. Разумеется, опыты были повторены неоднократно и с неизменным успехом (Г. Кулиев, М. Гаджиев).

Данная комбинация была применена также на овцах, козах (Г. Кулиев, Г. Волкова), буйволатах и телятах (Г. Кулиев, К. Ахмедов) при этом были констатированы аналогичные результаты.

Исследования показали, что перед операцией средней длительности, комбинация аминазина дает возможность до некоторой степени уменьшить исходную дозу анальгезина, т. е. вместо оптимальной дозы применять минимальную.

Длительное обезбоживание при комбинированном методе достигается очень легко и к тому же без применения дополнительной дозы анальгезина. Поэтому при длительных операциях (по желанию и по обстоятельствам) можно выбрать анальгезиновое или же анальгезин-аминазиновое обезбоживание.

Исключительная эффективность комбинации анальгезина с аминазином позволила разработать для овец, коз, буйволят и телят еще третью схему обезбоживания, состоящую из подкожного введения анальгезина, интрамышечного введения аминазина и внутреннего введения алкоголя. Данная схема позволяет значительно сократить обычные дозы всех компонентов наркоза.



В отношении кошек свойство анальгезинового обезболивания таково, что нет нужды в комбинации с аминазином или же с другими премедикаторами. Хотя мы у данного вида животного предпочитаем только анальгезиновое обезболивание, тем не менее в нужных случаях комбинация этого вида обезболивания с ингаляционным эфирным наркозом вполне возможна (Г. Кулиев, М. Гаджиев).

Таким образом кафедра хирургии Азербайджанского сельскохозяйственного института с большим удовлетворением изучает одну из проблем современной ветеринарной хирургии—проблему обезболивания сельскохозяйственных животных.

Проведенные за последние годы экспериментальные и клинические исследования, дают нам возможность утверждать о большой перспективности работы с анальгезиновым обезболиванием.

АзСХИ

Поступило 4.IV 1957

## h. Ч. Гулијев

### Кәнд тәсәррүфаты һејванларынын аналкезин кејитмәси

ХҮЛАСЭ

Сон илләрдә үмүми наркоз, йерли кейитмә үсуллары хейли инкишаф етмиш вә бунун да сәләсиндә анестезиолокија адлы йени елм јаранмышдыр. Бајтарлыг тәчрүбәсиндә кейитмә үсулларынын хүсусилә бөјүк әһәмијјәти вардыр. Чүнки һәинки чәрраһилыг әмәлијјатлары, һәтта ади мұәјинә үсуллары чох заман кейидичи маддәләрин тәтбиғини тәләб едир.

1964-чү илдэн башлажарак акад. М. А. Топчубашовун аналкезинг келитмэ үсүлүнү хырда кэнд тасэррүфаты һејванларында тэтбиг етмәјә башладыг. Эввэлчә гојунларда аналкезинин келидичи дозасынын һәр кг диири чәкијә 2 мл олдуғуну тәјин етдик. Сонра һәмин дозанын арыг, гоча вә боғаз һејванларда, һабелә исти вә сојуг фәсилләрдә дәјишдијини ајдынлашдырдыг.

Нәһајәт, наркозун организмин бир сыра физиоложи системләринә вә дахили үзвләрин морфоложисинә тә'сирини өјрәндик. Наркозун садә вә әлверишли олмасы онун башга һејванларда да өјрәнилмәсини тәләб етди. Әмәкдашларымыз илә бирликдә (М. һачыјев, Г. Әһмәдов, Г. Волков) апардығымыз тәчрүбәләрдән ајдын олмушдур ки, аналкезин кәјитмәси гојунлардан башга кечи, кәлчә, дана, донуз, ит вә пишикләрдә дә мүвәффәғијјәтлә апарыла биләр. Лакин итләрдә наркоз јүксәк аналкезин дозасы тәләб етдијиндән биз әввәлчә итләрдә, сонра гојун, кечи, кәлчә вә даналарда аминазини аналкезинлә бирликдә тәтбиг едәрәк јахшы нәтичәләр алдыг.

Комбинасион наркозун жахшы нәтижә вермәси бизә гојун, кечи, кәлчә вә даналарда үчүнчү наркоз схеминин һазырланмасына әсас верди. Бу схем аналкезин, аминазин вә алкаһол бирләшмәсиндән ибарәтдир. Пишикләрдә исә аналкезин тәк-тәк һалларда инһалјасион ефир наркозу илә бирликдә тәтбиг едилә биләр.

Белаликлә, АКТИ чәррахијә вә мамалыг кафедрасынын әмәкдашлары бәјүк әзмлә јени вә перспективли наркоз нөвүнүн өјрәнилмәси илә мәшғулдурлар.

З. И. ЯМПОЛЬСКИЙ

## О ПЕРВОБЫТНОМ ИСКУССТВЕ

(В порядке обсуждения)

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

Во всех странах мира археологи и этнографы исследовали<sup>1</sup> большое число наскальных рисунков и изваяний каменного века и их пережитки. Эти рисунки и изваяния считают искусством<sup>2</sup>, удовлетворявшим эстетические чувства людей каменного века, выражавшим их эстетические вкусы. Однако в самих этих явлениях каменного века есть устойчивые (закономерные) объективные черты, отрицающие их объективную и субъективную принадлежность к искусству. Эти черты отмечались исследователями. Почти тридцатилетние наблюдения нескольких тысяч наскальных изображений (и их пережитков) каменного века в Кобыстане, открытых и изученных И. М. Джифарзаде<sup>3</sup>, кажется, позволяют предложить для обсуждения следующие обобщения этих черт.

Рисунки каменного века расположены "в самых темных и малодоступных"<sup>4</sup> пещерах, в местах совершенно неудобных для восприятия изображенного<sup>5</sup>. Эти рисунки перекрывают друг друга<sup>6</sup> "так, что перой нелегко разобрать, к какой фигуре относится та или иная деталь"<sup>7</sup>. Размещение рисунков каменного века в местах, труднодоступных для их обозрения и перекрытие их друг другом свидетельствуют о том, что рисунки эти делались не для того, чтобы на них

<sup>1</sup> З. А. Абрамова. Изображение человека в палеолитическом искусстве. Евразия. М.—Л., 1936; А. А. Формозов. Памятники первобытного искусства на территории СССР. М., 1935; F. Bourdier. L'art préhistorique. Paris, 1962; A. Leroi-Gourhan, Art et religion au paléolithique supérieur. Paris, 1964.

2. См. названия приведенных выше работ.

3 И. М. Джафарзаде. Наскальные изображения Кобыстана. Труды Ин-та истории АН Азерб. ССР\*, т. XIII, 1958.

стр. 25. М. Бадлер. Кановая пещера, М. 1965, стр. 16, 22, 23; А. А. Формозов, стр. 20, 91; М. Я. Ру-

<sup>7</sup> О. Н. Бадер. Кановая пещера, М., 1903; стр. 68; М. Я. Рун-  
Указ. раб. стр. 32, 51, 53, 62; З. А. Абрамова. Ук. раб., стр. 20, 91; М. Я. Ру-  
динский. Кам'яна могила Київ, 1952; А. Рогинская, Зараутсай, М.—Л., 1950.  
<sup>8</sup> Ук. раб., стр. 5, 21; А. А. Формозов. Ук. раб., стр. 63;  
стр. 108, 109, 110, 114, 118.

О. Н. Бедер. Ук. раб., стр. 5, 21; А.  
А. П. Окладников; Петроглифы Ангара, 1  
1939. М. Д. Зафарзаде. Ук. раб., стр. 47.

2; И. М. Джафарзаде. Ук. разб., стр. 63.  
7 А. А. Формозов. Ук. разб., стр. 63.



смотрели. Следовательно, сами эти рисунки, а также субъективные цели и эмоции их творцов ничего общего не имели с удовлетворением, получаемым от восприятия рисунков. Нельзя считать искусством и вообще средством выражения, передачи настроений и мыслей рисунки, сделанные не для того, чтобы они рассматривались (воспринимались).

В числе рисунков каменного века есть изображения коллективных плясок<sup>8</sup>. Не вызывает возражений то, что это изображения предохотных плясок. Пережитки их хорошо известны. Такие пляски продолжались сутками и неделями<sup>9</sup>. Ясно, что они не могли удовлетворять эстетические чувства.

Созданные в каменном веке рисунки животных характерны своей натуралистичностью<sup>10</sup>. Рисунки же и изваяния женщин той поры совершенно ненатуралистичны — безголовые, безрукие, сухорукые, безликие, безногие<sup>11</sup>. Это явление также свидетельствует о том, что характер рисунков и изваяний каменного века не определялся эстетическими эмоциями и вкусами, ибо не могло быть двух разных эмоций и вкусов у одних и тех же людей по отношению к рисункам, если бы последние были произведениями искусства.

Противоречие закономерностям искусства устойчивое наличие в разных странах мира в местах сухопутной охоты каменного века рисунков с изображением лодок с солнцем<sup>12</sup>.

Общеизвестно, что по мере развития скотоводства и земледелия пережитки рисунков каменного века деградируют параллельно развитию искусства, превращаясь в жалкие схемки и уменьшаются в размерах<sup>13</sup>. Это также убеждает в том, что у рисунков и изваяний каменного века были иные закономерности, чем у искусства.

Суммированные выше устойчивые (закономерные) черты позволяют считать, что рисунки, изваяния, пляски каменного века были явлением внеэстетическим; судя по времени их исполнения — доэстетическим.

Расположение рисунков в местах, затрудняющих их восприятие, налегание рисунков друг на друга, пляски, длящиеся неделями, наличие двух „стилей“ (зверинного и женского), необъяснимое закономерностями искусства изображения лодок с солнцем в местах сухопутной охоты, деградация рисунков каменного века по мере развития скотоводства и земледелия, отрицают принадлежность рисунков, изваяний и плясок каменного века к искусству. Это обобщение, если оно верно, требует, чтобы их изучали не как искусство. Однако из отмеченных выше работ Ф. Бурдые, А. Леруа-Гурана, А. П. Окладникова, А. А. Формозова, З. А. Абрамовой видно, что их изучают как искусство. А. П. Окладников даже нашел в каменном веке

<sup>8</sup> И. М. Джафарзаде. Ук. раб., стр. 38, 46, 55—58; П. И. Мариновский. О наскальных изображениях в горах Чулек. „Вестник АН Казахской ССР“, 1950, № 6; А. П. Окладников. Ук. раб., стр. 11, 112, 117, 124; А. А. Формозов. Ук. раб., стр. 18, 22, 65, 69, 100; З. А. Абрамова. Ук. раб., стр. 4—51, 85.

<sup>9</sup> Л. Г. Морган. Древнее общество. Л., 1934, стр. 69; А. П. Окладников. Ук. раб., стр. 130; Э. Тэйлор. Первобытная культура. М.—Л., 1939, стр. 167, 172.

<sup>10</sup> О. Н. Бадер. Ук. раб., стр. 19; А. А. Формозов. Ук. раб., стр. 20; А. П. Окладников. Ук. раб., стр. 10, 109—111, 119.

<sup>11</sup> И. М. Джафарзаде. Ук. раб., стр. 47, 57, 60, 62; А. А. Формозов. Ук. раб., стр. 20—21; З. А. Абрамова. Ук. раб., стр. 8—22, 62, 64, 69; А. П. Окладников. Ук. раб., стр. 17.

<sup>12</sup> А. А. Формозов. Ук. раб., стр. 41—43; И. М. Джафарзаде. Ук. раб., стр. 46, 51, 61, 70; А. П. Окладников. Ук. раб., стр. 11, 129, 131.

<sup>13</sup> И. М. Джафарзаде. Ук. раб., стр. 39, 51, 52, 63; А. А. Формозов. Ук. раб., стр. 22, 59, 68, 74, 75; З. А. Абрамова. Ук. раб., стр. 3, 105; А. П. Окладников. Ук. раб., стр. 123, 124, 129, 132.

„эстетические идеалы“<sup>14</sup> и „художественные школы“<sup>15</sup>, а другой знаток этих материалов отметил для того времени „величайших анималистов“<sup>16</sup>.

Попытки понять закономерности рисунков, изваяний и плясок каменного века<sup>17</sup> могут быть рассмотрены только после того, как будет принято или отвергнуто положение о том, что эти явления стоят за пределами искусства.

Внести ясность в вопрос, были ли рисунки, изваяния и пляски каменного века искусством, тем более необходимо, что в научной литературе не раз было сказано<sup>18</sup> о нерешенности проблемы происхождения, как писал А. П. Окладников в 1966 г., „общих закономерностей развития первобытного искусства, суть которых и значение остается пока неизвестным“<sup>19</sup>.

Институт истории

Поступило 22. I 1968

З. И. Жамполски

Ибтидаи инчэсэнэт һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә, инчэсэнэт нүмунәси кими, гәләмә вермәк мүмкүн олма-  
јан даш дөврүнә даир һејкәл вә рәгс рәсмләри мәсәләси ајдынлаш-  
дырылмышдыр.

Рәсмләрин гат-гат бир-биринин үзәриндә вә кәзә чарпмајан һүн-  
дүрлүкдә мөвчуд олмасы, ики „үсулун“ (гадын вә вәһши һејван  
„үсулу“) нәзәрә чарпмасы, гајыгларын ов јериндә мөвчудлуғу вә нә-  
һајәт, рәгсләрин кечә-күндүз давам етмәси бу рәсмләрин инчэсэнәтә  
аид олмадығыны исбат едир.

<sup>14</sup> А. П. Окладников. Ук. раб., стр. 63.

<sup>15</sup> Там же, стр. 115.

<sup>16</sup> А. А. Формозов. Ук. раб., стр. 104.

<sup>17</sup> Ю. Б. Юсифов, И. Г. Нариманов. Древняя история в научных изданиях: Азербайджанской ССР. „Вестник древней истории“, 1967, № 1, стр. 123; А. Д. Сухов. Философские проблемы происхождения религии и искусства. Уч. зап. АГУ. История и философия, 1967, № 3; в последней работе на стр. 72 опечатка.

<sup>18</sup> З. А. Абрамова. Ук. раб., стр. 7; А. А. Формозов. Ук. раб., стр. 115; Б. А. Фролов. К вопросу о содержании первобытного искусства. „Советская этнография“, 1965, № 1, стр. 168.

<sup>19</sup> А. П. Окладников. Ук. раб., сар. 108.



ЭПИГРАФИКА

М. С. НЕИМАТОВА

НАДПИСЬ ГРОБНИЦЫ „БАБА САМИТА“ (XVI),  
ОБ ОБЩЕСТВЕ „БЕКТАШИЙА“ И „БАБА САМИТ“

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

Как в истории соседних народов, так и в нашей средневековой истории есть ряд сект и течений общественно-политического характера, которые были связаны с трудящимися массами. Среди них есть такие, о которых в первоисточниках, дошедших до нас, пока еще не встретили никаких сведений. Немаловажный интерес в этом смысле представляют надписи на памятниках, имеющие отношение к отдельным лицам, сыгравшим определенную роль в деятельности общественно-политических течений, сект и обществ. Оригинальный материал дают надписи, оставшиеся на таких архитектурных памятниках как мавзолеев, завии и на мемориальных памятниках XVI—XIX вв. Самым интересным из этих памятников по содержанию является надпись на мавзолее Баба Самита. Мавзолей находится в сел. Шыхлар Сабир-абадского района Азербайджанской ССР, построен из известняка. Памятник имеет снаружи квадратный, а изнутри крестообразный план. Здание перекрыто куполом, верхняя часть которого разрушена<sup>1</sup>. Площадь мавзолея снаружи 9,72, внутри—5,0 м<sup>2</sup>. Портал мавзолея восходит до уровня крыши и расположен в северной стене. В юго-восточной и западной стенах имеется по одному оконному проему размером 0,5×1,2 м. Дверь мавзолея 1,15×1,94 м, имеет стрельчатую арку. По бокам дверного проема высечены декоративные элементы растительного орнамента.

Девятистрочная персо-арабская надпись<sup>2</sup>, выполненная насталиком, высечена над дверью мавзолея. До сего времени эта надпись никем не читалась и в литературе упоминание о ней и мавзолее не встречается.

Надпись имеет следующее содержание:

[1] حمد و سپاس بيه و قیاس مالک الملکی را که طاق بدیع  
البنیان چرخ چنبری برافراشته معمار قدرت اوست.

<sup>1</sup> Как сообщили местные жители, настоящий купол мавзолея был позднее восстановлен.

<sup>2</sup> Последние две строки надписи высечены более мелким шрифтом.

[2] که رواق رفیع الایوان گنبد نیلوفری بر آورده بنای مشیت  
او وصالات تحفه روضه پیغمبری که درشان.  
[3] یکی از زمرة او نازلست (قال) انی عبدالله اتانی الكتاب  
وجعلنی نبیاً و جعلنی مبارکاً و آل و اولاد کرام عظام  
[4] خصوصاً علی عالیقدر که زمرة متعالی اولیاء کمال نسبت با  
پیرای ولایت که بخش وجود او مکمل گشته  
[5] اساس و ارکان و رفع قواعد و نصب حیطان اند صلوات  
الله علیه و بعد این گنبد عالی و رواق متعالی  
[6] حضرت سید السادات و منبع السعادات بابا صامت ابن حضرت  
سلطان حاجی بکتاش ابن حضرت امام الجن و الانس سلطان علی  
[7] ابن موسی الرضی<sup>4</sup> «علیه الصلوة و السلام در ایام خلافت خلیفه  
زمین و زمان پادشاه جمجاه سکندر قران سید الملوک و السلاطین  
قهرمان الماء و الطین  
[8] شاه طهماسب الحسینی الصفوی بهادر [ر] خان خلد الله ملکه  
و سلطان نه بسعی [و] اهتمام نواب نامدار گردون وقار  
[9] عبد الله خان بانی الخیرات و ساعی المبرات با تمام رسید.  
فی شهر ذی قعدة سنه ۹۶۳.

1. Бесконечная и неизмеримая хвала и благодарение владыке царова (небесного), имеющего вращающийся свод великолепного сооружения, возведенный могуществом его созидательства.

2. Возвышение высокого небосвода голубого неба является строением его воли. Благословение и приветы избраннику цветника про-роков спизошли (с небес) и относятся.

3. Только к нему одному—(сказал): „Я—раб Аллаха. Он дал мне писание и сделал меня пророком. И сделал меня благословенным, где бы я ни был, и заповедал мне молитву и милостыню, пока я живу“ (Коран XIX, 31—32) роду и потомкам, великодушным и великим.

4. А особенно—Али, предопределенному свыше, являющемуся самым совершенным из всех высоких угодников, относящемуся к обителю святости, который существом своего тела (так!) достиг совершенства.

5. Они (т. е. Али) считаются основой, столпом, возвышающим фундаменты, воздвигающим стены—да благословит его Аллах. И далее.

6. Это высокий мавзолей и возвышенный свод господина (хадрат) сейида сейидов, источника счастья Баба Самита сына хадрата султана хаджи Бекташа сына хадрат имама джиднов и людей, султана Али.

7. Ибн Муса [ар]—Рида—да будет над ним благословение (Аллаха) и приветы. В дни халифатства правителя стран и времен пади-

<sup>3</sup> Коран XIX, 31—32.

<sup>4</sup> Должно быть الرضا



шаха, подобного Джамшиду, союзника Искандара, повелителя царей (мулук) и султанов, владыка вод и суши.

8. Шаха Тахмаспа ал-Хусайни ас-Сафави, Бахадур-хана да увековечит Аллах его владычество и правление. Старанием и вниманием знаменитого навбаба, могущественного повелителя.

9. Абдаллах-хана, основателя, благодетельный старательного благодетеля. Закончено в месяце Зуль-Када 963 года" (25. 10—23. 11/1585).

Как видно, в надписи упоминается имя Баба Самита ибн Хаджи Бекташа.

До сего времени некоторые жители Сабирабадского и соседних районов поклоняются гробнице Баба Самита. Почитание Баба Самита, перешедшее после его смерти на его гробницу, неоднократное ремонтирование и восстановление гробницы говорит о том, что Баба Самит при жизни был весьма почитаемым и уважаемым человеком. С именем отца Баба Самит Хаджи Бекташа связано общество „Бекташийэ“.

Хаджи Бекташ Вели являлся пиром (святыня) ордена „Бекташийэ“, который, начиная с XIV и особенно в XV—XIX вв. имел в Турции большое религиозно-политическое влияние<sup>5</sup>. По мнению В. А. Гордлевского, влияние малограмотных членов ордена „Бекташийэ“ на население было несравненно большим, чем членов других мусульманских сект. Члены ордена „Бекташийэ“ было тесно связаны с народными массами<sup>6</sup>.

В нашей надписи весьма интересным является обстоятельство, указывающее на то, что Баба Смит является сыном Хаджи Бекташа и что род Хаджи Бекташа ведет свое начало от шиитского имама Али Реза (148—203 г. х.—755—818). Представление Хаджи Бекташа как потомка шиитского имама является, очевидно, фактом связи членов ордена „Бекташийэ“ с шиитской сектой 12 имамов<sup>7</sup>.

Орден „Бекташийэ“ считался суфийским. По сообщению Искандара Мюнши Хусейн Румлу занимал весьма почтенную должность в сефевидском дворе при шахе Тахмаспе I. Шах с помощью халифат-ал-хулафа имел власть над обширными организациями последователей и своих подчиненных, обитаемых на всех территориях османской державы<sup>8</sup>. Отсюда можно предполагать, что сефевидские шахи, искавшие социально-политическую базу на обширной территории враждебной Турции почитали орден „Бекташийэ“.

Ношение Самитом лакаба баба, очевидно, указывает на связь бекташийэ с возникшей позднее сектой бабаидов. Этот период связан с именем второго основателя ордена—Балим султаном (умер в 922/1516)<sup>9</sup>. Балим султан ввел в правила ордена „Бекташийэ“ некоторые новшества, упорядочил организацию, создав многотипное подчинение в таких. Организации представляли собой отшельничье (мучэррад)

<sup>5</sup> Islam ansiklopedisi, 16 cüz, İstanbul, 1943, cəh. 461; П. Цветков. Исламизм, т. 4, Ислам и его секты. Ашхабад, 1913, стр. 187. Согласно Зейнал Абдина Ширвани родиной Хаджи Бекташа Вели является Хорасан. В 860 (1455—56) он прибыл в Анатолию (Рум) и создал войско янычар. См:

الحاج زين العابدين شيرواني، بستان السياحه، طهران، ۱۳۱۵.

ص. ۱۵۲.

<sup>6</sup> В. А. Гордлевский. Избранные сочинения, т. 1, М. 1960, стр. 265.

<sup>7</sup> Гаджи Зейнал Абдин Ширвани. Ук. соч., стр. 152.

<sup>8</sup> Искандар Мюнши. Тарих-и-Алам-А'райи Аббаси, стр. 105; Danon. Un Interrogatoire d'hérétique musulmans en 1619. В журн. „Азия“. Апрель, 1921, стр. 271—295. Цит. по В. Ф. Минорскому. Сазмани-идарийе-нукумати сафави, стр. 103, 105.

<sup>9</sup> Islam ansiklopedisi, стр. 461.

дервишское общество<sup>10</sup>. Эти дервиши никогда не женились, жили в кельях и вешали на уши серьги, означавшие отказ от всего мирского<sup>11</sup>.

После реформ Балима султана некоторые деятели ордена „Бекташийэ“, считавшие себя прямыми потомками (Бекташи табирини) гора бел евлaды) Хаджи Бекташи (впоследствии их называли челеби) не приняли реформ Балима и, считая себя настоящими продолжателями (йол евлaды) дел Хаджи Бекташи, начали враждовать со сторонниками Балим султана<sup>12</sup>. В больших городах и поселках влияние имела секта бабаидов, вышедшая из ордена „Бекташи“. Весьма возможно, что титул баба, который носил Самит, и надпись были связаны именно с сектой бабаидов, которая играла определенную роль во втором периоде деятельности Бекташийэ в ширвано-турецких взаимоотношениях.

Строительство гробницы Баба Самита беглярбеком Ширвана Абдулла-ханом устaджулу говорит о влиянии Баба Самита на представителей власти.

Следы позднейшего существования ответвления „бабаи“ или же дервишского общества „Баба Самита“ в Ширване встречаются в эпиграфических памятниках XVII в. и в письменных документах начала XVIII в.

По мнению Бесима Аталая, исследовавшего в течение десяти лет орден „Бекташийэ“ в Анадолaх, существует одна молитва, касающаяся всех ответвлений ордена: „ناد علی—Взывай к Али“<sup>13</sup>. Эта молитва упоминается в строительной надписи (1110=1698/99) мавзолея „Пири-Халила“, расположенного в 7 километрах от Гызылбурун в пос. Гильгильчай<sup>14</sup>.

Мавзолей „Пир Халил“ известен в народных массах как „Пири-Халил Баба“, т. е. „Пир старца Халила“. Присвоение народными массами захороненному в мавзолее лакаба „Баба“ и почтение местным населением гробницы, а также упоминание в надписи указанной молитвы—все это показывает, что Халил являлся старцем течения „бабаи“, ответвляющегося от ордена „Бекташийэ“. Можно сказать, что орден имел своих последователей в Ширване в XVII в. Текст молитвы „ناد علی—Взывай к Али“ встречается также на мемориальных памятниках Хаджи Мухаммеда бин Хасана (1041—1631/32)<sup>15</sup>, Мовлана Хаджа Ала-Аддина (1034—1625)<sup>16</sup>, находящихся в пос. Бузовны Апшеронского полуострова, на одном сундукообразном надмогильном памятнике XVII в. в сел. Дада-Гюнаш Шемахинского района<sup>17</sup>, а также на зданиях (а'маратах) „Пайгамбар“ (XVIII—XIX вв.)<sup>18</sup>, расположенных в 3 километрах от районного центра Ждановского района.

<sup>10</sup> Islam ansiklopedisi, стр. 461.

<sup>11</sup> Там же, стр. 461, 462; ۲۴۰ ص [و ادبیاتی]،

استانبول، ۱۳۴۰.

<sup>12</sup> Там же, стр. 462; Ср. Басим Аталай. Ук. соч., стр. 4, 5, 15, 23—25.

<sup>13</sup> Басим Аталай. Ук. соч., стр. 25.

<sup>14</sup> М. С. Нейматова. Эпиграфические памятники Азербайджана (XVII—XVIII вв.) (на азерб. яз.). Баку, 1963, стр. 64, 65.

<sup>15</sup> Там же, стр. 71—73.

<sup>16</sup> Там же, стр. 75, 77.

<sup>17</sup> М. С. Нейматова. Эпиграфические памятники как исторический источник и их значение в изучении социально-экономической истории Азербайджана (XIV—XIX вв.). Не опублик. работа, 1965. См. научный архив Института истории Академии наук Азербайджанской ССР.

<sup>18</sup> Там же.



Продолжительное существование дервишеского ордена „Баба Самит“ в Ширване, кроме эпиграфических памятников, также подтверждается письменными документами. В указе правителя из династии сефевидов Шаха Султана Хусейна от 1116 г. х. (1704) говорится о назначении халифа некоторым дервишеским орденам<sup>19</sup>, существовавшим в ряде Ширванских махалов в нач. XVIII в. Наряду с дервишескими течениями упоминание **جماعت درويشان بابا صاميت**

дервишеское общество Баба Самит, еще раз подтверждает данные эпиграфических памятников о продолжительном существовании ордена „Баба Самит“ на территории Ширвана.

Орден „Баба Самит“, как и другие дервишеские ордена на Востоке, в том числе и в Азербайджане, в первое время своего существования, защищая интересы трудящихся масс, сыграли положительную роль в общественной жизни страны. Но позднее, особенно во второй половине XIX в., упомянутый орден так же, как и другие мусульманские секты, лишали народ всевозможных земных благ, держали их в постоянном застое, загораживали им путь к прогрессу.

Институт истории

Поступило 16. X 1966.

М. С. Не'матова

„Баба Самит“ (XVI) түрбәсинин китабәси, „Бекташијјә“  
вә „Баба Самит“ чәмијјәтләри һаггында

ХҮЛАСӘ

Зәһмәткеш күтләләрин тарихи илә әләгәдар Азәрбајҹанда мөвчуд олмуш бә'зи чәмијјәтләр һаггында китабәләрдә мараглы мә'луматлар вардыр. Бу барәдә мәзмун е'тибарилә даһа дәјәрли абидә Сабирабад рајону Шыхлар кәндиндәки Баба Самит түрбәсинин китабәсидир.

Китабәдән ајдылашдырмаг олур ки, Ширванда „Баба Самит“ дәрвиш чәмијјәти олмушдур. Бу орден XIV, хүсусилә XV—XIX әсрләрдә Түркіјәдә бөјүк ичтимай-сијаси нүфуз газанмыш „Бекташијјә“ чәмијјәтинин „бабаиләр“ голундандыр. Чох күман ки, һәмән чәмијјәт Сәфәви-Түркіјә мүнәсибәтләриндә дә мүәјјән рол ојнамышдыр. „Баба Самит“ чәмијјәтинин сонралар Ширванда мөвчуд олмасыны XVII—XIX әср китабәләри вә XVIII әсрин әввәлләринә аид мараглы бир јазылы сәнәд дә көстәрир.

## МҮНДӘРИҢАТ

### Ријазиијат

- С. А. Хүсејнова. Мүхтәлиф синифли интегро-дифференциал тәликләрин сәрһәд мәсәләсинин мәхсуси һәлли һаггында . . . . . 3  
К. М. Мусәјев. Умумиләшмиш аналитик функцијаларын бә'зи сәрһәд хәс- сәләри һаггында . . . . . 8

### Механика

- Х. Б. Көзәлов, А. В. Иванова. Мәңфи литнум ионунун фотоионлаш- масынын еп кәсији . . . . . 13

### Физики кимја

- Шамхал Мәммәдов, Д. Н. Хыдыров, О. Б. Осипов, М. А. Ава- несјан, Ф. С. Нәчизадә, Е. Ш. Мәммәдов. Гликолларын гарышыг мү- рәккәб ефирләринин синтези . . . . . 16  
С. И. Садыгзадә, Н. Т. Султанов, Ш. Ј. Гочәјева, Т. Әфән- дијева, Н. Н. Прокофјев, И. В. Долинкина. Хлорбутилкаучукун син- тези . . . . . 20  
М. М. Хүсејнов, Д. Ј. Мишијев, А. А. Мәһрәлијев. Фенолун ал- килфенилефирләринин пипериләлә алкенилләшдирилмәси . . . . . 24  
С. Ч. Мәһдијев, М. Р. Мусәјев, Ј. Б. Сахновскаја. Етилдсик- лоһексадијен-1,3-үн синтези . . . . . 30

### Мүһәндис кеолокијасы

- Ф. С. Әлијев, А. А. Хүсејнова. Дарвин суалты тәпәси гумларынын мүһәндиси-кеоложи хүсусијјәтләри . . . . . 34

### Кеокимја

- Ч. М. Сүләјманов, Е. А. Мкртчјан. Чәјранбатан су һөвзәсинин диб чөкүнтүләриндә аз јайылмыш элементләр . . . . . 37

### Кристаллокимја

- Ә. Д. Кәримов, Ә. М. Чәфәров. Бөјүк Гафгазын Азәрбајҹан һиссә- синдәки чәнуб јамачындан Јурадан габаг јашлы кристаллик шистләр вә грани- тоидләр һаггында . . . . . 42

### Палеонтолокија вә стратиграфија

- Ак. А. Әлизадә. Азәрбајҹанын белемнитләринин еколокијасына даир . . . . . 48

### Биткиләрин физиолокијасы

- Д. Муганлынскаја. Мүхтәлиф агротехники шәртләрдән асылы оларак јашыл биткиләрдә каротинин мигдары . . . . . 52

### Палеоботаника

- Р. А. Фәтәлијева. *Cyclosorus stiriacus* (Unger) R. Ching et Takht. гыжысы Гафгазын Учүнчү дөвр флорасында . . . . . 57



## Генетика

Л. В. Ковдышева, Ф. А. Әһмәдзаде. Азәрбајҹанда олан мәрјәмпоху-  
ду (*Teucrium* L.) чинси нөвләри хромосомларынын өјрәнилмәсинә даир . . . . . 60

## Битки анатомиясы

В. Г. Гәзәнфәрова. Лансетли бағажарпағынын чичәк һиссәләринин мор-  
фоложи дәјишкәнлији *Plantago lanceolata* . . . . . 64

## Һисан вә һејванларын физиолокијасы

А. И. Гарајев, А. И. Чәфәров. Интероресепторларын ғычыгландырыл-  
масы заманы бејин ғабыгынын һисси-һәрәки һаһијәсинин һәрарәт режиминин  
вә електрик фәаллығынын дәјишмәси . . . . . 69

## Кәнд тәсәррүфаты

Һ. Ч. Гулијев. Кәнд тәсәррүфаты һејванларынын аналкезин кејитмәси . . . . . 73

## Археолокија

З. И. Јамполски. Ибтидан инчәсәнәт һағында . . . . . 77

## Епиграфика

М. С. Не'мәтова. «Баба Самит» (XVI) түрбәсинин китабәси, «Бекта-  
шијјә» вә «Баба Самит» чәмијјәтләри һағында . . . . . 80

## СОДЕРЖАНИЕ

### Математика

С. А. Гусейнова. Об особых решениях одной краевой задачи некото-  
рого класса интегро-дифференциальных уравнений. . . . . 3  
К. М. Мусаев. О некоторых граничных свойствах обобщенных анали-  
тических функций. . . . . 8

### Механика

Х. Б. Гезалов, А. В. Иванова. Сечения фотоионизации отрицатель-  
ного иона лития. . . . . 13

### Физическая химия

Шамхал Мамедов, Д. Н. Хылыров, О. Б. Осипов, М. А. Ава-  
несян, Ф. С. Гаджизаде, Э. Ш. Мамедов. Синтез смешанных слож-  
ных гликолевых эфиров. . . . . 16  
С. И. Садых-Заде, Н. Т. Султанов, Ш. Я. Коджаева, Т. Г. Эфен-  
диева, Н. Н. Прокофьев, И. В. Долинкина. Синтез хлорбутилкаучука.  
М. М. Гусейнов, Д. Е. Мишиев, А. А. Мехралиев. Алкенилирова-  
ние алкилфениловых эфиров пипериленом . . . . . 24  
С. Д. Мехтиев, М. Р. Мусаев, Е. Б. Сахновская. Синтез этилцик-  
логексаниена-1,3. . . . . 30

### Инженерная геология

Ф. С. Алиев, А. А. Гусейнова. Инженерно-геологические особенности  
песков банки Дарвина. . . . . 34

### Геохимия

Д. М. Сулейманов, Э. А. Мкртчян. Малые элементы в современ-  
ных донных осадках Джейрабатанского водохранилища. . . . . 37

### Кристаллохимия

А. Д. Керимов, Э. М. Джафаров. О доюрских кристаллических слан-  
цах и метаморфизованных гранитоидах в Азербайджанской части южного скло-  
на Большого Кавказа. . . . . 42

### Палеонтология и стратиграфия

Ак. А. Али-заде. К экологии позднемеловых белемнитов Азербайджана. 48

### Физиология растений

Д. И. Муганлинская. Содержание каротина в тканях различных рас-  
тений при разных условиях агротехники . . . . . 52

### Палеоботаника

Р. А. Фаталев. Папоротник *Cyclosorus stirlacus* (Unger) R. Ching  
et Takht. в третичных флорах Кавказа. . . . . 57

### Генетика

Л. В. Ковдышева, Ф. А. Ахмед-Заде. К вопросу о числе хромосом у  
азербайджанских представителей рода *Teucrium* L. . . . . 60



### Анатомия растений

В. К. Казифарова. Морфологическая изменчивость частей цветка подорожника ланцетного. . . . . 64

### Физиология человека и животных

А. И. Караев, А. И. Джафаров. Изменение температурного режима и электрической активности сенсомоторной области коры мозга при стимуляции интерорецепторов. . . . . 69

### Сельское хозяйство

Г. Д. Кулиев. Анальгезиновое обезболивание сельскохозяйственных животных. . . . . 73

### Археология

З. И. Ямпольский. О первобытном искусстве. . . . . 77

### Эпиграфика

М. С. Нейматова. Надпись гробницы «Баба Самита» (XVI), об обществе «Бекташья» и «Баба Самит». . . . . 80

Сдано в набор 20/V 1968 г. Подписано к печати 30/VII 1968 г. Формат бумаги 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бум. лист. 2,75. Печ. лист. 7,54. Уч.-изд. лист. 6,5. ФГ 09332. Заказ 445. Тираж 930. Цена 40 коп.

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