

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXIII ЧИЛД

7

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Баки—1967—Баку

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXIII ЧИЛД

№ 7

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
БАКЫ—1967—БАКУ

МАТЕМАТИКА

А. М. АБАСОВ

О ПЕРВОЙ ОДНОМЕРНОЙ НЕИДЕАЛЬНОЙ
ТЕПЛОКОНТАКТНО-КРАЕВОЙ ЗАДАЧЕ

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

Многие задачи аэродинамики больших скоростей и ракетной техники, где приходится иметь дело с задачей о тепловом потоке в составных стенках этих конструкций, в приближенной постановке могут решаться на основе данных о теплопроводности в многослойной пластинке, каждый слой которой обладает постоянными термическими свойствами [1].

Решение таких задач сводится к решению задачи в некоторой геометрически идеализированной области, для одномерного дифференциального уравнения теплопроводности.

1. Рассмотрим на плоскости (x, t) области

$$S_i^{(1)} = \{(x, t); \chi_i(t) < x < \chi_{i+1}(t); 0 < t < T\}, (i=1, 2). \quad (1)$$

Относительно функций $\chi_i(t)$ ($i=1, 2, 3$), определяющих боковые границы области $S_i^{(1)}$ ($i=1, 2$), будем предполагать, что они удовлетворяют условию Жевре [2]

$$|\chi_i(t_1) - \chi_i(t_2)| \leq K |t_1 - t_2|^{\frac{\alpha+1}{2}}, \quad 0 \leq t_1, t_2 \leq T, \quad (2)$$

где $K > 0$ и α ($0 < \alpha \leq 1$) постоянные, $\chi_1(t) < \chi_2(t) < \chi_3(t)$ при $0 \leq t \leq T$.

Требуется найти такое распределение температуры, чтобы в области (1) удовлетворялось однородное дифференциальное уравнение теплопроводности

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} = x_i \frac{\partial^2 u_i}{\partial x^2}, \quad (x, t) \in S_i^{(1)} (i=1, 2), \quad (3)$$

где $x_i = K_i / c_i \rho_i$, K_i — теплопроводность, c_i — теплоемкость, ρ_i — плотность, ($i=1, 2$),

начальные условия

$$u_i(x, 0) = F_i(x); \quad \chi_i(0) \leq x \leq \chi_{i+1}(0), \quad (i=1, 2); \quad (4)$$

краевые условия

$$u_i[\chi_{2i-1}(t), t] = f_i(t), \quad 0 \leq t \leq T, \quad (i=1, 2), \quad (5)$$

п. 55444
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. Караев, М. А. Кашкай (зам. главного редактора), С. М. Кулиев, М. Ф. Нагиев, М. А. Топчибаев, З. И. Халилов, Г. Г. Зейналов (ответственный секретарь).

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

и на линии раздела теплоконтактные условия

$$-K_1 \frac{\partial u_1[\chi_2(t), t]}{\partial x} = h[u_1[\chi_2(t), t] - u_2[\chi_2(t), t]], \quad 0 \leq t \leq T, \quad (6)$$

$$K_1 \frac{\partial u_1[\chi_2(t), t]}{\partial x} = K_2 \frac{\partial u_2[\chi_2(t), t]}{\partial x}, \quad 0 \leq t \leq T, \quad (7)$$

где $h=1/R$ —контактная проводимость, R —контактное сопротивление; при этом должны выполняться следующие условия согласования:

$$F_i[\chi_{2i-1}(0)] = f_i(0), \quad (i=1,2) \quad (8)$$

$$-K_1 F_1'[\chi_2(0)] = h[F_1[\chi_2(0)] - F_2[\chi_2(0)]], \quad (9)$$

$$K_1 F_1'[\chi_2(0)] = K_2 F_2'[\chi_2(0)]. \quad (10)$$

и предполагаем, что функции $f_i(t)$ ($i=1,2$) принадлежат классу Гельдера H_α ($0 < \alpha \leq 1$). Задачу (3)—(10) мы называем одномерной первой неидеальной теплоконтактно-краевой задачей в отличие от того, что мы имеем для бесконечно больших значений h , где имеет место идеальный тепловой контакт и температура из одного слоя в другой переходит непрерывно. Последнее будем называть идеальной теплоконтактно-краевой задачей.

Идеальная задача для уравнения теплопроводности и простых областей изучалась в работах [3]—[5], а для областей более сложной структуры и для общего параболического уравнения в работах [6]—[10] и др.

2°. Положим вначале, что $\chi_i(t)$ ($i=1,2,3$)—прямые, причем $\chi_1 = 0$, $\chi_2 = \frac{l}{2}$, $\chi_3 = l$ ($l > 0$). Отыскивая в этом случае решение задачи (3)—

(10) в виде суммы

$$u_{i,2}(x,t) = v_{i,2}(x,t) + W_{i,2}(x,t),$$

мы приходим относительно $v_{i,2}(x,t)$ и $W_{i,2}(x,t)$ к двум более простым задачам I и II соответственно вида (3)—(10), где задача I имеет нулевые граничные условия, задача II нулевое начальное условие, а остальные условия сохраняются в прежнем виде.

Решая задачу I с применением метода Фурье, а задачу II с применением принципа Дюамеля [3], решение нашей задачи для простой области после перехода к безразмерным величинам

$$\left. \begin{aligned} \xi_1 &= \frac{2x}{l}, \quad \xi_2 = \frac{2x}{l}, \quad \tau_1 = \frac{x_1 t}{(l/2)^2}, \quad \tau_2 = \frac{x_2 t}{(l/2)^2}, \\ \mu_{1n} \tau_1 &= \mu_{2n}^2 \tau_2 = \lambda_n^2 \tau; \quad \mu_{2n} : \mu_{1n} = (x_2 : x_1)^{1/2}, \\ N_1 &= h \left(\frac{l}{2} \right) : K_1, \quad N_2 = h \left(\frac{l}{2} \right) : K_2 \end{aligned} \right\}$$

можем записать в виде

$$u_{i,2}(\xi, \tau) = \begin{cases} u_1(\xi_1, \tau_1) = v_1(\xi_1, \tau_1) + W_1(\xi_1, \tau_1) = \sum_{n=1}^{\infty} D_n (a_{1n} \sin \mu_{1n} \xi_1) \exp(-\mu_{1n}^2 \tau_1) + \\ u_2(\xi_2, \tau) = u_2(\xi_2, \tau_2) + W_2(\xi_2, \tau_2) = \sum_{n=1}^{\infty} D_n (\sin \mu_{2n} \xi_2 + \\ + a_{2n} \cos \mu_{2n} \xi_2) \exp(-\mu_{2n}^2 \tau_2) + \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} &+ \int_0^1 \left\{ f_1(\gamma) \frac{\partial}{\partial \tau_1} \Omega_1(\xi_1, \tau_1 - \gamma) + f_2(\gamma) \frac{\partial}{\partial \tau_1} \Omega_2(\xi_1, \tau_1 - \gamma) \right\} d\gamma, \quad 0 \leq \xi_1 \leq 1, \\ &+ \int_0^1 \left\{ f_1(\gamma) \frac{\partial}{\partial \tau_2} \Psi_1(\xi_2, \tau_2 - \gamma) + f_2(\gamma) \frac{\partial}{\partial \tau_2} \Psi_2(\xi_2, \tau_2 - \gamma) \right\} d\gamma, \quad 1 \leq \xi_2 \leq 2, \end{aligned} \right\} \quad (*)$$

где

$$D_n = -\frac{l}{2} \left(C_{1\rho_1} \int_0^1 F_1 \left(\frac{l\xi_1}{2} \right) X_{1n} \left(\frac{l\xi_1}{2} \right) d\xi_1 + C_{2\rho_2} \int_1^2 F_2 \left(\frac{l\xi_2}{2} \right) X_{2n} \left(\frac{l\xi_2}{2} \right) d\xi_2 \right) : \tilde{N}_n^2,$$

$$\tilde{N}_n^2 = \frac{C_{1\rho_1} l}{2} \int_0^1 X_{1n}^2 \left(\frac{l\xi_1}{2} \right) d\xi_1 + \frac{C_{2\rho_2} l}{2} \int_1^2 X_{2n}^2 \left(\frac{l\xi_2}{2} \right) d\xi_2;$$

$$X_{1n} \left(\frac{l\xi_1}{2} \right) = a_{1n} \sin \mu_{1n} \xi_1; \quad X_{2n} \left(\frac{l\xi_2}{2} \right) = \sin \mu_{2n} \xi_2 + a_{2n} \cos \mu_{2n} \xi_2;$$

μ_{1n} (что все равно $\mu_{2n} = \mu_{1n} (x_2 : x_1)^{1/2}$)—решение уравнения

$$(\mu_{1n} \cos \mu_{1n} + N_1 \sin \mu_{1n}) \cos \sqrt{x_2 : x_1} \mu_{1n} + N_2 (x_2 : x_1)^{1/2} \cos \mu_{1n} \cdot \sin \sqrt{x_2 : x_1} \mu_{1n} = 0,$$

N_1 и N_2 —числовые критерии Био:

функции $\Omega_i(\xi_i, \tau_i - \gamma)$ и $\Psi_i(\xi_i, \tau_i - \gamma)$ имеют вполне определенные выражения, зависящие от известных величин, независимых переменных γ, ξ_i, τ_i ($i=1,2$), и от корней последнего трансцендентного уравнения.

3°. В общем случае задачи (3)—(10) решим методом тепловых потенциалов. Если $u_{0i}(x,t)$ ($i=1,2$)—произвольные решения уравнений (3), удовлетворяющих начальным условиям (4), то, вводя в рассмотрение новые искомые функции

$$U_i(x,t) = u_i(x,t) - u_{0i}(x,t), \quad (i=1,2),$$

будем иметь:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial U_i}{\partial t} &= x_i \frac{\partial^2 U_i}{\partial x^2}, \quad (x,t) \in S_i^{(1)}, \quad (i=1,2), \\ U_i(x,0) &= 0, \quad \chi_i(0) \leq x \leq \chi_{i+1}(0), \quad (i=1,2), \\ U_i[\chi_{2i-1}(t), t] &= \varphi_i(t), \quad 0 < t < T, \quad (i=1,2) \\ -K_1 \frac{\partial [U_1[\chi_2(t), t]]}{\partial x} &= h[U_1[\chi_2(t), t] - U_2[\chi_2(t), t]] + r_1(t); \quad 0 < t < T, \\ K_1 \frac{\partial U_1[\chi_2(t), t]}{\partial x} &= K_2 \frac{\partial U_2[\chi_2(t), t]}{\partial x} + r_2(t), \quad 0 < t < T, \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

где $\varphi_i(t)$, $r_i(t)$ ($i=1,2$) имеют определенные выражения и подчиняются условиям согласования

$$\varphi_i(0) = 0, \quad r_i(0) = 0, \quad (i=1,2). \quad (12)$$

Рассмотрим функции ($a_1^2 = x_1 > 0$; $i=1,2$).

$$V_1^0(x, t; \xi, \tau) = \begin{cases} 0, & \text{если } t \leq \tau, \\ \frac{1}{\sqrt{\pi(t-\tau)}} \exp\left\{-\frac{(x-\xi)^2}{4a_1^2(t-\tau)}\right\}, & \text{если } t > \tau, \quad (i=1, 2), \end{cases}$$

$$V_1^1(x, t; \xi, \tau) = -\frac{\partial V_1^0}{\partial x} = \frac{\partial V_1^0}{\partial \xi} = \begin{cases} 0, & \text{если } t \leq \tau, \\ \frac{x-\xi}{2a_1^2\sqrt{\pi(t-\tau)^3}} \exp\left\{-\frac{(x-\xi)^2}{4a_1^2(t-\tau)}\right\}, & \text{если } t > \tau, \quad (i=1, 2) \end{cases} \quad (13)$$

с помощью которых образуем потенциалы простого и двойного слоев

$$I_1^0(x, t) = \int_0^t V_1^0[x, t; \chi(\tau), \tau] \Psi[\chi(\tau), \tau] d\tau,$$

$$I_1^1(x, t) = -\frac{\partial I_1^0}{\partial x} = \frac{\partial V_1^0}{\partial \xi} = \int_0^t V_1^1[x, t; \chi(\tau), \tau] \Psi[\chi(\tau), \tau] d\tau, \quad (14)$$

где $\xi = \chi(\tau)$ ($0 \leq \tau \leq t$) — кривая, вдоль которой распределены плотности тепловых потенциалов (14).

Как известно [2], [7], если кривая $x = \chi(t)$ удовлетворяет условию Жевре (2), а плотности $\Psi[\chi(\tau), \tau]$ — непрерывная на $[0, T]$, то имеют место следующие формулы скачка для функций (14)

$$I_1^1[\chi(t) \pm 0, t] = \pm \Psi[\chi(t), t] + I_1^1[\chi(t), t], \quad (i=1, 2), \quad (15)$$

$$\frac{\partial I_1^0[\chi(t) \pm 0, t]}{\partial x} = \mp \Psi[\chi(t), t] - I_1^1[\chi(t), t], \quad (i=1, 2). \quad (16)$$

Решение задачи (11) будем искать в виде суммы тепловых потенциалов простого и двойного слоя с неизвестными плотностями в следующем виде

$$U_1(x, t) = \int_0^t V_1^1[x, t; \chi_1(\tau), \tau] \mu_1[\chi_1(\tau), \tau] d\tau + \int_0^t V_1^0[x, t; \chi_2(\tau), \tau] \mu_2[\chi_2(\tau), \tau] d\tau,$$

для $(x, t) \in S_T^{(1)}$ (17)

$$U_2(x, t) = \int_0^t V_2^0(x, t; \chi_2(\tau), \tau) \mu_3[\chi_2(\tau), \tau] d\tau + \int_0^t V_2^1[x, t; \chi_3(\tau), \tau] \mu_4[\chi_3(\tau), \tau] d\tau,$$

для $(x, t) \in S_T^{(2)}$ (18)

где неизвестные плотности интегралов подчинены условию:

$$\mu_1[\chi_1(0), 0] = \mu_2[\chi_2(0), 0] = \mu_3[\chi_2(0), 0] = \mu_4[\chi_3(0), 0] = 0. \quad (19)$$

Легко заметить, что функции (17), (18) удовлетворяют уравнениям и начальным условиям из (11).

Подставляя функции (17), (18) в краевые и теплоконтактные условия в задаче (11) и принимая во внимание формулы скачка (15),

(16), будем иметь следующую систему интегральных уравнений типа Вольтера второго рода

$$\begin{aligned} & \mu_1[\chi_1(t), t] + \int_0^t V_1^1[\chi_1(t), t; \chi_1(\tau), \tau] \mu_1[\chi_1(\tau), \tau] d\tau + \\ & + \int_0^t V_1^0[\chi_1(t), t; \chi_2(\tau), \tau] \mu_2[\chi_2(\tau), \tau] d\tau = \varphi_1(t), \\ & -\mu_4[\chi_3(t), t] + \int_0^t V_2^0[\chi_3(t), t; \chi_2(\tau), \tau] \mu_3[\chi_2(\tau), \tau] d\tau + \\ & + \int_0^t V_2^1[\chi_3(t), t; \chi_3(\tau), \tau] \mu_4[\chi_3(\tau), \tau] d\tau = \varphi_1(t), \\ & \mu_2[\chi_2(t), t] + \int_0^t \left\{ \frac{\partial V_1^1[\chi_2(t), t; \chi_1(\tau), \tau]}{\partial x} + \frac{h}{K_1} V_1^1[\chi_2(t), t; \right. \\ & \left. \chi_1(\tau), \tau] \right\} \mu_1[\chi_1(\tau), \tau] d\tau - \int_0^t \left\{ V_1^1[\chi_2(t), t; \chi_2(\tau), \tau] - \right. \\ & \left. - \frac{h}{K_1} V_1^0[\chi_2(t), t; \chi_2(\tau), \tau] \right\} \mu_2[\chi_2(\tau), \tau] d\tau - \frac{1}{K_1} \left[\int_0^t V_2^0[\chi_2(t), t; \right. \\ & \left. \chi_2(\tau), \tau] \mu_3[\chi_2(\tau), \tau] d\tau + \int_0^t V_2^1[\chi_2(t), t; \chi_3(\tau), \tau] \mu_4[\chi_3(\tau), \tau] d\tau = \frac{-1}{K_1} r_1(t), \end{aligned} \quad (20)$$

$$\begin{aligned} & K_1 \mu_2[\chi_2(t), t] + K_2 \mu_3[\chi_2(t), t] + \\ & + K_1 \int_0^t \frac{\partial V_1^1[\chi_2(t), t; \chi_1(\tau), \tau]}{\partial x} \mu_1[\chi_1(\tau), \tau] d\tau - \\ & - K_1 \int_0^t V_1^1[\chi_2(t), t; \chi_2(\tau), \tau] \mu_2[\chi_2(\tau), \tau] d\tau + K_2 \int_0^t V_2^1[\chi_2(t), t; \\ & \chi_2(\tau), \tau] \mu_3[\chi_2(\tau), \tau] d\tau - \\ & - K_2 \int_0^t \frac{\partial V_2^1[\chi_2(t), t; \chi_3(\tau), \tau]}{\partial x} \mu_4[\chi_3(\tau), \tau] d\tau = r_2(t), \end{aligned} \quad (20)$$

где

$$\frac{\partial V_1^1[\chi_2(t), t; \chi_1(\tau), \tau]}{\partial x} = \left\{ \frac{1}{2a_1^2\sqrt{\pi(t-\tau)^3}} - \frac{[\chi_2(t) - \chi_1(\tau)]^2}{4a_1^2\sqrt{\pi(t-\tau)^3}} \right\} \times$$

$$\times \exp\left\{-\frac{[\chi_2(t) - \chi_1(\tau)]^2}{4a_1^2(t-\tau)}\right\}, \quad (21)$$

$j=1$ при $i=1$; $j=3$ при $i=2$.

Из (13) и (21) легко заметить, что второй интеграл первого уравнения, первые и четвертые интегралы третьего и четвертого уравнений системы (20) при $t=\tau$ полярности вовсе не имеют.

В остальных интегралах системы (20), в силу условий Жевре (2) и выражений (13) и (21), полярность в точке $t=\tau$ снижается и становится не сильнее, чем $M(t-\tau)^{-\beta}$, где β и M — положительные, $\left(\frac{1}{2} \leq \beta \leq 1\right)$ — постоянные, что позволяет применить к системе (20) метод

последовательных приближений [11].

Применяя метод последовательных приближений, найдем ее единственное решение, подставляя его в формулы (17), (18), получим единственное решение задачи (11), тем самым и единственное решение исходной задачи (3) — (10).

ЛИТЕРАТУРА

1. Йехтер М., Мейер Э. Вопросы теплопроводности. В кн. "Турбулентные течения и теплопроводность" (серия "Аэродинамика больших скоростей и ракетная техника", вып. V). ИЛ, 1963. 2. Gevrey M. J. Moch. Pures et appl., 9, № 1—4, 305—471, 1913. 3. Карслоу Г., Егер Д. Теплопроводность твердых тел. Наука, М., 1964. 4. Конвер С. С. ИАН СССР серия географ. и геофизик., т. 3, стр. 373—392, 1940. 5. Дадцев А. Б. ИАН СССР серия географ. и геофиз., т. 14, № 2, 1950. 6. Камынин Л. И. ИАН СССР, серия матем., т. 28, стр. 744, 1964. 7. Камынин Л. И. СМЖ, т. IV, № 5, 1963. 8. Олейник О. А. ИАН СССР, серия матем., т. 25, стр. 3—20, 1961. 9. Намазов Г. К. ДАН СССР, т. 145, № 6, 1962. 10. Ладженская О. А., Рывкин В. Я., Уральцева Н. Н. ДАН СССР, т. 158, № 3, 1965. 11. Мюнтц Г. Интегральные уравнения, т. 1, ГТТИ, Л., 1934.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 14. III 1967

А. М. Абасов

Бирөлчүлү гејри-идеал истилик контактлы сәрһәд
мәсәләси һаггында

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә сәрһәд хәтләри (2) шәртини өдәјән (1) областында (3) — (7) мәсәләси (8) — (10) узлашма шәртләрин дахилиндә тәдгиг едилір. Хүсуси һалда сәрһәдләр дүз хәтләр, даһа доғрусу, $\chi_1=0$; $\chi_2=$
 $=\frac{l}{2}$; $\chi_3=l$ ($l>0$) олдугда, мәсәлә Фурје методу вә Дјүамел принци-

пи тәтбиги илә һәлл едилір вә онун һәлли өлчүсүз дәјишәнләрә кечилдикдән сонра (*) дүстуру илә верилір.

Сәрһәд әјриләри (2) шәртини өдәјән ихтијари әјриләр олдугда исә мәсәләнин һәлли (17) вә (18) дүстурлары шәклиндә, садә вә икигәтләјын, мәчһул сыхлығы истилик потенциалларынын чәми шәклиндә ахтарылып ки, бу да мәчһул сыхлыгларын тапылмасы үчүн (20) зәиф мэхсусијјәтли Волтер типли интеграл тәнликләр системинә кәтирир вә алынмыш системин ардычыл јахынлашма методу илә һәлл едилә биләчәји көстәрилір.

И. П. ДОБРОВОЛЬСКИЙ

О МЕТОДЕ ПРОДОЛЖЕНИЯ НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

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

1°. Для волнового уравнения

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0 \quad (1)$$

основными задачами являются: задача для безграничного пространства (задача Коши) и задача с начальными и граничными условиями (смешанная задача). В задаче Коши функция $u(x, y, z, t)$ определяется заданием начальных условий

$$u(x, y, z, 0) = f(x, y, z), \quad (2)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t}(x, y, z, 0) = \varphi(x, y, z),$$

где f и φ определены во всем пространстве x, y, z . Решение задачи Коши дается известной формулой

$$u(M, t) = \frac{1}{4\pi} \frac{\partial}{\partial t} \iint_{O_M^t} \frac{f}{t} d\sigma + \frac{1}{4\pi} \iint_{O_M^t} \frac{\varphi}{t} d\sigma, \quad (3)$$

где O_M^t — сфера радиуса t с центром в точке $M(x, y, z)$, $d\sigma$ — элемент поверхности сферы.

В классе обобщенных функций интегралы заменяются сверткой с соответствующей дельта-функцией [1].

В смешанной задаче функция u определяется в некоторой области V пространства x, y, z , ограниченной поверхностью S . В области V задаются начальные данные

$$u(x, y, z, 0) = f_1,$$

$$\frac{\partial u}{\partial t}(x, y, z, 0) = \varphi_1, \quad (4)$$

а на поверхности граничное условие, например, вида

$$u|_S = \psi(x, y, z, t) \text{ для } (x, y, z) \in S. \quad (5)$$

Мы докажем следующее утверждение. Если область V ограничена выпуклой поверхностью S , то смешанная задача (1), (4), (5) допускает решение в форме (3), где функции f и φ внутри V совпадают соответственно с f_1 и φ_1 , а вне V продолжаются так, чтобы было удовлетворено граничное условие (5).

При удовлетворении граничного условия мы приходим к уравнению

$$\frac{1}{4\pi} \frac{\partial}{\partial t} \iint_{O_N^t} \frac{f}{t} d\sigma + \frac{1}{4\pi} \iint_{O_N^t} \frac{\varphi}{t} d\sigma = \psi(N, t), \quad (6)$$

где точка N принадлежит поверхности S .

Наличие в одном линейном уравнении двух неизвестных функций позволяет распорядиться одной из них произвольно. Продолжим, например, функцию f вне V каким-либо известным образом. Внутри V $\varphi = \varphi_1$, поэтому обозначив через O_1 часть сферы O_N^t , лежащую вне V , и перенося все известные функции в правую часть, получаем интегральное уравнение

$$\frac{1}{4\pi} \iint_{O_1} \frac{\varphi}{t} d\sigma = g(N, t). \quad (7)$$

Это уравнение для выпуклых областей имеет решение при произвольной правой части. Введем вне области V новую систему координат. Так как внешние нормали в выпуклой поверхности не пересекаются, то можно φ вне области V рассматривать как функцию точки N , являющейся основанием внешней нормали, и расстояния w до поверхности S , отсчитываемого по этой нормали. Построением Гюйгенса вне V можно получить поверхности S_w , эквидистантные к поверхности S . Теперь интеграл в (7) можно переписать в другом виде. Проводя близкие поверхности S_w и S_{w+dw} , интегрируя сначала по слоям между этими поверхностями, а потом вдоль нормали, запишем

$$\frac{1}{4\pi} \int_0^t dw \int_0^c \frac{\varphi(N', w)}{t \sin \alpha} dl = g(N, t),$$

где c — контур пересечения сферы O_N^t с поверхностью S_w , dl — элемент длины дуги этого контура, α — угол между нормалью к сфере и нормалью к поверхности S , N' — переменная точка интегрирования.

Дифференцируя последнее уравнение по t , получим

$$\varphi(N, t) + \frac{1}{4\pi} \int_0^t \frac{dw}{\rho(N, t)} \frac{\partial}{\partial t} \int_0^c \frac{\varphi(N', w)}{t \sin \alpha} dl = \frac{1}{\rho(N, t)} \frac{\partial g}{\partial t}.$$

Введем на поверхности S полную систему функций $\omega_{ij}(N)$ и будем искать функцию φ в виде

$$\varphi = \sum_{ij} X_{ij}(w) \omega_{ij}(N),$$

что приведет к уравнению

$$\sum_{ij} X_{ij} \omega_{ij} + \sum_{ij} \int_0^t X_{ij}(w) \Phi_{ij}(N, w, t) dw = \frac{1}{\rho} \frac{\partial g}{\partial t}. \quad (8)$$

Здесь

$$\Phi_{ij} = \frac{1}{4\pi\rho} \frac{\partial}{\partial t} \int_0^c \frac{\omega_{ij}(N')}{t \sin \alpha} dl.$$

Если воспользоваться представлением

$$\Phi_{ij} \approx \sum_{kl} K_{ijkl}(w, t) \omega_{kl}(N),$$

$$\frac{1}{\rho} \frac{\partial g}{\partial t} \approx \sum_{ij} g_{ij}(t) \omega_{ij}(N),$$

то (8) можно записать в виде

$$\sum_{ij} X_{ij} \omega_{ij} + \sum_{ij} \omega_{ij} \sum_{kl} \int_0^t X_{kl}(w) K_{ijkl}(w, t) dw = \sum_{ij} g_{ij} \omega_{ij}.$$

Отсюда получаем систему интегральных уравнений Вольтерра

$$X_{ij}(t) + \sum_{kl} \int_0^t X_{kl}(w) K_{ijkl}(w, t) dw = g_{ij}(t), \quad (i, j = 1, 2, \dots, n).$$

Эта система допускает решение методом последовательных приближений [3]. Таким образом, можно получить сколь угодно точное решение уравнения (7).

Уравнение (7) составлено в предположении, что поверхность S сфера O_N^t рассекается на две части. Так как при больших t это условие может не выполняться, то в таких случаях доказательство проводится ступенчатым продолжением. Сначала функция φ продолжается в некотором слое, затем рассматриваются части сфер, выступающие за поверхность, ограничивающую этот слой, и т. д.

Опираясь на решение задачи Коши, даваемое методом Римана, можно показать, что метод продолжения начальных условий имеет место и для гиперболических уравнений вида

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + a(x, y) \frac{\partial u}{\partial x} + B(x, y) \frac{\partial u}{\partial y} + c(x, y) u = F(x, y).$$

Метод продолжения для частного случая этого уравнения рассмотрен в работе [2].

Следует заметить, что метод продолжения применим и к неоднородному уравнению вида (1). При этом в (3) добавится запаздывающий потенциал, а в (7) изменится вид правой части. Метод продолжения применим и к системам уравнений, распадающихся на несколько уравнений вида (1). В частности, это относится к уравнениям движения линейной теории упругости.

2°. Для полупространства продолжаемые функции можно найти в замкнутом виде. Если при $z \geq 0$ заданы начальные данные (4), при $z = 0$ граничное условие (5), то, полагая для простоты $f = 0$ во всем пространстве x, y, z , запишем уравнение (6) в виде

$$\frac{1}{4\pi t} \iint_{x^2 + y^2 + z^2 = t^2} \varphi(x + \xi, y + \eta, z) d\sigma = \psi(x, y, t).$$

Применяя к этому уравнению преобразование Фурье по x, y и преобразование Лапласа по t , получим после обращения решения в изображениях выражение для продолжаемой функции в виде

$$\varphi(x, y, -z) = \frac{1}{\pi} \frac{\partial}{\partial z} \frac{1}{z} \iint_{\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 = z^2, \zeta > 0} \frac{\partial \psi(x + i\xi, y + i\eta, \zeta)}{\partial \zeta} d\sigma = \varphi(x, y, z), \quad (9)$$

где интегрирование совершается по полусфере радиуса z с условием $\zeta \geq 0, i = \sqrt{-1}$.

При граничном условии на плоскости $z=0$

$$\frac{\partial u}{\partial z} + ku = 0$$

для продолжаемой функции получается простое выражение

$$\varphi(x, y, -z) = \varphi(x, y, z) + 2k \int_0^t \varphi(x, y, \zeta) d\zeta.$$

Пользуясь формулой (9), можно получить и многие другие решения для полупространства.

3°. Для нахождения приближенного аналитического решения смешанной задачи для выпуклой области можно применить представление начальных функций в виде рядов или интегралов, неопределенные элементы которых следует находить из начальных и граничных условий.

Поясним сказанное на примере. Пусть в области V заданы начальные условия (4), причем для простоты положим $\varphi=0$ всюду. Представим f в некоторой области в виде ряда Фурье

$$f = \sum_{mnl} C_{mnl} e^{i(mx+ny+lz)}.$$

Тогда решение имеет вид

$$u = \sum_{mnl} C_{mnl} e^{i(mx+ny+lz)} \cos t \sqrt{m^2 + n^2 + l^2}.$$

Граничное условие запишем как

$$Lu = \psi,$$

где L — некоторый оператор, для которого смешанная задача имеет единственное решение.

Удовлетворяя начальным и граничным условиям, приходим к равенствам

$$\sum_{mnl} C_{mnl} e^{i(mx+ny+lz)} = f_1 \text{ при } (x, y, z) \in V,$$

$$\sum_{mnl} C_{mnl} L[e^{i(mx+ny+lz)} \cos t \sqrt{m^2 + n^2 + l^2}] = \varphi$$

$$\text{при } (x, y, t) \in S.$$

Ограничиваясь в рядах конечным числом членов, можно найти значения коэффициентов с помощью, например, метода приближения в среднем.

4°. В ряде случаев основной причиной сложности решения смешанных задач является сложность граничных условий. В этом случае иногда может оказаться полезным способ разделения граничных условий, который удобнее всего рассмотреть на примере.

Пусть для уравнения (1) поставлена в полупространстве $z > 0$ смешанная задача с нулевыми начальными условиями и с граничным условием вида

$$\frac{\partial u}{\partial z} + k(x, y, z)u = \psi. \quad (10)$$

Обозначим граничные значения, которые принимает решение этой задачи, через

$$u(x, y, 0, t) = \psi_1, \quad (11)$$

$$\frac{\partial u}{\partial z}(x, y, 0, t) = \psi_2. \quad (12)$$

Так как эти функции получены из решения одной и той же задачи, то между ними должна существовать определенная связь. Если решить задачи (11) и (12) методом продолжения начальных условий или методом интегральных преобразований, то получаем при отождествлении этих решений искомое уравнение связи

$$\psi_1 = -\frac{1}{2\pi} \int_0^t \frac{d\tau}{\sqrt{t-\tau}} \int_{\xi^2 + \eta^2 = t-\tau} \psi_2(x + \xi, y + \eta, \tau) dL.$$

Присоединяя к этому уравнению условие (10) с учетом (11) и (12), а именно

$$\psi_2 + k\psi_1 = \psi,$$

приходим к интегральному уравнению

$$\psi_1 = \frac{1}{2\pi} \int_0^t \frac{d\tau}{\sqrt{t-\tau}} \int_{\xi^2 + \eta^2 = t-\tau} k(x + \xi, y + \eta, \tau) [\psi_1(x + \xi, y + \eta, \tau) - \psi(x + \xi, y + \eta, \tau)] dL,$$

решением которого определяется функция ψ_1 , и задача с граничным условием (10) сводится к задаче с более простым граничным условием (11). Решение последнего интегрального уравнения может быть получено методом последовательных приближений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гельфанд И. М., Шиллов Г. Е. Обобщенные функции и действия над ними. Физматгиз, 1959.
2. Левитан В. М., Саргсян И. С. Некоторые вопросы теории уравнения Штурма—Лиувилля. УМН, т. 15, вып. 1. 91, стр. 3—98.
3. Трикоми Ф. Д. Интегральные уравнения, ИЛ., 1960.

МГУ

Поступила 27. III 1967

ФИЗИКА

Я. Н. НАСИРОВ, В. А. НАГИЕВ, А. А. ЗЕЙНАЛОВ

ВЛИЯНИЕ МАЛЫХ ЗАМЕЩЕНИЙ ГЕРМАНИЯ ЦИНКОМ
НА ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА GeTe

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

Исследованию влияния замещений компонент теллурида германия и его аналога, теллурида олова посвящено очень мало работ [1—7]. Авторы утверждают, что при малых замещениях германия, олова или теллура (не более чем 6—8 атом. %) сохраняется сложная структура энергетических зон, присущих теллуриду германия и олова. При этом, происходит сложный процесс, имеет место как „заполнение“ вакантных мест из-под германия в GeTe и из-под олова в SnTe, а также появление „новых дефектов“, обусловленных образованием твердых растворов.

В настоящей работе проводится исследование твердых растворов $[\text{GeTe}]_{1-x}[\text{ZnTe}]_x$ при значениях $x \leq 0,08$, где x — молярная доля растворенного компонента. Были измерены термоэдс, электропроводность и теплопроводность в интервале $300 \div 900^\circ\text{K}$, а эдс Холла — при комнатных температурах.

В работе приведены лишь результаты измерения термоэдс, теплопроводности (из эксперимента) и эдс Холла (значения концентрации и подвижности носителей тока) от состава сплава при комнатных температурах. Исследования сплавов состава $x \geq 0,10$ не представляли в данном случае интереса ввиду отсутствия „аномалии“, присущей GeTe.

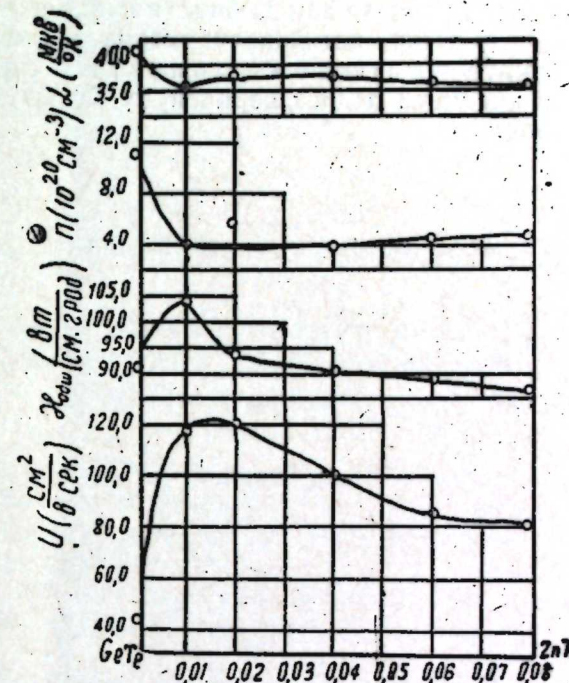
Как видно из графика, значения термоэдс при содержании ZnTe в растворе 1 мол. % уменьшаются относительно GeTe незначительно, лишь на несколько $\frac{\text{мкВ}}{^\circ\text{K}}$, а затем остаются практически постоянными.

Концентрация носителей тока уменьшается от $1,1 \cdot 10^{21} \text{ см}^{-3}$ для GeTe до $4 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$ для $\text{Ge}_{0,99}\text{Zn}_{0,01}\text{Te}$, а затем с увеличением содержания ZnTe в растворе, в нашем случае, до 8 мол. % остается практически постоянной.

Общая теплопроводность в зависимости от состава обнаруживает максимум в сплавах состава $x=0,01$, а затем уменьшается, т. е. падает от $91,5 \frac{\text{вт}}{\text{см} \cdot \text{град}}$ для GeTe до $104 \frac{\text{вт}}{\text{см} \cdot \text{град}}$ для раствора $\text{Ge}_{0,99}\text{Zn}_{0,01}\text{Te}$

и уменьшается до $86,5 \frac{\text{вт}}{\text{см} \cdot \text{град}}$ для $\text{Ge}_{0,92}\text{Zn}_{0,08}\text{Te}$.

Подвижность носителей тока обнаруживает максимум в растворах GeZnTe, она падает от $44 \frac{\text{см}^2}{\text{в} \cdot \text{сек}}$ для GeTe до $120 \frac{\text{см}^2}{\text{в} \cdot \text{сек}}$ для растворов состава $x=0,02$, а затем уменьшается до $80 \frac{\text{см}^2}{\text{в} \cdot \text{сек}}$ для сплава $\text{Ge}_{0,92}\text{Zn}_{0,08}\text{Te}$.



Зависимости термоэдс, теплопроводности, концентрации и подвижности носителей от состава при комнатных температурах.

Экстремумы, обнаруженные на зависимостях термоэдс, теплопроводности, концентрации и подвижности носителей, говорят в пользу того, что при содержании до 1 мол. % ZnTe в сплаве происходит „залечивание“ дефектов из-под германия в GeTe и образование твердого раствора, причем варьирующим процессом является первый. Как показывают предварительные исследования, такое же явление нужно ожидать при замещении германия кадмием и ртутью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов В. Б. Канд. дисс., АГУ им. С. М. Кирова, Баку, 1966.
2. Абдуллаев Г. Б., Насиров Я. Н., Османов Т. Г. ДАН Азерб. ССР, 1966, т. XXII, № 2, 11—13.
3. Абдуллаев Г. Б., Насиров Я. Н., Османов Т. Г. ДАН Азерб. ССР, 1966, т. XXII, № 3, 11—13.
4. Абдуллаев Г. Б., Насиров Я. Н., Фейзи-ев Я. С. ДАН Азерб. ССР, 1966, т. XXII, № 5, 12—14.
5. Абдуллаев Г. Б., Насиров Я. Н., Фейзи-ев Я. С. ДАН Азерб. ССР, 1966, т. XXII, № 6, 13—14.
6. Насиров Я. Н., Зейналов А. А., Нагиев В. А. ДАН Азерб. ССР, 1967.
7. Насиров Я. Н., Алиджанов М. А. ДАН Азерб. ССР, 1967.

Институт физики

Поступило 10. IV 1967

Я. Н. Насиров, В. А. Нагиев, А. А. Зейналов

GeTe бирләшмәсиндә кәрманинуму Zn-илә әвзәтмәнин
бирләшмәнин термоэлектрик хәссәләринә тәсири

ХҮЛАСӘ

Мә'лум олдуғу кими, GeTe дахил олан элементләрин аз мигдарда башга элементләrlә дәјишмәсинин һәмнин бирләшмәнин термоэлектрик хәссәләринә тәсири чох чүз'и мигдарда тәдгиг едилмишдир. Әввәлки

ишлэрдэн мэлүмдур ки, GeTe дефектлн гурулуша маликдир вэ валент золагы ики золагдан ибарэтдир.

Мэгалэдэ керманнум ~8 мол% гэдэр Zn нлэ эвэз едилмиш, термoeHg, електриккечирмэ, истиликкечирмэ вэ холл Ehg-нин тэркибдэн асылылыгы тэдгиг едилмишдир.

Тэдгигатлар көстэрир ки, эвэзетмэ 1 мол% олдугда, ејни заманда һәм дефектлэрин тутулмасы вэ һәм дэ бэрк мэлүлуш јаранмасы процесн кедир ки, бу да истэр истиликкечирмэнин вэ истэрсэ дэ јүкдашыјычылар јүрүклүјүнүн вэ сыхлығын дэјишмэсинэ сәбәб олур. Тэчрүбэлэр көстэрир ки, ујғун һадисә керманнуму Cd дэ Hg нлэ дэјишмэдэ дэ көзләнилр.

С. Д. МЕХТИЕВ, Э. Т. СУЛЕЙМАНОВА, Ф. А. АГАЕВ

ЦИКЛОАЛКИЛИРОВАНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ C_6-C_{10} ХЛОРЦИКЛОГЕКСАНОМ И МЕТИЛХЛОРЦИКЛОГЕКСАНОМ

Огромные природные ресурсы циклановых углеводородов и наличие достаточно разработанного и доступного метода синтеза их галоидпроизводных [1] стимулируют вовлечение этих соединений в нефтехимическую промышленность.

Одним из плодотворных направлений является циклоалкилирование ароматических углеводородов галоидпроизводными циклановых углеводородов.

Впервые циклоалкилирование ароматических углеводородов хлорпроизводными циклановых углеводородов описано Н. И. Курсановым на примере реакции взаимодействия бензола и толуола с хлорциклогексаном [2].

С высокими выходами синтезированы из хлорциклогексана и соответствующего ароматического углеводорода циклогексилбензол (выход 72—78%) в присутствии хлористого алюминия [3—5] и металлического алюминия [6, 7] и циклогексилтолуол (выход 66—67%) в присутствии хлористого алюминия [2] и хлорного олова [8].

Циклоалкилирование высших гомологов бензола хлорциклогексаном описано лишь в одной из работ Н. Н. Лебедева [9], предмет исследований которого составляет изучение кинетических закономерностей алкилирования и реакционной способности ароматических углеводородов C_6-C_{10} как функции их строения. Выходы продуктов реакции не указаны.

Циклоалкилирование ароматических углеводородов производными алкилциклогексанов, в частности метилхлорциклогексаном, описано в гораздо меньшей степени. В основном это работы по циклоалкилированию бензола [2, 10—13].

Оригинальной является работа Итикава с сотрудниками по циклоалкилированию с отщеплением галоида под действием серной кислоты с образованием циклогексилбензола в количестве 46% от теоретического [11].

Из гомологов бензола циклоалкилированию метилхлорциклогексаном подвергали лишь толуол [10, 14]. Выходы целевого продукта не указаны. Высшие гомологи бензола в указанной реакции не изучены. Более того, из высших гомологов метилциклогексил-замещенных ароматических углеводородов в литературе описаны лишь

Сравнение полученных результатов с опубликованными ранее по циклоалкилированию ароматических углеводородов циклогексеном в присутствии серной кислоты [20] показывает, что принципиального различия в строении продуктов этих реакций не наблюдается. В случае продуктов реакции—дизамещенных ароматических углеводородов

Алкилируемый углеводород	Хлорциклогексан			Метилхлорциклогексан		
	Условия проведения опытов (молярное соотношение реагентов; $AlCl_3$, %; вес. на хлорид; температура, продолжительность)	Получено		Условия проведения опытов	Получено	
		моноциклогексилпроизводного, % от теорин	остаток, % на исходный хлорид		метилциклогексилпроизводного, % от теорин	остаток, % на исходный хлорид
Бензол	10:1; 5%; 20°C; 30 мин	80,74	14,17	10:1; 5%; 10°C; 30 мин	69,54	19,54
Толуол	10:1; 5%; 20°C; 30 мин	85,09	9,79	10:1; 5%; 10°C; 30 мин	83,88	11,16
Этилбензол	8:1; 5%; 10°C; 30 мин	82,54	12,15	6:1; 5%; 0°C; 30 мин	72,27	15,77
Орто-ксилол	8:1; 5%; 20°C; 30 мин	95,27	4,92	6:1; 5%; 20°C; 30 мин	80,64	12,52
Мета-ксилол	6:1; 5%; 40°C; 30 мин	90,16	6,01	6:1; 5%; 20°C; 30 мин	78,96	11,69
Пара-ксилол	6:1; 5%; 40°C; 30 мин	88,54	9,31	12:1; 5%; 20°C; 30 мин	74,60	14,33
Изопропилбензол	6:1; 5%; 0°C; 30 мин	81,22	10,26	6:1; 5%; 0°C; 30 мин	73,56	29,28
Мезитилен	6:1; 20%; 40°C; 30 мин	60,69	18,09	15:1; 20%; 60°C; 30 мин	40,09	17,35
Втор.-бутилбензол	6:1; 5%; 10°C; 30 мин	76,95	12,42	6:1; 5%; 0°C; 30 мин	72,95	16,00
Трет.-бутилбензол	6:1; 5%; 20°C; 30 мин	52,68	24,51	6:1; 5%; 20°C; 30 мин	49,51	21,25

это различие сводится к различному количественному соотношению мета- и пара-изомеров в смеси их (в случае хлористого алюминия относительное содержание пара-изомера несколько уменьшается за счет мета-изомера).

Продукты циклоалкилирования орто- и пара-ксилолов — тризамещенные ароматические углеводороды, как в присутствии серной кислоты, так и хлористого алюминия, представляют собой в основном 1, 2, 4-изомер, в случае же мета-ксилола в продукте сернокислотного циклоалкилирования преобладает 1, 3, 4-изомер, а алюмохлоридного — 1, 3, 5-изомер.

Что касается циклоалкилзамещенных мезитилена, то в присутствии серной кислоты образуется лишь 2-циклогексилмезитилен [20], тогда как в присутствии хлористого алюминия наряду с указанным изомером образуется заметное количество 5-циклогексилпсевдокумола, который является продуктом изомеризации.

В описанных условиях реакции циклоалкилирования не имеет места скелетная изомеризация цикланового кольца, о чем свидетельствуют результаты спектроскопического исследования продуктов реакции. Так, в ИК-спектрах слабого раствора в CCl_4 циклогексилтолуолов, синтезированных циклоалкилированием толуола циклогексеном в присутствии серной кислоты (рис. 1 а) и хлорциклогексаном в присутствии хлористого алюминия (рис. 1 б) пики метиленовых групп цикланового кольца строго идентичны. Спектры комбинационного рассеяния циклогексилбензола известного строения (рис. 2 а) и продукта алюмохлоридного циклоалкилирования бензола хлорциклогексаном (рис. 2 б) также оказались идентичными.

Рис. 1. Полосы ИК-поглощения CH_2 -групп в циклогексановом кольце циклогексилтолуола.

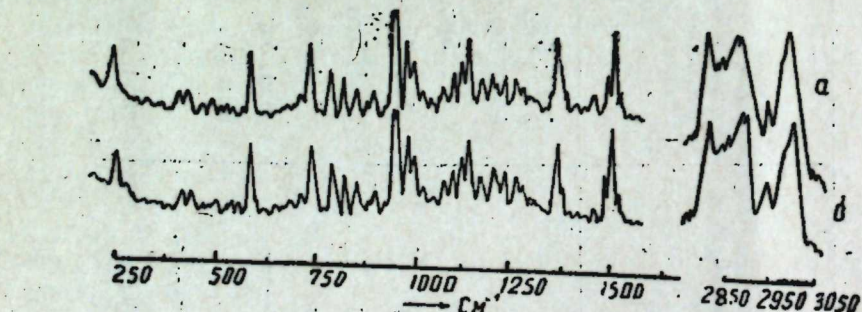


Рис. 2. Микрофотограмма спектров комбинационного рассеяния циклогексилбензола.

Выводы

1. Изучена реакция циклоалкилирования ароматических углеводородов C_6-C_{10} различной структуры хлорциклогексаном и метилхлорциклогексаном в присутствии безводного хлористого алюминия, и най-

дены оптимальные условия синтеза соответствующих моноциклогексил- и (метилциклогексил)-замещенных.

2. Впервые синтезированы и охарактеризованы (метилциклогексил)-замещенные орто-ксилола, мета-ксилола, изопропилбензола, мезитилена, втор.- и трет.-бутилбензолов.

3. Установлен изомерный состав продуктов циклоалкилирования методом ИКС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мехтиев С. Д., Алиев А. Ф., Агаев У. Х. Труды Ин-та нефти АН Азерб. ССР, 1958, 5, 61—79.
2. Курсанов Н. И., ЖРФХО, 1901, 33, 8, 685—700; 1906, 38, 9, 1304—1316.
3. Mayes H. A., Turner E. E., J. Chem. Soc., 1929, 500.
4. Neunhoffer O. J. prakt. Chem., 1932, 2, 133, 95.
5. Накамура Д., Минэги-си Д., Омотэ Ю., РЖХим., 1963, 9Ж121.
6. Pray V., Monatsch., 1950, 81, 760.
7. Турова-Поляк М. Б., Давыдова И. Р., ЖОХ, 1956, 26, 10, 2710—2716.
8. Jenny R., Compt. rend. Acad. Sci., 1959, 248, 25, 3555—3556.
9. Лебедев Н. Н., ЖОХ, 1957, 27, 9, 2460—2469.
10. Garach J. Chem. Abstr. 1949, 43, 2175 a.
11. Итикава, Мацуо, РЖХим., 1957, 6, 19085.
12. Schmerling L., J. Am. Chem. Soc., 1955, 77, 1774; пат. США 2727 931, 1955.
13. Сидорова Н. Г., ЖОХ, 1962, 32, 8, 2642—2649.
14. Kovacic P., Marneweck S. T., Volz H. C. J. Org. chem., 1963, 28, 10, 2551—2554.
15. Bodroux D. Ann. chem., 1929, (10), 11, 511—582.
16. Фридман, Морриц, Моррис, J. am. Chem. Soc., 1957, 79, 6, 1465.
17. Пайнс и др., J. Am. Chem. Soc., 1949, 71, 10, 3534—3539.
18. Шмерлинг и др., J. Am. Chem. Soc., 1957, 79, 10, 2636—2642.
19. Мехтиев С. Д., Сулейманова Э. Т., Пашаев Т. А., Мехтиева Ж. М., Азерб. хим. журнал, 1964, 2, 49—55.
20. Керимбеков А. В., Салимов М. А., Мехтиев С. Д., Пашаев Т. А., Исеева Ф. А. Азерб. хим. журнал, 1964, 6, 67—75.

ИНХП

Поступило 16. V 1966

С. Ч. Мехди́ев, Е. Т. Сулейманова, Ф. А. Ага́ев

Ароматик карбо́нхидрокенлэрин тсикло́гексан вэ метилтсикло́гексанла тсиклоалкиллэ́шмэси

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ мүхтэлиф гурулушду C_6C_{10} ароматик карбо́нхидрокенлэрин сусуз алу́миниумхлорид иштиракы илэ хлортсикло́гексан вэ метилхлортсикло́гексанла тсиклоалкиллэ́шмэси ө́ррэнлимиш, мувафиг тсикло́гексил вэ метилтсикло́гексил төрэмэлэринин алынмасы үчүн оптимал шэраит тапылмышдыр.

Реакси́ја ма́хсулу́нун тэ́ркиби опти́к үсу́лларла тэ́јин олу́нмуш-дур.

ХИМИЯ

З. Ш. КАРАЕВ, А. М. ГАДЫМОВ, У. Э. БАГИРОВА

ПОЛУЧЕНИЕ МОНОКРИСТАЛЛА SmInS_3

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

Сульфонидат самария впервые синтезирован нами и охарактеризован по некоторым химическим, физико-химическим, рентгенографическим, электрическим и другим свойствам [1].

В настоящей статье приводятся результаты исследования по получению монокристалла SmInS_3 из продуктов возгона поликристаллического сульфонидата самария, так как последний выше 900°C начинает возгоняться.

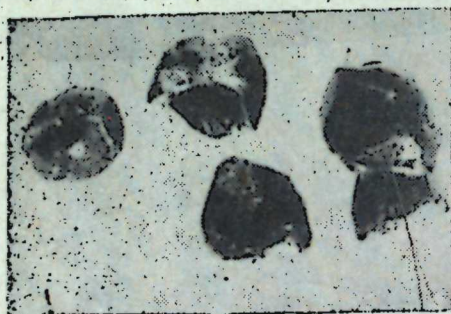


Рис. 1. Монокристаллы SmInS_3 .
Размеры кристаллов 1–3 мм.



Рис. 2. Лауэграмма SmInS_3

Для получения монокристалла поликристаллические образцы SmInS_3 помещаются в вакуируемые ($\sim 10^{-3}$ мм рт. ст.) кварцевые ампулы ($D \sim 1,5$ см; $l = 20$ см) и нагреваются в электрической печи, которая имеет две зоны нагрева. Та зона печи, в которой помещается часть ампулы, содержащая соединение, нагревается до 1100°C , а во второй части температура повышается до 900°C , затем установленные в обеих зонах температуры поддерживаются постоянными в течение

нескольких суток. Полученные при вышеуказанных условиях монокристаллы (рис. 1, 2) подвергались некоторым рентгенографическим исследованиям. Снималась дебаеграмма монокристалла, приведенного в состояние порошка (рис. 3). Как видно из рис. 3, дебаеграмма мо-



Рис. 3. Дебаеграмма SmInS_3 .

нокристалла имеет полное совпадение с дебаеграммой поликристаллического SmInS_3 . На монокристаллах методом качания уточнены параметры кристаллической решетки SmInS_3 , которые раньше определены по поликристаллическим образцам (таблица).

Постоянные кристаллической решетки и некоторые другие рентгенографические показатели SmInS_3

Соединение	Периоды решетки, определенные						Z	V, эл. ячейки $\text{\AA}^3$	V, молек. $\text{\AA}^3$	Рентг. плотность, г/см^3
	на монокристалле			на поликристалле						
	a	b	c	a	b	c				
SmInS ₃	3,99	11,78	21,05	3,89	11,76	20,95	7,77≈8	989,40	123,70	4,86

Выводы

1. Разработаны некоторые условия для получения монокристалла SmInS_3 из продуктов возгона поликристаллического образца.
2. На полученном монокристалле уточнены параметры кристаллической решетки SmInS_3 .

ЛИТЕРАТУРА

Синтез и исследование сульфонидатов элементов подгруппы церия. "Укр. хим. журнал", № 8, 1967.

Институт неорг. и физическ. химии

Поступило 13. III 1967

З. Ш. Караев, А. М. Гадимов, У. Э. Багирова

SmInS_3 монокристаллынын алынмасы

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә SmInS_3 монокристал алмаг үчүн апарылан тәдгигатын нәтижеләриндән бәһс олунур. Алынган монокристалдан SmInS_3 кристал сабитини ($a=3,99$, $b=11,78$, $c=21,05 \text{ \AA}$) вә бир сыра башга кристаллографик кәмијәтләри һесабламаг үчүн истифадә едилмишдир.

ХИМИЯ

Н. А. ЭЮБОВА, Л. Г. БЕРГ, П. Ф. РЗА-ЗАДЕ

ТЕРМИЧЕСКОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ БОРАТОВ МАГНИЯ

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

Термическое разложение боратов с записью объема [1] позволило нам определить ступенчатый характер процесса и по количеству выделившихся паров судить о составе промежуточных гидратов.

В этой статье приводятся данные для индерита [2] $2\text{MgO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_6] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, дибората магния $\text{MgO} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Mg}[\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_2] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ [2], трибората магния $\text{MgO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 7,5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_4]_2 \cdot 3,5\text{H}_2\text{O}$ [1] и ашарита $2\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (природный).

Результаты исследования сведены в табл. 1, а термогазоволюмограммы приведены на рис. 1 (А—Г).

Таблица 1

Ступенчатая дегидратация в боратах магния

№ пп	Бораты	I потеря			II потеря		
		Тем-ра дегидр., °C	Молей воды	От всей воды, %	Тем-ра дегидр., °C	Молей воды	От всей воды, %
1	Индерит	120	14	93,3	Последняя молекула воды удаляется постепенно		
2	Диборат магния	100	4	44,44	380	4	44,44
3	Триборат магния	140	6	80	1,5 моля воды удаляются постепенно		
4	Ашарит	520	1	100	—	—	—

Индерит. $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_6] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ [3]. Термическое исследование синтезированного индерита проведено А. В. Николаевым и А. Г. Курнаковой.

На термогазоволюмограмме синтезированного нами индерита (рис. 1 А) обнаружен один эндотермический эффект при 120° и экзотермический эффект при 600—770°. Эндотермический эффект 120° связан с удалением 14 молей воды (по эмпирической формуле) (табл. 1); при

этом в твердой фазе остается гидрат: $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_2]$ с оптическими данными $\text{Ng}=1,564$, $\text{Nr}=1,496$. Оставшаяся одна молекула воды удаляется при 300—400°C. Продукт, полученный после обезвоживания индерита (480°) является кристаллическим с оптическими данными: $\text{Ng}=1,586$, $\text{Nr}=1,508$.

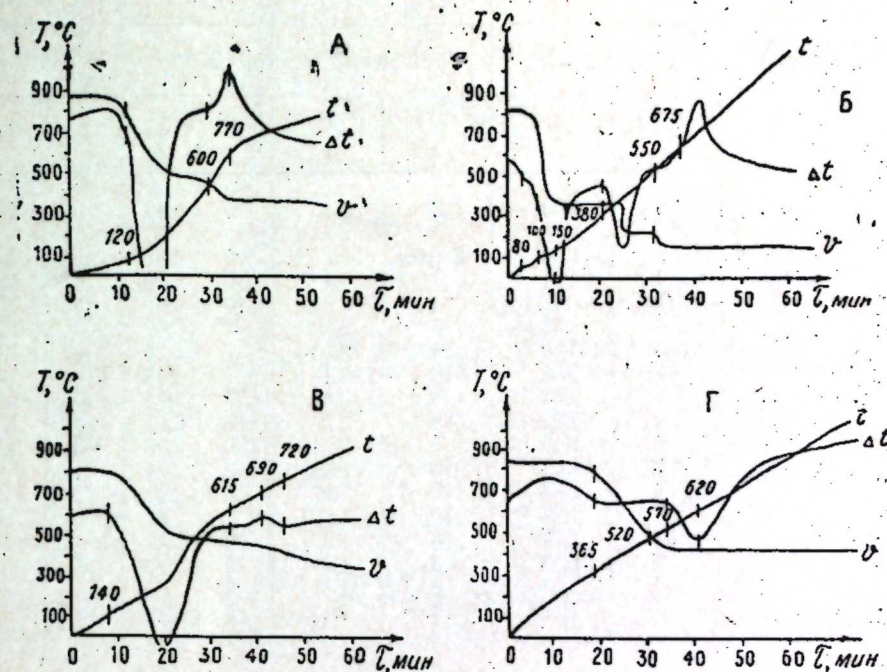


Рис. 1. А — индерит; Б — диборат магния; В — триборат магния; Г — ашарит.

Межплоскостные расстояния для исходных и промежуточных гидратов приведены в табл. 2.

Проведенные исследования позволяют предположить, что в индерите кристаллогидратная вода (удаление воды при 120°) сочетается с конституционной (удаление последней молекулы воды выше 400°C). Индерит в пределах 550—650°C находится в аморфном состоянии, затем в результате экзотермического эффекта при 770° переходит в кристаллическое состояние.

Диборат магния. $\text{Mg}[\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_2] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ [5]. Термическое исследование проведено академиком А. В. Николаевым [2]. На термогазоволюмограмме синтезированного нами образца, получены три эндотермических эффекта: при 80, 100 и 380°. Как видно из рис. 1 Б, удаление воды в диборате магния происходит в две ступени: при 100° и 380°. Первый эффект (при 80°) связан с incongruentным плавлением (доказано снятием кривой электропроводности) (рис. 2 Б). При втором и третьем эффектах удаляются по 4 моля воды. Оставшаяся одна молекула воды удаляется постепенно. После второго эндотермического эффекта (100°) в твердой фазе остается гидрат: $\text{Mg}[\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Этот гидрат имеет оптические данные: $\text{Ng}=1,564$, $\text{Nr}=1,549$. Продукт, полученный после третьего эндотермического эффекта, имеет состав: $\text{Mg}[\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_2]$ с оптическими данными: $\text{Ng}=1,595$, $\text{Nr}=1,577$. Продукт, полученный после обезвоживания дибората магния (530°), является аналогичным одноводному гидрату по оптическим данным: $\text{Ng}=1,595$, $\text{Nr}=1,577$, состав которой: $\text{MgO} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3$. В промежутках для

Межплоскостные расстояния для исходных и промежуточных гидратов

Индерит						После экзотер. эффек-та		После экзотер. эффек-та		
Mg[B ₃ O ₃ (OH) ₅]. 5H ₂ O исходный		Mg[B ₃ O ₃ (OH) ₂]		безводный		770°		770°		
l	d	l	d	l	d	l	d	l	d	
3	4,42	5	1,49	2	1,13	5	5,46	5	2,12	
10	3,37	2	1,45	480°		10	4,37	5	2,04	
9	2,93	3	1,41	Безвод. соль.		10	4,18	8	1,85	
4	2,84	120° Mg[B ₃ O ₃ (OH) ₂]	4	4,45	3	3,89	10	4,05	8	1,80
9	2,67		4	4,45	6	2,80	7	3,45	3	1,75
5	2,55		4	3,89	6	2,53	7	3,24	3	1,62
2	2,49		6	2,90	10	2,49	7	3,18	3	1,52
6	2,43		6	2,63	8	2,35	7	3,04	3	1,47
8	2,35		8	2,30	6	2,07	3	2,96	3	1,38
4	2,14		6	2,13	5	2,01	3	2,88	3	1,25
3	1,99		5	2,01	10	1,95	3	2,74		
2	1,94		6	1,93	6	1,87	3	2,68		
2	1,90		6	1,87	10	1,70	2	2,51		
2	1,69		10	1,71	3	1,53	2	2,41		
7	1,67		3	1,53	3	1,35	5	2,38		
2	1,58	3	1,35	3	1,17	5	2,25			
3	1,56	3	1,19	2	1,13	5	2,18			

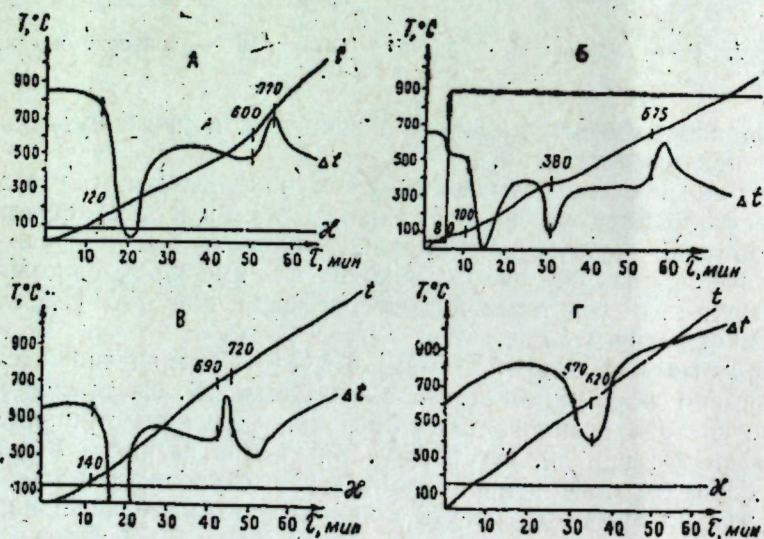


Рис. 2. Комплексные кривые электропроводности магниевых боратов; А — индерит; В — диборат магния; В — триборат магния; Г — ашарит.

дибората магния аморфная фаза нами не получена. Удаление воды в диборате магния в пределах 100—530° дает возможность предположить, что в диборате магния кристаллогидратная вода сочетается с конституционной. Экзотермический эффект при 675° связан с укрупнением кристаллов, ибо рентгенограммы и оптические данные кристаллов совпадают при 530 и 675°.

Таблица 3

Диборат магния $Mg[B_2O_4(OH)_2] \cdot 6H_2O$						Триборат магния $Mg[B_3O_3(OH)_3]_2 \cdot 3.5H_2O$						Амарит $2MgO \cdot B_2O_3 \cdot H_2O$					
исходный			675° (после экзотер. эфф.)			исходный			$Mg[B_3O_3(OH)_3]$			исходный					
I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
8	6,89	10	2,56	5	4,05	10	6,31	5	1,79	9	6,22	5	2,00				
3	6,00	3	2,36	4	3,08	1	4,92	4	1,59	4	5,53	1	1,74				
3	5,45	2	2,31	3	2,80	1	4,67	4	1,52	5	5,17	1	1,69				
6	4,91	1	2,20	3	2,50	10	4,45	1	1,49	10	3,32	1	1,56				
4	4,56	1	2,10	1	2,31	5	3,30	1	1,47	5	3,00						
3	4,21	3	2,08	1	2,10	4	3,12	1	1,43	5	2,84	620° (после эндотерм. эффекта)					
10	4,02	3	1,93	1	1,97	5	2,72	2	1,41	5	2,70						
8	3,75	5	1,76	2	1,56	5	2,64	2	1,38	4	2,60						
4	3,63	1	1,67	2	1,86	5	2,53	690° (после экзотер. эфф.)		8	2,53	10	6,56				
4	3,32	1	1,61	2	1,73	5	2,28	4	4,98	10	2,48	8	5,54				
9	3,09	1	1,56	2	1,64	10	2,20	10	4,67	7	2,42	10	4,48				
10	2,71	$380^\circ Mg[B_2O_4(OH)_2]$				4	1,90	5	4,45	7	2,32	5	2,98				
9	2,53	1	4,95			4	1,79	5	4,04	9	2,20	5	2,84				
3	2,43	1	4,66			3	1,71	5	3,70	6	2,07	3	2,74				
6	2,27	1	4,55			5	1,64	4	3,42	6	1,98	2	2,48				
8	2,20	2	3,30			10	1,52	3	3,18	6	1,93	3	2,10				
2	2,19	2	3,19			2	1,47	1	2,98	6	1,78	10	2,00				
4	2,12	2	2,72			3	1,41	10	2,79	5	1,69	10	1,97				
4	2,05	2	2,64			1	1,34	10	2,64	4	1,60	3	1,69				
5	1,97	3	2,56			1	1,31	5	2,50	4	1,54	2	1,67				
7	1,93	3	2,31			2	1,27	6	2,36	6	1,49	1	1,56				
5	1,89	5	2,23			2	1,15	5	2,15	6	1,42	1	1,49				
7	1,89	4	2,10			2	1,11	5	2,06	3	1,33						
5	1,82	4	1,93			2	1,07	5	1,97	1	1,29						
4	1,79	5	1,86			2	1,03	5	1,85	570° (до эндотер. эфф-та)							
6	1,74	5	1,86			2	140° $Mg[B_3O_3(OH)_3]$	3	1,70								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	1,68	5	1,79			10	6,80	1	1,59	10	6,57		
2	1,63	1	1,67			2	5,52	1	1,49	1	5,34		
2	1,54	1	1,61			8	4,67	1	1,45	3	3,32		
3	1,51		675° (после экзотерм. эффекта)			6	3,56	1	1,28	3	2,98		
	$100^\circ \text{Mg}[\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_5] \times 2\text{H}_2\text{O}$					8	3,18	1	1,25	1	2,84		
1	4,45	1	6,82			6	2,72	1	1,23	10	2,71		
1	4,25	2	5,55			8	2,50	1	1,20	8	2,59		
2	3,08	2	4,95			2	2,31	1	1,13	5	2,48		
2	3,75	5	4,56			8	2,50	1	1,09	5	2,34		
						4	1,93	1	1,07	5	2,21		
								1	1,03	5	2,11		

Триборат магния $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_4]_2 \cdot 3,5\text{H}_2\text{O}$. Термическое исследование проведено А. В. Николаевым [2]. На кривой нагревания, синтезированного нами трибората магния имеются два эндотермических эффекта: при 140° и 720° и один экзотермический эффект при 690°. Эндотермический эффект при 140° связан с удалением 6 молей воды, по эмпирической формуле при этом в твердой фазе остается гидрат: $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_3]$. Оптические исследования показали, что данный гидрат характеризуется показателем преломления: $n_p = 1,450$.

Выделившаяся вода кристаллогидратная, при потере которой происходит соответствующая перегруппировка в полиионе трибората магния, поэтому рентгенограммы исходного и после эффекта не совпадают. Вода, образованная при разрушении гидроксильных групп, выделяется при 720°. Борат в пределах 300—500° находится в аморфном состоянии (на рентгенограмме слабое гало). Следовательно, аморфизация бората произошла раньше, чем удалась вся вода.

Отсюда можно полагать, что в триборате магния кристаллогидратная вода сочетается с конституционной. Экзотермический эффект при 690° связан с переходом бората из аморфного состояния в кристаллическое (табл. 2).

Ашарит. Термическое исследование проведено рядом авторов [2, 4, 6]. Ими установлено, что на кривой нагревания имеется один эндотермический эффект 600—620°, который связан с удалением конституционной воды.

Результаты наших исследований противоречат литературным данным, ибо согласно газовольметрическим исследованиям вода в ашарите уходит в пределах 365—520°, а эндотермический эффект обнаруживается при 570—620° (рис. 1 г). Мы считаем, что этот эффект связан с изменением в кристаллической решетке, т. к. $Q = 3,76 \text{ ккал}$, что меньше, чем у других боратов. Температура этого эффекта при различных давлениях (20, 100, 300, 500, 750 мм рт. ст. и 10, 15, 20 атм) остается постоянной—620°. При 365—520° теряется одна молекула воды и в твердой фазе остается безводная соль, которая при 570—620° претерпевает кристаллическое превращение. Рентгенограммы до и после эндотермического эффекта отличаются (табл. 2). Следовательно, эндотермический эффект, вероятно, связан с изменением кристаллической структуры безводной соли.

Выводы

1. Установлена ступенчатая потеря воды в изученных боратах
2. Установлены следующие переходы: индерит $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_5] \times 100^\circ \rightarrow \text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_2]_2$; диборат магния $\text{Mg}[\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_6] \cdot 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{380^\circ} \text{Mg}[\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_6]2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{140^\circ} \text{Mg}[\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_2]$; триборат магния $\text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3 \times (\text{OH})_4]_2 \cdot 3,5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}[\text{B}_3\text{O}_3(\text{OH})_3]$.
3. В боратах магния кристаллогидратная вода сочетается с конституционной.
4. Получение гидраты описанных боратов при более высоких температурах переходят в безводные соли.
5. Экзотермические эффекты в индерите, триборате магния связаны с переходом из аморфного состояния в кристаллическое.
6. Экзотермический эффект в диборате магния связан с укрупнением кристаллов.
7. Эндотермический эффект при 620° в ашарите характеризуется изменением кристаллической структуры безводной соли.

1. Берг Л. Г. Введение в термографию. М. Изд-во АН СССР, 1961. 2. Николаев А. В. Физико-химическое изучение природных боратов. Изд-во АН СССР, 1947. 3. Амиров А., Руманова И. М., Белов Н. В. ДАН СССР, 1962, т. 143, № 2. 4. Федотьев К. М. Водные бораты. Труды Ин-та геологических наук АН СССР, вып. 120, № 35, 1949, серия петрографическая. 5. Абдуллаев А. Г., Мамедов Х. С. Азерб. хим. жур., 5, 1965. 6. Каражанов Н. А., Габджанов З. Г. ЖНХ, XI, 6, 1401, 1966.

Институт неорганической
и физической химии

Поступило 10. III 1967

Н. А. Ёйубова, Л. Г. Берг, П. Ф. Рзазаде

Магнезиум боратларында термик парчаланма

ХҮЛАСӘ

Боратларда $Mg[B_3O_3(OH)_3] \cdot 5H_2O$, $Mg[B_4O_4(OH)_6] \cdot 6H_2O$, $Mg[B_3O_3(OH)_4]_2 \cdot 3,5H_2O$ термографија, газоволүмографија, рентгенографија, јүксәк тәзјиг алтында вә кристаллооптика үсуллары илә термик деһидротасија өјрәнилмишдир. Термик деһидротасија заманы ашағыдакы јени фазалар мүшәһидә олунмушдур: $Mg[B_3O_3(OH)_2]$; $Mg[B_4O_4(OH)_6] \cdot 2H_2O$; $Mg[B_4O_4(OH)_2]$ вә $Mg[B_3O_3(OH)_3]$.

Өјрәнилән боратларда мүәјјән едилмишдир ки, су пилләләрлә кедир. Индеритдә $(Mg[B_3O_3(OH)_3] \cdot 5H_2O)$, триборат магнезиумда $(Mg[B_3O_3(OH)_4]_2 \cdot 3,5H_2O)$ экзотермик эффект боратын аморф һалындан кристаллик һалына кечмәклә әләгәдардыр. Диборат магнезиумда исә $[Mg[B_4O_4(OH)_6] \cdot 6H_2O]$ экзотермик эффект кристалларын бөјүмәси илә әләгәдардыр.

БУРЕНИЕ

С. М. КУЛИЕВ, И. Ф. КАСИМОВ

О ПРОДОЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЫ

Известно, что изменение температурного поля в скважинах вызывает значительные деформации эксплуатационных колонн. Ограничение этих деформаций приводит к появлению осевых сил (P). При одних значениях P колонна сокращается по длине, сохраняя свою прямолинейную форму, а другие значения могут привести к явлению продольного изгиба. Рассмотрим продольный изгиб колонны, заделанной на обоих концах, под действием собственного веса (q), усилия натяжки Q и осевого сжимающего усилия P . Под действием приложенных сил в заделке возникают реактивные моменты M и сила N . Дифференциальное уравнение изогнутой оси колонны:

$$EI \frac{d^3 y}{dx^3} + q(L+x) \frac{dy}{dx} = N; \dots, \quad (1)$$

где EI — жесткость колонны при изгибе;

$$L = \frac{P - Q}{q}.$$

Приняв $z = \frac{dy}{dz}$ и $W = \frac{dy}{dz}$, уравнение (1) представим в виде

$$z^2 W'' + z W' - \left(z^2 + \frac{1}{9} \right) W = - \frac{2N}{3q} z \dots \quad (2)$$

Определим общее решение однородного уравнения

$$z^2 W'' + z W' - \left(z^2 + \frac{1}{9} \right) W = 0 \dots \quad (3)$$

Применив к преобразованию уравнения (3) таблицу Ван-дер-Поля получим операционное уравнение

$$(p^2 - 1)F''(p) + 3pF'(p) + \left(1 - \frac{1}{9} \right) F(p) = 0 \dots \quad (4)$$

Для решения полученного уравнения положим

$$p = chu, \quad F(p) = \frac{\Omega}{chu}.$$

Уравнение (4) приводится к виду

$$\frac{d^2 \Omega}{du^2} - \left(\frac{1}{3}\right)^2 \Omega = 0.$$

Отсюда получаем общий интеграл

$$\Omega = C_2 e^{1/3 u} + C_1 e^{-1/3 u}.$$

Так как

$$e^u = \frac{1}{p - \sqrt{p^2 - 1}}, \quad e^{-u} = p - \sqrt{p^2 - 1},$$

то

$$W(z) = F(p) = C_2 \frac{(p - \sqrt{p^2 - 1})^{-1/3}}{\sqrt{p^2 - 1}} + C_1 \frac{(p - \sqrt{p^2 - 1})^{1/3}}{\sqrt{p^2 - 1}}.$$

Следовательно,

$$\frac{dy}{dz} = W(z) = C_2 I_{-1/3}(z) + C_1 I_{1/3}(z) \dots \quad (5)$$

Определим частное решение уравнения (2) по методу неопределенных коэффициентов. Примем, что

$$y_2^1 = a_0 + a_1 z + a_2 z^2 + \dots + a_n z^n + \dots \quad (6)$$

Внося (6) в (2) и сравнивая коэффициенты при одинаковых степенях независимой переменной z , получаем:

$$a_0 = a_2 = a_4 = \dots a_{2n} = 0, \quad a_1 = -\frac{b}{9 \cdot 1^2 - 1}, \quad b = \frac{6N}{q},$$

$$a_3 = -\frac{9a_1}{9 \cdot 3^2 - 1}, \dots, \quad a_{2n+1} = \frac{9a_{2n-1}}{9(2n+1)^2 - 1}.$$

Подставив значения $a_1, a_3, \dots, a_{2n+1}$ в (7), получим

$$y_2^1 = -\frac{6N}{q} iz \left\{ \frac{1}{9 \cdot 1^2 - 1} + \dots + \frac{(3z)^{2n}}{(9 \cdot 1^2 - 1)(9 \cdot 3^2 - 1)(9 \cdot 5^2 - 1) \dots [9(2n+1)^2 - 1]} + \dots \right\}.$$

Таким образом, интеграл уравнения (3) будет

$$y' = C_1 I_{1/3}(z) + C_2 I_{-1/3}(z) - \frac{6N}{q} C(iz), \dots \quad (8)$$

где

$$C(iz) = iz \left\{ \frac{1}{9 \cdot 1^2 - 1} + \dots + \frac{(3z)^{2n}}{(9 \cdot 1^2 - 1)(9 \cdot 3^2 - 1) \dots [9(2n+1)^2 - 1]} + \dots \right\}.$$

Ряд $C(iz)$ является равномерно сходящимся для всех конечных значений переменной z . Выразив $I_{1/3}(z)$ и $I_{-1/3}(z)$ через $i^{1/3} I_{-1/3}(iz)$ и $i^{-1/3} I_{1/3}(iz)$, получим:

$$y' = C_1 I_{1/3}(iz) + C_2 I_{-1/3}(iz) - \frac{6N}{q} C(iz) \dots \quad (9)$$

Интегрируя уравнение (9), получим

$$y = C_1 A(iz) + C_2 B(iz) - \frac{6N}{q} D(iz) + C_3, \dots \quad (10)$$

где

$$A(iz) = \frac{3}{\Gamma\left(\frac{1}{3}\right)} \left(\frac{iz}{2}\right)^{1/3} \left\{ \frac{1}{2} + \frac{3}{5 \cdot 1 \cdot 4} \left(\frac{z}{2}\right)^2 + \frac{3^2}{8 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 7} \left(\frac{z}{2}\right)^4 + \dots \right\},$$

$$B(iz) = \frac{3}{\Gamma\left(-\frac{1}{3}\right)} \left(\frac{iz}{2}\right)^{2/3} \left\{ 1 + \frac{3}{1 \cdot 2} \left(\frac{z}{2}\right)^2 + \frac{3^2}{7 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 25} \left(\frac{z}{2}\right)^4 + \dots \right\},$$

$$D(iz) = -\frac{z^2}{2} \left\{ \frac{1}{9 \cdot 1^2 - 1} + \frac{(3z)^2}{2 \cdot (9 \cdot 1^2 - 1)(9 \cdot 3^2 - 1)} + \dots \right\}.$$

Здесь $\Gamma\left(\frac{1}{3}\right) = \Gamma\left(\frac{1}{3} + 1\right)$ — гамма-функции Эйлера в обозначении Гаусса.

Произвольные постоянные интегрирования C_1, C_2 и C_3 определим из следующих условий:

$$\left. \begin{aligned} x=0, z &= \frac{2}{3} \sqrt{\frac{q}{EI}} L^3 = u, y=0, y'=0 \\ x=l, z &= \frac{2}{3} \sqrt{\frac{q}{EI}} (L+l)^3 = V, y=0, y'=0 \end{aligned} \right\} \dots \quad (11)$$

Первое из граничных условий (11) дает

$$\left. \begin{aligned} C_1 I_{1/3}(iu) + C_2 I_{-1/3}(iu) - \frac{6N}{q} C(iu) &= 0 \\ C_1 A(iu) + C_2 B(iu) - \frac{6N}{q} D(iu) + C_3 &= 0 \end{aligned} \right\} \dots \quad (12)$$

Полученная система имеет четыре произвольные постоянные (C_1, C_2, C_3 и N) и может быть решена только в том случае, если две из них будут равны нулю. Для нахождения последних, допустим, что в процессе эксплуатации усилие (P) по величине равно силе (Q). В этом случае будем иметь

$$L=0, u=0.$$

Тогда система (12) примет вид:

$$\left. \begin{aligned} C_1 I_{1/3}(0) + C_2 I_{-1/3}(0) - \frac{6N}{q} C(0) &= 0 \\ C_1 A(0) + C_2 B(0) - \frac{6N}{q} D(0) + C_3 &= 0 \end{aligned} \right\} \dots \quad (13)$$

откуда

$$C_2 = 0, C_3 = 0.$$

Условия у нижнего конца дают следующие два уравнения

$$\left. \begin{aligned} C_1 I_{1/3}(iv) - \frac{6N}{q} C(iv) &= 0 \\ C_1 A(iv) - \frac{6N}{q} D(iv) &= 0 \end{aligned} \right\} \dots \quad (14)$$

Приравнивая нулю определитель уравнений (14), мы получим новое уравнение для определения критической нагрузки:

$$I_b(iv)D(iv) - A(iv)C(iv) = 0$$

Наименьший корень этого уравнения, вычисленный с помощью таблиц функций, равен 5,72

$$v = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{q}{EI} \left(\frac{P - Q + ql}{q} \right)^3} = 5,72,$$

откуда

$$P = Q - ql + 4,19 \sqrt[3]{q^3 EI} \dots \quad (15)$$

Последнее равенство позволяет вычислить критическую нагрузку для эксплуатационной колонны, принимая во внимание и ее собственный вес.

Институт проблем глубинных
нефтегазовых месторождений

Поступило 23. I 1967

С. М. Гулиев, И. Ф. Гасымов

Истисмар кэмэринин бојуна дајаныглылыгы барэсиндэ

ХУЛАСЭ

Гују температурунун дәјишмәси истисмар кэмэринин деформасија-сына сәбәб олур. Одур ки, температурун дәјишмәсиндән алынан сыхычы гүввә мүәјјән шәраитдә истисмар кэмэринин дајаныглылыг вә-зијјәтиндән чыхара биләр.

Мәгаләдә температурун дәјишмәси нәтичәсиндә јаранан гүввәләри нәзәрә алараг, истисмар кэмэринин бојуна дајаныглылыгы мәсәләси-нин һәлли хусуси функцијалар васитәсилә верилр. Алынмыш сон (15-чи) дүстурла истисмар кәмәри үчүй Р критик гүввә гијмәтини һесабламаг олар.

ГЕОЛОГИЯ

С. Г. САЛАЕВ, Н. С. КАСТРЮЛИН

О ВРЕМЕНИ ОБРАЗОВАНИЯ ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗРЫВОВ ЮГО-ЗАПАДНОГО КОБЫСТАНА

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

В Юго-Западном Кобыстане установлены крупные субширотные региональные разрывы, пересекающие по осевым линиям одноименные тектонические пояса: Гиджаки-Сулейманский, Сунди-Ченлдагский, Адживели-Умбакинский и Арзани-Клычский, и субмеридиональные региональные разрывы, расчленяющие тектонические пояса на локальные тектонические структуры и блоки. В пределах локальных структур различаются осепродольные, осепоперечные и оседиагональные локальные разрывы ограниченной протяженности.

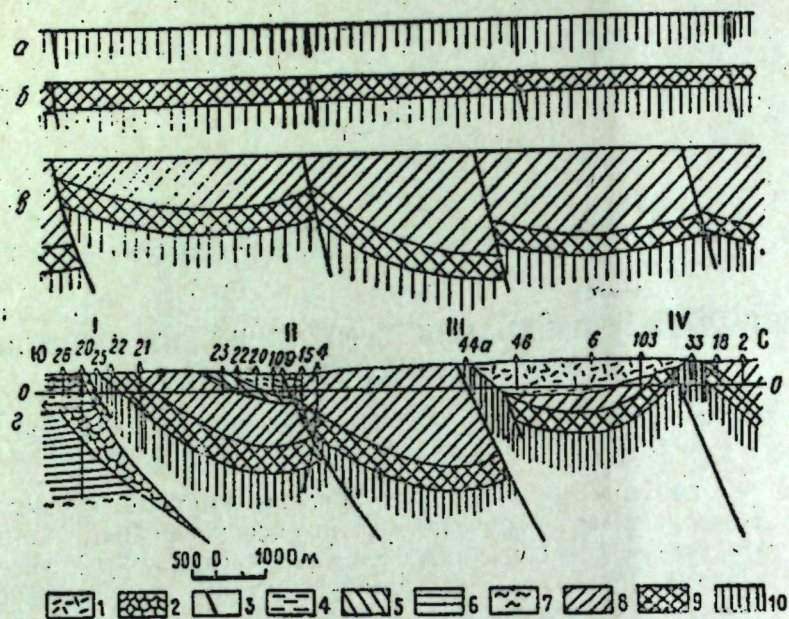
Изученные тектонические разрывы в Юго-Западном Кобыстане прослежены во всех стратиграфических единицах, обнажающихся на дневной поверхности и вскрытых буровыми скважинами.

Наиболее древними изученными стратиграфическими единицами в пределах региона являются коунская и майкопская свиты палеогена. Обе свиты на всех изученных участках региона разорваны региональными и локальными разрывами. В разрывных зонах отложения этих свит, как правило, сильно перемяты и нередко выжаты вверх, местами выходя на дневную поверхность.

В горизонтах, залегающих стратиграфически выше майкопской свиты, тектонические разрывы также прослежены по всей территории Юго-Западного Кобыстана. Наиболее молодые в регионе отложения акчагыльского и апшеронского ярусов очень часто находятся в тектоническом контакте с более древними единицами, вплоть до майкопской свиты (см. рисунок). Местами эти отложения разбиты на тектонические блоки, что свидетельствует о развитии разрывов и после седиментации наиболее молодых плиоценовых отложений. Наряду с этим на отдельных участках, например, на Восточно-Адживелинской структуре (см. рисунок), под нормально залегающими плиоценовыми отложениями вскрыта тектоническая брекчия, что свидетельствует о проявлении тектонических разрывов и в доплиоценовое время.

Есть основания считать, что субширотные региональные разрывы пронизывают также и еще не вскрытые бурением нижнепалеогеновые и мезозойские отложения. Основным доводом служит наличие в выбросах грязевых вулканов, генетически связанных с субширотными

ми региональными разрывами, обломков пород нижнепалеогенового и верхнемелового возраста [3]. Другим доводом могут служить данные геофизических исследований [5], указывающие на развитие крупных тектонических разрывов не только в верхнепалеогеновых, но и в нижнепалеогеновых отложениях и дающие основания предположить их развитие и в мезозойских образованиях.



Геологический профиль (a) и палео профиля (b, v) вкрест простирания тектонических структур Юго-Западного Кобыстана. 1—сопочная брекчия; 2—тектоническая брекчия; 3—тектонические разрывы; 4—апшеронский ярус; 5—акчагыльский ярус; 6—продуктивная толща; 7—понтический ярус; 8—диатомовая свита (караган-меотис); 9—чокракский горизонт; 10—майкопская свита. Структуры: I — Восточно-Адживелинская; II — Ильичинская; III — Восточно-Сундинская; IV — Нардаран-Ахтарминская

Судить о времени зарождения и развития тектонических разрывов представляется возможным в результате палеотектонического анализа, методика которого освещена во многих работах [2, 4, 9, 10 и др.].

На основе палеотектонического анализа в рассматриваемой нами области имеющиеся геологические материалы также позволяют сделать определенные суждения о времени зарождения и развития установленных разрывов. Эти суждения основываются главным образом на анализе мощностей и литофаций одних и тех же горизонтов по разные стороны от разделяющих разрывов. Кроме того, указанием на наличие разрывов в геологическом прошлом служат ископаемые сопочные брекчии.

Первые указания на существование в Юго-Западном Кобыстане субширотных региональных разрывов появляются в верхнемайкопское время. Этими указаниями являются прослой ископаемых сопочных брекчий, отмеченные на Гиджаки-Сулейманском тектоническом поясе [6] среди нормальных морских отложений верхнего майкопа. Так как одним из основных условий для грязевулканической деятельности считается наличие разрывов, следует допустить, что в верхнемайкопское время разрывы уже существовали.

В чокракский век по ранее образовавшимся субширотным разрывам продолжались перемещения тектонических блоков, на что указывают некоторые изменения мощностей чокракского горизонта по разные стороны от этих разрывов. Так, например, на Нардаран-Ахтарминской структуре (см. рис.) мощность чокракского горизонта к югу от разрыва на 50—100 м больше, чем к северу. По-видимому, такое изменение можно объяснить не только общим региональным увеличением ее в южном направлении [1, 7], но и особенностями седиментации в связи с конседиментационным развитием разрывов. На развитие субширотных разрывов в чокракский век указывают также ископаемые признаки грязевулканической деятельности [6].

В караганский и конкский века на территории Юго-Западного Кобыстана сохранялся более или менее спокойный тектонический режим, о чем свидетельствует отсутствие резко выраженных изменений мощностей и литофаций отложений этого времени по разные стороны от разрывов.

В сарматский век в Юго-Западном Кобыстане произошли интенсивные и длительные по времени грязевулканические извержения, выразившиеся образованием довольно мощных и многочисленных прослоев ископаемых сопочных брекчий среди нормальных морских отложений. Как интенсивные грязевулканические проявления, так и отмеченные перерывы и несогласия в сарматском ярусе [6] свидетельствуют об усилении в этот век тектонических движений и дальнейшем развитии субширотных региональных разрывов. Особенность в распространении ископаемых брекчий, заключающаяся в преимущественном залегании этих брекчий к югу от региональных разрывов, говорит о том, что при излияниях потоки лавы направлялись из приразрывной зоны по уклону в сторону южных крыльев. Исходя из этого фактора, можно считать, что уже в сарматский век северные крылья субширотных региональных разрывов находились на более высоком гипсометрическом уровне, т. е. были взброшены. Возможно даже, что излияния сопочных брекчий происходили в периоды активизации тектонических движений, т. е. когда северные блоки разрывов перемещались вверх по сместителям.

В меотический век и в плиоценовую эпоху продолжалось развитие тектонических поясов и субширотных региональных разрывов, на что указывают ископаемые признаки грязевулканической деятельности и несогласные налегания пород. Кроме того, отмечено, что плиоценовые породы сохранились главным образом по южную сторону от региональных разрывов (см. рис.), что связано с относительным подъемом и последующим размывом северных блоков в плиоценовую эпоху.

В век продуктивной толщи начались интенсивные погружения Джейранкечмесской депрессии, расположенной к востоку от рассматриваемого региона. Погружения депрессии компенсировались накоплением мощной песчано-глинистой толщи.

Если считать, что подстилающие продуктивную толщу понтические и диатомовые отложения в центральной части Джейранкечмесской депрессии залегают на абсолютных отметках минус 2500—3000 м (8), а в западной части Юго-Западного Кобыстана они обнажаются на отметках плюс 400—500 м, что составляет разницу в 3500 м, то можно говорить о том, что в век продуктивной толщи подстилающие понтические и палеоген-миоценовые отложения в районе Джейранкечмесской депрессии испытали значительные погружения. Если считать, что кровельная часть продуктивной толщи в Джейранкеч-

месской депрессии, например, на Дуваннинской площади, залегает на минимальных отметках до минус 200—300 м, а в Юго-Западном Кобыстане на максимальных отметках плюс 200—400 м, можно грубо говорить, что после века продуктивной толщи относительное погружение Джейранкечмесской депрессии составило около 500—700 м. В таком случае в век продуктивной толщи погружение депрессии было не менее 3000 м.

Произведенные подсчеты свидетельствуют о колоссальных тектонических перестройках в сравнительно короткий геологический срок. Вероятно, можно считать, что погружение Джейранкечмесской депрессии относительно Юго-Западного Кобыстана в плиоценовую эпоху было непрерывным и более или менее равномерным. При этом могли иметь место и резкие кратковременные погружения по тектоническим разрывам. Один из таких разрывов, названный Ченлдаг-Рагимским, прослеживается на границе между Юго-Западным Кобыстаном и Джейранкечмесской депрессией. Вертикальная амплитуда сброса этого разрыва в сторону депрессии определяется около 600—800 м. Вполне можно допустить, что в эту же эпоху на фоне общего восточного погружения зародились все осепоперечные разрывы Юго-Западного Кобыстана, образующие ступенчатые погружения палеоген-миоценовых слоев в сторону депрессии.

Установленный факт, что осепоперечные разрывы пересекают субширотные региональные разрывы и разбивают их на отдельные участки, в какой-то степени смещенные в горизонтальном направлении относительно друг друга, а сами имеют непрерывное линейное простираие, дополнительно подтверждает, что осепоперечные субмеридиональные разрывы по возрасту являются моложе субширотных региональных разрывов.

В акчагыльский и абшеронский века и в четвертичном периоде развитие осепоперечных разрывов продолжалось, но уже не было столь существенным.

В четвертичном периоде территория Юго-Западного Кобыстана оказалась в условиях суши и подверглась денудации. Непрерывающаяся грязевулканическая деятельность, проявляющаяся и в настоящее время, а также периодические землетрясения, как, например, сильное Шемахинское в 1902 г., свидетельствуют о дальнейшем тектоническом развитии области, а следовательно и о дальнейшем развитии региональных разрывов.

Локальные тектонические разрывы, сопутствующие региональным, могли образоваться в самое различное время в процессе развития региональных разрывов, т. е. одновременно с ними, но относительно кратковременно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедов Г. А. Геология и нефтеносность Кобыстана. Азнефтеиздат, 1957.
2. Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники. Госгеолтехиздат, 1954.
3. Зейналов М. М. Грязевые вулканы Южного Кобыстана и их связь с газонефтяными месторождениями. Азнефтеиздат, 1960.
4. Кочарли Ш. С. АНХ, № 12, 1964.
5. Леви В. А., Ригер Р. Р. АНХ, № 4, 1962.
6. Салаев С. Г., Алиев С. М., Шапиро А. Р. АНХ, № 3, 1955.
7. Салаев С. Г. Оligоцен-миоценовые отложения Юго-Восточного Кавказа и их нефтегазоносность. Изд. АН Азерб. ССР, 1961.
8. Тагиев Э. А. АНХ, № 7, 1961.
9. Ханн В. Е. Геотектонические основы поисков нефти. Азнефтеиздат, 1954.
10. Шварц Т. В. Геология нефти и газа, № 3, 1961.

Чэнуб-гэрби Гобустанын тектоник позулмаларынын эмэлэкэлмэ вахты наггында

ХҮЛАСЭ

Чэнуб-гэрби Гобустанда субенинэ вэ субмередионал истигамэтлэрдэ кечэн рекионал позулмалар ашкар олунмушдур. Бундан башга, ох боју, оха перпендикуллар вэ оха диагонал истигамэтлэрдэ кечэн јерли позулмаларын да мөвчудлуғу мүәјјән едилмишдир.

Палеотектоник анализлэр нәтичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, субенинэ рекионал позулмалар Үст Мајкоп илә мүасир дөвр арасында баш вермишдир. Сармат, Меотис, Мәһсулдар гат вэ Абшерондан сонракы эсрлэрдә позулмалар үзрә әһәмијјәтли дәрәчәдә һәрәкәтләр олмушдур. Позулмаларын әмәлә кәлмәси һазырда да давам едир.

Субмередионал рекионал позулмалар әсасән Мәһсулдар гат эсриндә Јаранмаға башламышдыр. Акчагыл вэ Абшерон эсрләриндә вэ Дөрдүнчү дөврдә бу позулмаларын инкишафы давам етсә дә әһәмијјәтли дәрәчәдә олмышдыр.

Јерли позулмалар рекионал позулмаларла ејни вахтда, лакин нисбәтән гыса мүддәтдә әмәлә кәлмишдир.

ГЕОЛОГИЯ

Э. Ш. ШИХАЛИБЕЙЛИ, О. Г. МЕЛИКОВ

ОБ УСТАНОВЛЕНИИ НИЖНЕМААСТРИХТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
В НАГОРНОМ КАРАБАХЕ (МАЛЫЙ КАВКАЗ)

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

Верхнесенонские известково-песчаные отложения в Нагорном Карабахе (в Мартунинском синклинии) имеют весьма широкое распространение. До последнего времени они не везде расчленены на ярусы, подъярусы.

Впервые отложения сенона, представленные известняками, отмечены Г. В. Абигом (1867) в окрестностях сел. Гюлаплы, Мирикенд, Аскеран и Енгиджа. Позже В. П. Ренгартен (1936—1937 гг.) составил разрезы между г. Шуша и сел. Гюлаплы и выделил отложения кампана, состоящие из известняков и мергелей мощностью до 500 м. А. Н. Соловкин в 1939 г. в Нагорном Карабахе выделяет сенон без расчленения. Э. Ш. Шихалибейли, Г. Н. Корневым и А. А. Байрамовым (1956) в районе сел. Хачмач из розовых известняков собрана кампанская фауна. О присутствии маастрихта говорят Э. Ш. Шихалибейли и другие только при описании разреза г. Чобандаг, где эти отложения состоят из органогенно-обломочных известняков мощностью 310 м и с характерной фауной. В последней мон ографии В. П. Ренгартена [6] нет упоминания о присутствии маастрихта в указанной области.

В окрестностях сел. Норагюх в ядре синклинали Х. Алиюлла, А. А. Байрамов [2] указывают на наличие маастрихта в фации розовых известняков.

Таким образом, долгое время маастрихтский ярус в Нагорном Карабахе оставался не расчлененным. Иногда маастрихтский ярус принимался в объеме кампана из-за широкого распространения последнего. Наличие маастрихта фаунистически доказано только в разрезе г. Чобандаг, где он распространен на значительной площади.

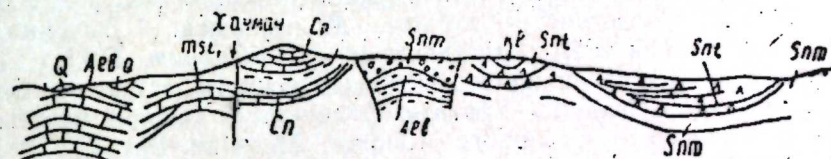
Исследованиями последних лет нам удалось по морским ежам констатировать нижнемаастрихтские отложения также в окрестностях сс. Норагюх и Хачмач. Они обнаружены недалеко от сел. Хачмач, вдоль тропы, идущей к сел. Красносельск, где имеют большое распространение и представлены органогенно-обломочными песчанистыми известняками. Отсюда собрана большая коллекция морских ежей: *Conulus campanaeformis* Melikov et Endelman, *Echinocorys* ru-

ramidatus Portl., *Seunaster altus* Seunes, *Stegaster chalmasi* Seunes, *Echinoconus vulgaris* Leske, *Pseudoffaster renngarteni* Schmidt, *Homoeaster tunetanus* Pomel, *Ornithaster evarister* Cott., *Guetteria rocardi* Cott., *Austinocrinus erckerti* Dames и др.

Рассматриваемый район распространения нижнего маастрихта с севера граничит с р. Хонашен, с юга грунтовой дорогой Шушикенд—Красный Базар, с запада меридианом сел. Красносельск, а с востока сел. Сарушен.

В геологическом строении этого района участвуют в основном верхнемеловые отложения: сеноман-туронские отложения развиты в северной и в центральной части района, коньякские отмечены дугообразно между двумя большими сбросами, сантонские также имеют большое площадное распространение в северо- и северо-восточной части района. Наконец, кампанские отложения развиты в юго-восточной части площади, а нижнемаастрихтские отложения зафиксированы недалеко от сел. Хачмач, где они ограничены нарушениями; по ступенчатым сбросам они вдоль южного крыла приведены в тектонический контакт с отложениями альба, а с севера с отложениями коньяк-сантона, иногда даже кампана (см. профиль).

Для более полного представления о составе толщи нами приводится разрез нижнего маастрихта, снятый недалеко от вышеуказанного селения (снизу вверх):



Схематический профиль по I—I

(Составил Э. Ш. Шихалибейли)

1. Чередование маломощных мергелей и известняков серого, светло-серого цвета 20 м
2. Песчаники плотные, известковистые, светло-серые 3 м
3. Известняки песчанистые, обломочные, светло-серые 12 м
4. Пачка кремовых, светло-серых, известковых песчаников. Среди них встречаются призматические слои иноцерамов, обломки разных раковин 10 м
5. Известняки песчанистые, очень крепкие, светло-розового или винного цвета. Среди этих песчанистых известняков наблюдается 2—3 см прослойки песчанистых глин. Эти глины содержат обильную фауну морских ежей и членики стебля гигантской морской лилии, средний размер которой достигает 25 мм в диаметре. Собранные морские ежи состоят из следующих форм: *Conulus campanaeformis* Melikov et Endelman, *Echinoconus vulgaris* Leske, *Echinocorys pyramidatus* Portl., *Pseudoffaster renngarteni* Schmidt, *Seunaster altus* Seunes, *Stegaster chalmasi* Charles, *Guetteria rocardi* Cott., *Ornithaster evaristei* Cott., *Homoeaster tunetanus* Pomel, а также морская лилия: *Austinocrinus erckerti* Dames. 15 м
6. Пачка светло-серых, плотных известняков, которые чередуются с прослойками глин 4—5 мм, через 0,5—0,8 м. Среди этих пород собрано: *Seunaster altus* Seunes, *Stegaster chalmasi* Seunes 40 м
7. Чередование серых, серовато-белых, плотных, известковистых песчаников и сероватых песчанистых известняков. 35 м

На этом заканчивается разрез нижнего маастрихта, снятый недалеко от сел Хачмач, где общая мощность его, по нашим данным, достигает 135 м.

Отложения нижнего маастрихта констатированы также в окрестностях сел. Норагоюх, где встречена почти идентичная ассоциация морских ежей.

Из вышеперечисленных форм *Stagaster chalmasi* Seunes отмечен в верхнем маастрихте Западного Копетдага, в маастрихте Грузии, Алжира, Туниса, Испании и в нижнем маастрихте Северного Кавказа.

Homoeaster tunetanus Romel—распространен в нижнем маастрихте Северного Кавказа, в маастрихте Алжира, Туниса.

Echinoconus vulgaris Leske—известен из верхнего маастрихта Западного Копетдага, из маастрихта Грузии, из нижнего маастрихта Северного Кавказа, Дагестана и Крыма.

Guetaria rocardi Cott.—обнаружен в верхнем маастрихте Западного Копетдага, отмечен в нижнем маастрихте Северного Кавказа, в маастрихте Мадагаскара, Северной Африки и Малой Азии.

Conulus campanaeformis Melikov et Endelman—впервые нами описаны в нижнемаастрихтских отложениях Азербайджана (сел. Хачмач) и Северного Кавказа (р. Тегинь).

Echinocorys pyramidatus Portl.—известен из нижнего маастрихта Центрального Копетдага. Распространен в кампан-маастрихте Большого Балхана, в маастрихте Туаркыра, Мангышлака. В Западном Копетдаге известен из зоны *Diplomoceras cylindraceum* Defr. М. М. Москвиным указан из нижнего маастрихта южного, горного и Северного Дагестана, Северного Кавказа. Отмечены в нижнем маастрихте Крыма, в маастрихте Северного Донбаса, Армении. Вне СССР распространен в маастрихте Алжира, Туниса, Болгарии, Бельгии.

Seunaster altus Seunes—характеризует маастрихтский ярус Западного Копетдага, нижний маастрихт южного, горного, северного Дагестана и Кавказа.

Pseudoffaster renngarteni Schmidt—описана из верхнего маастрихта Копетдага, Северного Кавказа, Дагестана.

Austinocrinus erckerti Dames—морская лилия. Распространена в нижнем маастрихте Малой Азии, Копетдага, в маастрихте Испании, Дагестана, Турции, Нах. АССР.

Таким образом, новыми фаунистическими данными вполне достоверно обосновывается нижнемаастрихтский возраст органогенно-обломочных, песчаных известняков Мартунинского синклиория, считавшихся верхним сеноном или кампаном.

Характерным для этого века является преобладание на Малом Кавказе среднеземноморских и южных форм, которые имели в это время большой диапазон развития. Кроме того, выяснено, что нижнемаастрихтские комплексы морских ежей Азербайджана, Грузии, Северного Кавказа, Дагестана, Западного Копетдага, Пиренеев, Северной Африки и Мадагаскара идентичны и они могут быть сопоставлены.

Пользуясь случаем, авторы выражают благодарность М. М. Москвину, консультировавшему определение морских ежей.

• ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас верхнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма, под ред. М. М. Москвина. Труды ВНИГАЗа, 1959. 2. Алиюлла Х., Байрамов А. А. Датский ярус Нагорного Карабаха (Малый Кавказ). ДАН Азерб. ССР, 1961, № 9. 3. Меликов О. Г., Эндельман Л. Г. Новый морской еж из нижнего маастрихта Кавказа. Па-

леонтологич. жур., № 4, 1963. 4. Меликов О. Г., Аскеров Р. Б. Стратиграфическое распределение морских ежей Азербайджана (Малый Кавказ). ДАН Азерб. ССР, т. XIX, № 12, 1963. 5. Шихалибейли Э. Ш. Геологические строения и история тектонического развития Малого Кавказа, т. 1, 1964. 6. Ренгартен В. П. Региональная стратиграфия СССР, т. 6, Малый Кавказ. 1959.

Институт геологии

Поступило 12. III 1966

Э. Ш. Шихалибейли, О. Г. Меликов

Даглыг Гарабагда (Кичик Гафгаз) алт маастрихт чөкүнтүлөрүнүн мүэјјән едилмәсинә даир

ХҮЛАСӘ

Сон заманлара гәдәр Даглыг Гарабагда (Мартуни синклинорисиндә) үст сенон чөкүнтүләри бәзи тәдгигатчылар тәрәфиндән кампан мәртәбәси һәчминдә ајрылырды.

Мүәллифләрин сон тәдгигатлары нәтичәсиндә Даглыг Гарабагда Норакуһ вә Хачмач кәнди әтрафында ғырынтылы гумлу әһәнкашлы фасија ичәрисиндә алт маастрихт јарыммәртәбәсини сәчијјәләндирән чохла дәниз кирписи нүмәјәндәси топланмышдыр.

Беләликлә, јени палеонтологи-стратиграфик тәдгигатлара әсасән кәстәрилән јерләрдә дәниз кирпиләринә әсасән алт маастрихт јарыммәртәбәсини ајырмаг мүмкүн олмушдур.

Дәниз кирпиләринин тәјинини М. М. Москвин јохламышдыр.

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

Б. С. МОЛДАВСКИЙ, М. Ф. МОЛЧАНОВ

К ВОПРОСУ ОБ УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ВОД НИЖНЕГО ОТДЕЛА БАЛАХАНСКОГО ЯРУСА НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТЯНЫЕ КАМНИ И ЧЕЛЕКЕН

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

Балаханский ярус по А. А. Ализаде [1] объединяет среднеплиоценовые отложения продуктивной толщи Азербайджана и красноцветной толщи Туркмении. Нами изучены и сопоставлены пластовые воды нижнего отдела этих толщ по нефтяным месторождениям Нефтяные Камни и Челекен с использованием новых гидрохимических данных.

Пластовые воды нижнего отдела продуктивной толщи месторождения Нефтяные Камни принадлежат в основном [2] к гидрокарбонатно-натриевому типу, хлоридной группе, гидрокарбонатной подгруппе, натриевому виду, магниевому или кальциевому подвиду. В виде редкого исключения встречались воды хлормagneиевого и сульфатонатриевого типов. Среди минерализованных вод здесь выделены относительно сильноминерализованные (более 100 мгэкв)*, среднеминерализованные (50—100 мгэкв) и слабоминерализованные (30—50 мгэкв) воды. Со стратиграфической глубиной минерализация вод в общем падает, а магниевый подвид переходит в кальциевый. В НКП наблюдались относительно сильноминерализованные воды, в КС и ПК—среднеминерализованные, а в верхах Кас—слабоминерализованные. Это закономерное опреснение с глубиной нарушается лишь некоторым засолением вод Кас—3 на северо-западной периклинали складки, являющихся относительно среднеминерализованными.

На Челекене воды нижнего отдела красноцветной толщи геохимически близки к водам Нефтяных Камней, относясь преимущественно к гидрокарбонатнонатриевому типу, хлоридной группе, натриевому виду. Они отличаются лишь несколько повышенной минерализацией (69,5—221,0 мгэкв) и принадлежностью на юго-западной периклинали к сульфатной подгруппе. В отдельных скважинах получены воды и других типов.

Эти воды Челекена Ю. В. Добров [3] считал инфильтровавшимися из мезозоя в низы плиоцена по нарушениям. Однако по данным глубокого бурения, красноцветная толща на Челекене подстилается мощ-

ной толщей глини палеогена, играющей роль нижнего водоупора, отделяющего подземные воды мезозоя и плиоцена. С глубиной тектоническая нарушенность уменьшается и уже в низах красноцвета большая часть сбросов затухает. В палеоген переходит лишь крупный продольный сброс, но распространяется ли он в мезозой, пока не выяснено. Даже в этом случае пути инфильтрации вод из мезозоя в плиоцен ограничены, что не соответствует широкому площадному распространению гидрокарбонатнонатриевых вод в нижнем красноцвете Челекена и Западной Туркмении.

Имеющиеся данные о химическом составе вод мезозойских отложений Туркмении также противоречат гипотезе об инфильтрации относительно слабоминерализованных гидрокарбонатнонатриевых вод из отложений мезозоя. Например, на площади Суйджи в Западной Туркмении из отложений верхнего мела получены высокоминерализованные (178,3 мгэкв) воды хлоркальциевого типа, представляющие собой типичные рассолы. Из верхнеюрских отложений (площади Керкидаг, Майская и др.) Восточной Туркмении получены хлоркальциевые рассолы с минерализацией до 540 г/л.

В свете новых данных становится все более вероятным седиментационное происхождение маломинерализованных гидрокарбонатнонатриевых вод Челекена. Еще Н. В. Тагиева [4] относил все подземные воды Челекена к сингенетичным водам, образовавшимся из морской воды, хотя и считала лишь хлоркальциевые рассолы „типичными нефтяными водами“.

В настоящее время в нижнем отделе красноцветной толщи Челекена многочисленными скважинами вскрыты и опробованы слабоминерализованные воды гидрокарбонатнонатриевого типа, имеющие явно пластовый характер и непосредственно связанные с нефтью. Для выяснения вопроса об образовании этих вод в связи с тем, что они (как показано выше) геохимически близки к водам нижнего отдела продуктивной толщи месторождения Нефтяные Камни, расположенного в юго-восточной части Апшеронского архипелага, остановимся на условиях формирования пластовых вод последнего [5].

Многие исследователи (Г. М. Сухарев, В. С. Мелик-Пашаев, М. С. Агаларов и др.) указывали на седиментационный в основном характер вод продуктивной толщи Апшеронской нефтегазоносной области. Это наиболее очевидно для Апшеронского архипелага ввиду некоторых специфических особенностей [5, 6] данного района, влиявших на формирование пластовых вод и сводящихся в основном к сильной затрудненности инфильтрации поверхностных вод и наличию в век продуктивной толщи специфической палеогеографической обстановки.

Несмотря на присутствие в течение длительного времени мощного слоя морских вод, современная их инфильтрация не происходит [6], о чем свидетельствует резкое различие состава морских и пластовых вод. В. А. Сулин развивал представление о древнеинфильтрационном происхождении щелочных вод нижнего отдела продуктивной толщи в результате континентальной инфильтрации. Однако А. А. Карцев [7] показал, что инфильтрация в коллекторы нижнего отдела продуктивной толщи, которые не подвергались денудации в середине века продуктивной толщи, не могла быть значительной. Это положение особенно очевидно для юго-восточной части Апшеронского архипелага (Нефтяные Камни и др.), где промышленнонефтеносные коллекторы нижнего отдела продуктивной толщи почти не обнажаются на дневной поверхности и частично выклиниваются к западу.

Сравнительно незначительная минерализация седиментационных в основном по характеру вод нижнего отдела продуктивной толщи в рай-

* Минерализация и содержание ионов даны на 100 г воды.

оне юго-восточной части Апшеронского архипелага объясняется специфичностью палеогеографической обстановки. Этот район, по И. С. Мустафаеву [8], в начале века продуктивной толщи располагался в щельфовой зоне у берега бассейна седиментации вблизи от устьев впадавших в этот бассейн палеорек. В связи с усилением притока пресных вод прибрежная часть бассейна продуктивной толщи опреснилась. Опресненные воды бассейна, близкие по составу к речным водам сульфатнонатриевого типа, дали [5] начало „первичным“ седиментационным водам. Накопление последних в осадках в условиях восстановительной среды повело к восстановлению сульфатов и развитию других биогеохимических процессов, результатом которых явилось образование вод гидрокарбонатнонатриевого типа. Реликты седиментационных сульфатнонатриевых вод, отмеченные нами [5] в горных растворах, встречаются в нижнем отделе продуктивной толщи.

По Б. И. Султанову [9], слабоминерализованные воды сульфатнонатриевого типа образовались при миграции водяных паров с больших глубин со стороны Южно-Каспийской впадины и конденсации их в условиях относительно пониженных температур и давлений с опреснением бассейновых и седиментационных вод. Такой конденсационный фактор опреснения также мог действовать, но он является по своей природе региональным и непрерывно действующим, что не позволяет нам ограничить его действие началом века продуктивной толщи.

В Западной Туркмении красноцветная толща отлагалась в том же эпиконтинентальном бассейне балаханского яруса, что и продуктивная толща, но [8] в геотектонически отличающейся обстановке межгорной впадины. Однако район Челекена в нижнебалаханское время имел много общего с районом юго-восточной части Апшеронского архипелага, располагаясь, как это видно на палеогеографической карте [1], у берега бассейна. Усиление в начале века красноцветной толщи притока в балаханский бассейн пресных вод, приносимых „палеореками“ (палео-Узбой и др.), должно было бы так же, как и в районе Апшеронского архипелага, привести к опреснению бассейновых вод с образованием „первичных“ вод сульфатнонатриевого типа. Реликты этих вод и на Челекене отмечаются в нижнем отделе красноцветной толщи. Появление таких сульфатнонатриевых вод иногда связывают с выщелачиванием залегающих в низах красноцвета тонких прослоев ангидрида и гипса. Однако известно, что при имевшем место в данном районе в начале века в красноцветной толще взаимодействии обогащенных сульфатами магния вод замкнутого эпиконтинентального бассейна и опресняющих его речных вод сульфатнонатриевого типа, содержащих карбонаты и бикарбонаты кальция, происходит не выщелачивание, а выпадание в осадок ангидрида, а затем гипса.

Последующая метаморфизация подземных вод в условиях восстановительной среды должна была привести к образованию вод гидрокарбонатнонатриевого типа, залегающих в отложениях нижнего отдела красноцветной толщи. Их относительно небольшая минерализация объясняется образованием из опресненных вод и сравнительно незначительной засоленностью глинистых по преимуществу отложений нижнего отдела красноцветной толщи Челекена, где по данным [10] анализ водных вытяжек содержание хлоридов не превышает 0,01%. Воды гидрокарбонатнонатриевого типа Челекена, как показано выше, геохимически близки к гидрокарбонатнонатриевым водам нижнего отдела продуктивной толщи месторождения Нефтяные Камни, но отличаются от последних некоторыми особенностями (повышенная минерализация и др.). Эти особенности объясняются специфическими ус-

ловиями формирования подземных вод в породах Туркменского (красноцветная толща) и Апшеронского (продуктивная толща) литофациальных типов отложений единого бассейна балаханского яруса.

Выводы

1. Воды нижнего отдела балаханского яруса нефтяных месторождений Челекен и Нефтяные Камни геохимически близки, что объясняется, по-видимому, близкими условиями формирования.
2. Образование этих вод путем инфильтрации в больших масштабах не подтверждается имеющимися данными и маловероятно.
3. Сделано предположение о седиментационном в основном характере этих вод и образовании в специфической палеогеографической обстановке.
4. Относительно невысокая минерализация и принадлежность их в основном к гидрокарбонатнонатриевому типу объясняются относительно неглубокой метаморфизацией в восстановительной среде опресненных седиментационных вод, близких по составу к водам палеорек, опресняющих бассейн балаханского яруса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ализаде А. А. Палеогеография бассейна балаханского яруса. АЗИНТИ, 1960.
2. Молдавский Б. С. Пластовые воды нефтяных месторождений Нефтяные Камни и б. Дарвина и их рациональная классификация. „Изв. высш. учебн. завед.“. „Нефть и газ“, № 4, 1964.
3. Добров Ю. В. Происхождение вод нефтяных месторождений юго-западной Туркмении. „Изв. АН Туркменской ССР“, № 5, 1960.
4. Тагиева Н. В. К вопросу о происхождении нефтяных вод. АНХ, № 7, 1934.
5. Молдавский Б. С. Пластовые воды Апшеронского архипелага и условия их формирования. „Изв. высш. учебн. завед.“. „Нефть и газ“, № 3, 1965.
6. Мелик-Пашаев В. С. Геология морских нефтяных месторождений Апшеронского архипелага. Гостоптехиздат, 1959.
7. Карцев А. А. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. Гостоптехиздат, 1963.
8. Мустафаев И. С. Литофации и палеогеография среднеплиоценовых нефтегазоносных отложений Каспийской впадины. Азернешр, 1963.
9. Султанов Б. И. Глубинные воды газоконденсатных месторождений и условия их формирования. „ДАН Азерб. ССР“, № 12, 1961.
10. Форш Н. Н. Стратиграфическое изучение и расчленение красноцветной толщи Челекена. „Новости нефтяной и газовой техники“ (геология), № 3, 1957.

АЗИНХа
им. Азизбекова

Поступило 15. VI 1966

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Р. Б. АСКЕРОВ

НЕКОТОРЫЕ НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СИСТЕМАТИКЕ
ПОЗДНЕЮРСКИХ БРАХИПОД

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

Брахиподы являются одним из важнейших элементов позднеюрской фауны Малого Кавказа (Азербайджан) и имеют большое значение для целей дробного стратиграфического расчленения и сопоставления юрских отложений этой области. Однако до настоящего времени они не являлись объектом специальных палеонтологических исследований.

Материалом для настоящей статьи послужила большая коллекция брахипод, собранная в Институте геологии АН Азербайджанской ССР за последние 10 лет сотрудниками Института и Государственного производственно-геологического Комитета при СМ Азербайджанской ССР, а также сборы и полевые наблюдения автора во время палеонтологическо-стратиграфических исследований 1959—1965 гг.

При исследовании строения раковин брахипод нами использована современная методика, описанная В. П. Макридиным [3]. С целью выяснения внутреннего строения раковин нами изготовлялись серии последовательных шлифовок раковин по Мьюр-Вуд (Muir-Wood) [4].

В результате нами было определено 56 видов, принадлежащих 34 родам, выделены 11 новых видов, 7 родов и 3 семейства, уточнены диагнозы ряда систематических единиц от вида до семейства и получены новые данные по систематике позднеюрских брахипод.

На основании наших исследований и анализа литературных данных [2, 3, 5] выяснено, что у рода *Cardinirhynchia* Вискман наружные замочные пластины развиты в различной степени—они присутствуют у большинства и отсутствуют у некоторых видов и в последнем случае круральные основания прикрепляются к внутренним прямочным гребням.

В. П. Макридиным [3] выделено новое семейство *Cardinirhynchiidae*, основным признаком его является прикрепление круральных оснований к внутренним прямочным ребрам, что, судя по вышеизложенному, не совсем соответствует строению раковины типового рода этого семейства. Поэтому род *Cardinirhynchia* нами по-прежнему рассматривается в объеме семейства *Rhynchonellidae* Gray.

Детальное исследование внутреннего строения раковин *Lacinosella asymmetrica* (Kitchin) и *Acanthothiris spinosus* (Schloth.) позволило выявить коррелятивную связь изменчивости ряда признаков их наружного и внутреннего строения в связи с фациальной приуроченностью. Так, у раковин *L. asymmetrica*, происходящих из мелко- и среднезернистых известковистых туфопесчаников, внутренний ножной воротничок имеет форму кольцеобразной трубки, переходящей по направлению к переднему краю раковины в серповидную пластину. С внутренней поверхностью створки он соединяется при помощи симметрично или асимметрично расположенной низкой септы, либо без нее. У раковин же, полученных из крупнозернистых и обломочных известковистых туфопесчаников, внутренний ножной воротничок отсутствует; помимо этого, последние отличаются также относительно массивными и широкими раковинами с более широкими и грубыми ребрами.

Судя по литературным источникам, наличие или отсутствие зубных пластин в пределах отряда *Terebratulida* Moore является одним из признаков семейства. Так, семейство *Terebratulidae* Gray характеризуется отсутствием зубных пластин. С этой точки зрения представляют интерес результаты исследования внутреннего строения раковин *Sphaeroidothyris alemanica* (Roll.) из мелкозернистых известковистых песчаников ущелья Гилас-дара. Нами были расшлифованы 3 раковины данного вида и графически реконструировано внутреннее строение их замочного и ручного аппаратов. При тождественном строении наружной поверхности и ручного аппарата, у одной из раковин были обнаружены слабо развитые зубные пластины.

Интересные данные получены нами при изучении внутреннего строения раковин рода *Nucleata* Quenstedt. На материале из верхней юры и нижнего мела исследованной области и нижнего мела Крыма (сборы Т. Н. Смирновой) выявлена большая изменчивость в строении его кардиналия и ручного аппарата. Так, замочный отросток у одних видов поперечно-овальный, у других—пластинообразный, у третьих—отсутствует [1]. Далее, у рассматриваемого рода наружные замочные пластины либо слабо развиты (короткие, узкие, толстые), либо отсутствуют. Петля брахидия либо полукруглых очертаний, либо с ясно выраженными короткими флангами.

Этот род всеми исследователями рассматривался в объеме подсемейства *Nucleatinae* Schuchert et Le Vene, диагноз которого был установлен лишь по признакам наружного строения его раковин, как типового рода. Большинство исследователей это подсемейство относит к семейству *Terebratulidae* Gray, некоторые же [3, 1], основываясь на отсутствии, по их мнению, у *Nucleata* Quenstedt наружных замочных пластин и вследствие этого прикреплением круральных оснований к внутренним прямочным ребрам, относят рассматриваемое подсемейство к семейству *Labaidae* Licharew.

В результате наших исследований типового рода подсемейства *Nucleatinae* Schuchert et Le Vene—*Nucleata* Quenstedt (см. выше) и анализа литературных данных о внутреннем строении раковин типового рода семейства *Terebratulidae* Gray—*Terebratula* Müller, мы предлагаем подсемейство *Nucleatinae* Schuchert et Le Vene рассматривать в качестве самостоятельного семейства *Nucleatidae*, объединяющего короткопелетчатые теребратулиды с раннесерповидными (префальцифицированными) крурами.

Помимо вышеизложенных новых данных, имеющих определенное значение для систематики позднеюрских брахипод, нами для тереб-

ратулондных брахиопод разработана классификация круп, содержащая следующие типы их.

1. Инфулиферовые (лентовидные)—узкие, несколько расширяющиеся в направлении к переднему краю раковины пластины, ориентированные перпендикулярно от внутренних концов наружных замочных пластин; они наблюдаются у большинства мезозойских теребратулид—*Heimia* Naas, *Lobothyris* Buckman *emend.* Muir-Wood, *Praelongithyris* Middlemiss, *Postepithyris* Makridin и др.

2. Фальциферовые (серповидные)—аналогичны подобному образованию у базилюлид; они отмечаются у цугмайерид—*Adygelloides* Dagys и двух выделяемых нами новых родов *Abichia* Askerov, gen. nov. и *Araxina* Askerov, gen. nov.

3. Ламиниферовые (пластинообразные)—свободно висящие пластины, поддерживаемые вдоль середины в задней части наружными замочными пластинами; такие крупы имеются у выделенного нами нового рода *Karabachia* Askerov, gen. nov.

4. Септиферовые (септовидные)—аналогичны подобному образованию у эримнарид; они зафиксированы нами у нового рода *Septocruethyris* Askerov, gen. nov.

5. Префальциферовые (раннесерповидные)—аналогичны подобному образованию у некоторых ринхонеллоидей; они наблюдались нами у нуклеатид—*Nucleata* Quenstedt, *Dictyothyris* Douville и др.

Типу круп у теребратулондных брахиопод мы придаем большое значение, предлагая использовать их в качестве одного из основных систематических признаков их семейства.

Например, семейство *Terebratulidae* Gray характеризуется, помимо других признаков, инфулиферовыми (лентовидными) крупами, семейство *Zugmayeridae* Dagys—фальциферовыми (серповидными) и т. д.

В результате монографического изучения позднеюрских брахиопод исследованной области нами выделены следующие новые виды, роды и семейства—*Holcothyris azerbaijanensis* sp. nov., *Azerithyris abichi* gen. et. sp. nov., *Caucasithyris gazarogi* gen. et. sp. nov., "*Terebratula tonaschenica* sp. nov. (семейство *Terebratulidae* Gray), *Karabachia breviplicateformis* gen. et sp. nov. (семейство *Karabachiidae* fam. nov.), *Abichia macrocephaliteformis* gen. et sp. nov., *Ab. malbeilica* gen. et sp. nov., *Araxina rombica* gen. et sp. nov. (семейство *Abichiidae* fam. nov.), *Nucleata kalakendi* sp. nov. (семейство *Nucleatidae* Schuchert et Le Vene), *Kingenina azerbaijanica* gen. et sp. nov. (семейство *Dallinidae* Beecher).

При помощи метода последовательных шлифовок и графической реконструкции замочного и ручного аппаратов выяснена также родовая принадлежность ряда видов (*Lacunosella asymmetrica* (Kitchin), *Cardinirhynchia stria* (Roll.), *Sphaeroidothyris alemanica* (Roll) и др.), уточнены объемы некоторых видов (*Aulacothyris sankensis* (Roll.), *Aul. pala* (Buch) и др.) и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабанова Л. И. Автореф. канд. дисс. Харьков, 1965.
2. Макридин В. П. Зап. геол. ф-та ХГУ им. А. М. Горького, т. 12, стр. 81—91. Изд. ХГУ. Харьков, 1955.
3. Макридин В. П. Брахиоподы юрских отложений Русской платформы и некоторых прилегающих к ней областей. Изд. "Недра". М., 1964.
4. Muir-Wood. H. M. Philosoph. Trans. of the Royal Soc. of London., ser. B, vol. 223, No 505, p. p. 511—567. London, 1934.
5. Seifert, I. Palaeontographica, Abt. A, 121, No 4—6, S. S. 156—203. Stuttgart, 1963.

Институт геологии.

Поступило 21. VII 1966

Сон Јура брахиоподаларынын системлэшдирилмэсинэ анд бэ'зи јени мэлуматлар

ХҮЛАСЭ

Азэрбајчанын Кичик Гафгаз сaһэсиндэ сон Јура брахиоподаларынын дэгиґ өјрэнилмэси нэтичэсиндэ бир сыра јени мэлуматлар элдэ едилмишдир ки, бунларын да брахиоподаларын системлэшдирилмэсиндэ мүһүм әһәмијјәти вардыр. Бунлара ашағыдакылары анд етмэк олар: *Cardinirhynchidae* аилэсинин ајрылмасынын мэгсэдәүјгун олмамасы, бэ'зи ринхонеллоидејаларын фасиал шэрантдэн асылы олараг дахили гурулушларынын (дахили ајаг јахасынын) дэјишилмэси, *Nucleata* чинсинин дахили элементлэрин гурулушунда (килит лөвһэчиклэри, килит чыхынтысы в с.) олан дэјишикликлэр вэ илк дэфэ олараг теребратулоидлэрдэ рудиментал диш лөвһэчиклэринин мөвчудлуғу.

Мәгаләдә илк дэфэ олараг теребратулоидлэрин крурларынын тәснифаты тәртиб едилир. Бу тәснифатда онларын инфулифер (лентвары), фалсифер (ајпарашәкилли), ламинифер (лөвһэвары), септиферсептвары) вэ префалсифер (илкајпарашәкилли) типлэри верилир.

Ејни заманда бир сыра нөвлэрин чинслэри мүәјјәнлэшдирилмишдир.

С. Г. РУСТАМОВ, Б. С. ШТЕЙНМАН

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТУРБУЛЕНТНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ВОДНЫХ МАСС

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

Изучение процессов перемешивания разнородных водных масс представляет большой практический и теоретический интерес, ему посвящено большое количество исследований. Работы, в которых достаточно полно исследуются вопросы турбулентного перемешивания, рассматриваются в монографии А. В. Караушева [3].

Вопросом разработки достаточно надежных методов расчета турбулентного перемешивания разнородных водных масс занимались многие исследователи. Большинство из них основывалось на общих методах расчета турбулентной диффузии, разработанной В. М. Маккавеевым [5] и др. и А. В. Караушевым [2]. Наиболее плодотворным путем решения вопроса разбавления растворов в потоках является использование уравнения турбулентной диффузии, полученного В. М. Маккавеевым для растворов (нулевая гидравлическая крупность).

Разработано несколько рекомендаций решения этого дифференциального уравнения: метод конечных разностей (Э. Шмидт), его графическая интерпретация (Проскураков А. К., Проскураков Б. В.), учет поперечной циркуляции (А. В. Караушев) и др.

Поскольку процесс турбулентного перемешивания двух струй зависит от целого ряда факторов—поперечной циркуляции в потоке (А. В. Караушев [2]), скорости химического растворения (А. Б. Здановский [1]), напора входящей струи (И. М. Коновалов [4]), очертания русла в плане и изменения гидравлических элементов вдоль потока—изучение процессов турбулентного перемешивания в различных гидравлических условиях представляет интерес.

В низовьях р. Куры нами производились исследования процессов турбулентного перемешивания сбросных коллекторных вод (рис. 1), с помощью которых опреснялись засоленные почвы прилегающих территорий, с водами р. Куры. В задачу исследований входило:

1. Проверить по натурным данным формулы для расчета турбулентного перемешивания.
2. Выяснить закономерности изменения коэффициента турбулентного обмена по живому сечению потока.

Работы производились по следующей методике. Выше коллектора на удалении 1 км на горизонте 0,6 глубины отбиралась одна проба, представляющая собой естественную воду водотока. Ниже коллектора через 50 м выполнялись поперечные гидрохимические разрезы (вертикали через 10 м по ширине русла и 10 точек на каждой

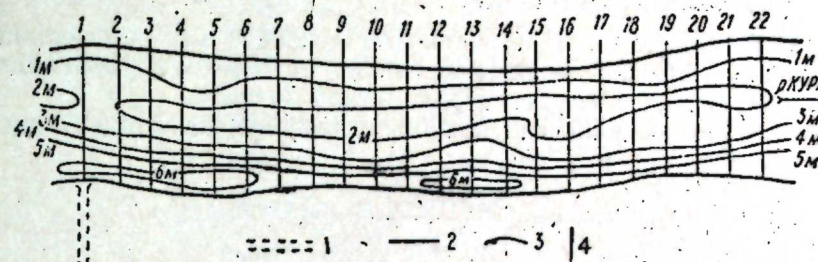


Рис. 1. План р. Куры на участке экспериментальных исследований: 1 — дренажный коллектор; 2 — урез воды; 3 — изобаты; 4 — створы.

вертикали) вплоть до створа, где влияние коллекторных вод практически не ощущалось. Всего у 4 коллекторов было произведено 36 замеров. В качестве индикатора перемешивания принималось содержание солей хлора, которое в коллекторных дренажных водах в среднем в 60 раз больше, чем в водах р. Куры. Исследования производились во время летней межени при условиях, наименее благоприятных для самоочищения реки (значительное уменьшение объема разбавляющей воды и незначительные скорости течения). Одновременно измерялись уклоны водной поверхности и расходы воды в реке и коллекторах.

Полученные натурные данные, по-видимому, представляют интерес и позволяют проверить выводы диффузионной теории турбулентного перемешивания.

В системе прямоугольных координат общее уравнение турбулентной диффузии для раствора записывается следующим образом:

$$\frac{ds}{dt} = \frac{g}{\gamma} \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(A \frac{\partial s}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A \frac{\partial s}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(A \frac{\partial s}{\partial z} \right) \right];$$

$$\text{где } \frac{ds}{dt} = \frac{\partial s}{\partial t} + V_x \frac{\partial s}{\partial x} + V_y \frac{\partial s}{\partial y} + V_z \frac{\partial s}{\partial z}$$

Здесь t —время

V_x, V_y, V_z —составляющие вектора осредненной скорости течения,
 s —концентрация растворенного вещества.

Г. М. Риммар, исходя из уравнения турбулентной диффузии и пользуясь методом конечных разностей, получил расчетную формулу (для потока со слабо выраженной поперечной циркуляцией) для определения створа с заданной степенью перемешивания.

При выпуске раствора у одного из берегов эта формула принимает следующий вид:

$$L\sigma = r\delta N \frac{4B^2}{H}$$

Здесь $L\sigma$ —расстояние от места выпуска до створа с заданной полнотой выравнивания концентрации, определяемой процентом σ ;

B —средняя ширина реки;

H —средняя глубина на рассматриваемом участке;

g —безразмерный коэффициент, зависящий от σ ;
 N —безразмерное характеристическое число, определяемое формулой

$$N = \frac{(0,7c + 6)c}{g}$$

c —коэффициент Шези.

Число N введено А. В. Караушевым в 1948 г. как характеристическое число, выражающее динамическое подобие турбулентных потоков и учитывающее эффект турбулентной вязкости.

Величина σ , определяющая полноту выравнивания концентрации в створе, равна

$$\sigma = \frac{S_{\max} - S_{\text{ср}}}{S_{\text{ср}}} \cdot 100\%$$

В результате сопоставления натуральных данных с данными, получаемыми из дифференциального уравнения турбулентной диффузии, выявлена их качественная сходимость. Поскольку на участке имела место поперечная циркуляция, в формулу Г. М. Риммара был введен эмпирический коэффициент 0,03.

Полученные данные позволяют исследовать вопрос о распределении коэффициента турбулентного обмена по живому сечению потока.

До настоящего времени единого мнения о форме распределения коэффициента турбулентного обмена по вертикали не существует. Если исходить из логарифмического уравнения распределения скоростей по вертикали, то получается, что значение коэффициента турбулентного перемешивания наибольшее на середине вертикали и плавно убывает в обе стороны, достигая на обеих границах потока нулевого значения. В частности, резкое уменьшение турбулентного перемешивания от середины потока к дну и к поверхности получил в результате лабораторного экспериментального исследования Е. М. Минский [7]. А. В. Караушев в результате обработки большого натурального материала по потокам с довольно большим разнообразием гидродинамических элементов, получил возрастание коэффициента турбулентного обмена от дна к поверхности в 66% случаев, причем этот коэффициент ни у дна, ни у поверхности не равен нулю. К такому результату можно прийти, если в качестве исходной предпо-

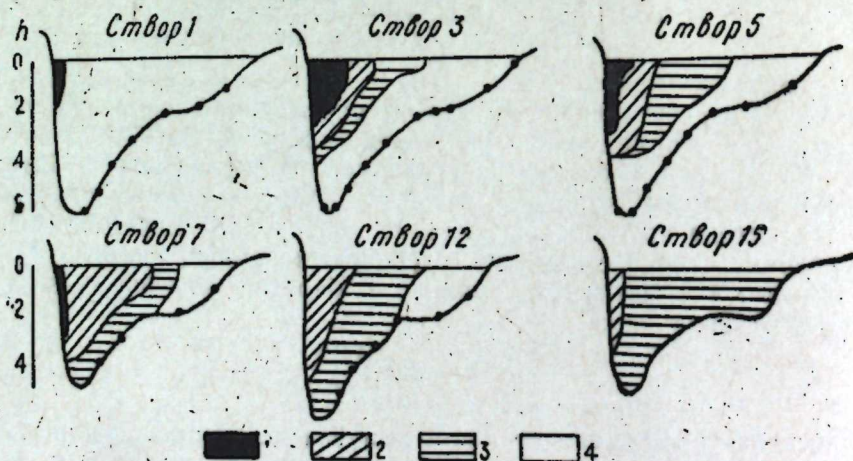


Рис. 2. Процесс выравнивания содержания солей Cl в результате турбулентного перемешивания: 1—7000—5000 мг/л; 2—5000—1000; 3—1000—500 мг/л; 4—<500 мг/л.

сылки принять эллиптический закон распределения скорости по вертикали.

Для исследования вопроса изменения коэффициента турбулентного обмена по живому сечению был использован метод А. Д. Грешаева, основанный на длительном выпуске постоянного расхода растворенного вещества в поток и измерении максимальной концентрации в сечении, расположенном на некотором расстоянии вниз по течению от места выпуска раствора. В результате проведенных исследований получено, что коэффициент турбулентного обмена изменяе-

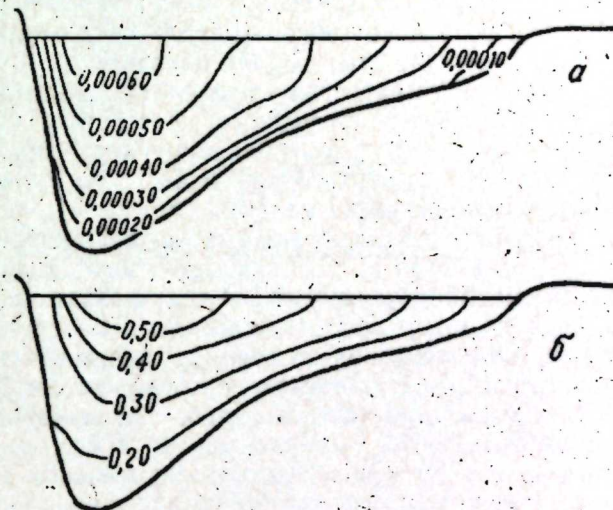


Рис. 3. Изменение коэффициента турбулентного обмена (а) и скоростей течения (б) по живому сечению потока.

ется по живому сечению в соответствии с изменением скорости течения (рис. 2, 3). Он плавно убывает от поверхности к дну и от стремня потока к берегам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Здановский А. Б. О роли межфазного раствора в кинетике растворения. Жур. физ. химии, т. XX, вып. 8, 1946.
2. Караушев А. В. Турбулентная диффузия и метод смешения. Труды НИУ ГУГМС, серия IV, вып. 30, 1946.
3. Караушев А. В. Проблемы динамики естественных водных потоков. Л., 1960.
4. Коновалов И. М. К теории турбулентных струй. Труды ЛНИВТ, вып. XXIII, 1956.
5. Маккавеев В. М. К теории турбулентного режима и взвешивания наносов. Изв. ГГИ, № 32, 1931.
6. Маккавеев В. М. Вопросы теории речного потока и проблемы турбулентности. Сб. трудов ЛОНИВТ. Вопросы гидравлики и гидротехнического строительства. Л., 1952.
7. Минский Е. М. Турбулентность руслового потока, Л. 1952.

Институт географии

С. И. Рустамов, Б. С. Штејман

Поступило 18. XI 1966

Су күтлэсиндэ турбулент мүбадилэ тэдгигатынын бэ'зи нэтичэлэри

ХҮЛАСЭ

Мүхтэлиф чинсли су күтлэсинин мүбадилэси мäsэлэсинин өрэнни л-мэси бөјүк нэзэри вэ тэчрүби эһэмијјэтэ малик олмaгла јанашы, онун тэдгигинэ бир сыра ишлэр нэср едилмишдир. Онларын эхсэри ј-јэти В. М. Маккавеев [5 вэ 6] вэ А. В. Караушев [2 вэ 3] тэрэфиндэн ишлэнмиш турбулент диффузијанын үмүми һесабат методикасына эсасланыр.

Мә'лумдур ки, ики маје ахынынын турбулент мүбадиләси ахынын енинә дөвраны, кимјәви һәллолма интенсивлији, дахил олан ахынын тәзјиги, јатағын шәранти вә ахын боју. һидравлик элементләрин дәјишмәси кими амилләрин тә'сири илә сых әлағәдардыр.

Күрүн ашағы ахынында она гарышан јүксәк минераллашмыш коллектор суларынын чајын сују илә мүбадиләсини өјрәнмәк мәгсәди илә мүхтәлиф өлчү хәтләр илә ахынын мүмкүн гәдәр чох нөгтәсиндән нүмунәләр көтүрүлмүш вә тәһлил едилмишдир. Бунунла јанашы, су сәтһинин мејллији, чајда вә коллекторда су сәрфләри дә өлчүлмүшдүр. Мәгсәд һәммин мә'луматлара әсасән турбулент мүбадилә дүстурларыны јохламаг вә турбулент мүбадилә әмсалынын дәјишмәсинин ганунаујғунлуғуну ајдынлашдырмаг олмушдур.

Тәчрүбәдән алынған мә'луматларын турбулент диффузијанын дифференциал тәһлији вәситәсилә апарылмыш һесабатын нәтичәси илә мүгајисәси онларын кејфијјәтчә јахын олдуғуну көстәрир. Көстәрмәк лазымдыр ки, ахында енинә дөвран олдуғундан Г. М. Риммарын дүстуруна 0,03 емпирик әмсалы әлавә едилмишдир.

Турбулент мүбадилә әмсалынын ахынын ең кәсијиндә дәјишмәси ганунаујғунлуғунун тәдгигиндә О. Д. Грешајевин методундан истифадә олунмушдур. һәммин метод узун мүддәт мәһлулун сабит мигдарда ахына гарышдырылмасы вә онун концентрасијасынын максимал мигдарынын мүәјјән мәсафәдә өлчүлмәсинә әсасланыр. Нәтичәдә мүәјјән едилмишдир ки, турбулент мүбадилә әмсалы ахынын ең кәсијиндә ахын сүр'әтинә мүвафиг пајланыр. О, сәтһдән дибә вә мәркәздән саһилә доғру тәдричән азалыр.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Р. А. ГАДЖИЕВ

К ИСТОРИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ БАКУ

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

Баку, столица Азербайджана, является одним из древних городов мира. Он имеет тысячелетнюю историю. До присоединения к России (в 1806 г.) Баку представлял собой крепость с небольшими пригородами ремесленников и караван-сараями, обслуживавшими караванную торговлю при Бакинском древнем порту. В настоящее время Баку принадлежит к числу крупнейших промышленно-индустриальных городов Советского Союза.

Уже с давних пор в нем существовал водопровод, снабжавший водой Крепость и знаменитый дворец Ширваншахов. Водопровод Ширваншахов пользовался глубокими грунтовыми водами нагорной части Бакинского амфитеатра, подводя их самотеком кягризными туннелями большого протяжения. Последние и в настоящее время местами вскрываются при рытье котлованов под фундаменты новых зданий (по ул. Гуси Гаджиева, Льва Толстого, Ази Асланова и других).

В Бакинской крепости до сих пор сохранился Ханский бассейн, наполнявшийся кягризной водой. На кягризном туннеле насчитывалось много перекрытых колодцев, из которых 12, расположенных на древнекаспийских террасах Бакинского амфитеатра, в настоящее время уже найдены.

В 1860 г. для обеспечения нужд растущего города был построен другой (Цициановский) бассейн, расположенный на углу улиц Гуси Гаджиева и Алигейдара Караева. Для наполнения этого бассейна водой был построен специальный кягриз.

В 1865 г. был построен третий (комендантский) бассейн, наполнявшийся водой также из кягриза, колодцы которого были расположены в верхней части города. Одна из улиц Баку, по которой был проложен этот кягриз, до наших дней сохраняет название "Колодезной".

В 1867 г. были построены водосборные кягризные бассейны у Каменной пристани и в б. Молоканском саду (ныне сад им. 9 Января), заполнявшиеся водой также из кягризов.

Независимо от кягризных систем в городе существовали (и до сих пор существуют) многочисленные самостоятельные колодцы, служившие для хозяйственно-бытового водоснабжения. Санитарное состояние последних для питьевого водоснабжения было не особенно удовлетворительным, и качество воды в них, особенно при слабом водоот-

боре было плохое. До 1893 г. население Баку пользовалось в основном колодезной водой. Колодцы были почти в каждом дворе. Они облицовывались внутри апшеронским известняком, а сверху закрывались люками. Глубина колодцев в зависимости от их местоположения была различной, но обычно достигала 20—25 м, а иногда и значительно глубже, например, колодцы б. Миронова, б. Адамова и других в верхней части города были глубиной 50—60 м. Некоторые городские организации (Мясокомбинат, Банно-прачечный трест и др.) и сейчас пользуются колодезной водой, как более доступной и наиболее дешевой.

Кроме кягризов, в Баку и на всем Апшеронском полуострове было к тому времени построено много овданов—крытых неглубоких подземных водохранилищ. Некоторые из них сохранились еще и до наших дней. Например, по ул. Нариманова, Московскому проспекту, у б. Цементного завода им. Воровского и др. Овданы так же, как и кягризы, были облицованы внутри апшеронскими известняками и в общем представляли собою капитальные архитектурно оформленные в надземной части довольно изящные сооружения. При их строительстве соблюдались условия наилучшей вентиляции, незаиляемости и сохранения доброкачественности воды. Уход за ними осуществлялся самим населением, пользовавшимся этой водой.

До установления Советской власти в Баку не было современной канализации, а старые системы канализации (выгребные ямы и эшерская система отстойных колодцев) почти не отводили фекальных вод. Последние поступали в грунтовые воды, эксплуатировавшиеся колодцами. Поступление фекальных вод в колодезные грунтовые воды сильно повышало соленость и ухудшало бактериальный состав последних. Антисанитарное состояние колодезных вод привело в 1892 г. к вспышке холерной эпидемии, унесшей много человеческих жертв в г. Баку.

Поэтому в 1893 г. был поставлен в Бакинской бухте первый опреснитель морской воды. Производительность его была 30 000 ведер в сутки. Эта вода была дорога и неприятна на вкус. Население крайне неохотно пользовалось ею, предпочитая колодезную. Поэтому опреснитель фактически использовался всего лишь в пределах 20 000 ведер в сутки.

В 1899 г. был построен другой, более усовершенствованный опреснитель, производительностью 70 000 ведер в сутки.

Помимо этого в г. Баку привозилась питьевая вода на судах из Астрахани.

В 1903 г. был построен Загульбинский водопровод, использовавший воду Загульбинских родников, расположенных на северо-восточном побережье Апшеронского полуострова к западу от с. Бузовны. Производительность этого водопровода был 45 000 ведер в сутки.

В 1908 г., когда опреснитель увеличил свою производительность до 90 000 ведер в сутки, водой Загульбинского водопровода стали пользоваться только ближайшие к нему нефтепромышленные районы Сабунчи-Балаханской группы.

В 1908 г. было организовано акционерное общество под названием „Куринская вода“. Это общество доставляло воду на морских шхунах из устья р. Куры. Очистка воды производилась с помощью фильтра системы Джуэля и коагуляцией сернокислым алюминием в осветительных бассейнах. Производительность очищенной куринской воды была равна 100 000 ведер в сутки. Куринская вода привозилась в Баку и в цистернах по железной дороге отправлялась для водоснабжения в основном ст. Баку и прилегающих к ней частей города.

Некоторые нефтепромышленники обзавелись к тому времени собственными опреснительными установками, смонтированными в пределах прибрежной части Бакинской бухты у Черного и Белого города.

Однако недостаток воды в Баку чувствовался по-прежнему весьма остро. Многие предприниматели желали получить от Городского самоуправления концессию на строительство водопровода, предлагая для этого различные варианты проектов. Так, например, проекты Куринского водопровода составлялись инженерами М. К. Алтуховым, Г. Г. Ройтом и другими.

В 1889 г. Ройт предлагал взять воду для водопровода из р. Сумгайтчай. Другими инженерами составлялись проекты водоснабжения и из р. Самур. Но все эти проекты неизменно отклонялись Городской Думой. Последняя, наконец, объявила в 1897 г. Международный конкурс на составление проекта централизованного водоснабжения г. Баку в двух вариантах: либо из р. Куры, либо из р. Самур. Жюри Международного конкурса свой выбор остановило на английском инженере В. Г. Линдлее. В том же году Линдлей, после заключения договора на условиях, выставленных Городской управой, сделал в порядке предварительных рекогносцировочных изысканий обследование проектных трасс от р. Куры и от р. Самур до Баку и пришел к выводу, что проще, совершеннее и дешевле двух намеченных Думой речных водопроводов построить водопровод с использованием подземных вод родникового участка „Шоллар“, расположенного в районе ст. Худат Закавказской железной дороги.

Это предположение инженера Линдлея не входило в планы, задуманные „отцами“ города, и договор с Линдлеем, категорически отказавшимся от проработки только двух речных вариантов проекта, был расторгнут. Но Линдлей базировал свое предложение на общем постановлении Международного конгресса по водоснабжению о том, что при составлении проектов водоснабжения необходимо прорабатывать вариант использования в первую очередь подземных вод, если они качественно удовлетворяют санитарно-гигиеническим нормам.

Ввиду конфликта между инженером Линдлеем и Бакинской Городской Думой, международная и, в том числе, российская инженерная общественность, в лице Русского технического общества, объявили бойкот составлению проекта водоснабжения для г. Баку. Этот бойкот продолжался до 1907 г., когда Городская Дума в новом составе своих гласных, в числе которых был представитель и трудящихся,—Мешади Азизбеков, обратились к Линдлею с предложением ликвидировать старый конфликт. Линдлей ответил положительно и со своей стороны предложил городскому голове ознакомиться с водопроводом в г. Франкфурте-на-Майне, который построен вполне аналогично предложенному для г. Баку варианту с водозахватом подземных вод. Последовавшее ознакомление с построенными в Германии (за время с 1897 г. по 1907 г.) водопроводом вполне убедило представителей Бакинской Городской Думы в преимуществах шолларского варианта. И в том же году Линдлеем были возобновлены изыскания как под шолларский, так и под 2 прежних (речных) варианта водопровода.

Большую роль в вопросе об улучшении и ускорении строительства Шолларского водопровода играл в Бакинской Думе единственный представитель трудового народа Мешади Азизбеков. Он с самого начала своей деятельности (с 1905 г.) вел последовательную борьбу за скорейшее сооружение Шолларского водопровода. Поскольку „отцы“ города настаивали на передаче этого строительства иностранным концессиям, Мешади Азизбеков с полным убеждением выступал против привлечения иностранных концессий и избличал тех, которые

переоценивали силы иностранных фирм и недооценивали способности отечественных специалистов.

При окончательном выборе проектного варианта строительства водопровода Мешади Азизбеков, выступая по этому вопросу в 1912 г. в Городской Думе, говорил: „Нельзя подходить в этом вопросе только с коммерческой точки зрения. Дума должна рассеять искусственно созданное предубеждение населения, которому все уши прожужжали, что Шолларская вода чуть ли не зараза“ [1].

На состоявшемся в том же году в Тифлисе XII Всероссийском водопроводном съезде вопрос о выборе варианта строительства Бакинского водопровода также обсуждался и был, при активнейшей поддержке Мешади Азизбекова, единогласно решен в пользу шолларского варианта [3].

Бакинская Дума поручила общее техническое руководство строительством водопровода инженеру Линдлею. Само же строительство велось Бакинскими подрядчиками. Общее техническое руководство Линдлея свелось фактически к его инструкциям из-за границы своему представителю инженеру Скрыпнику, в технический аппарат которого с 1915 г. вошел также инженер Мямлин.

После установления Советской власти в Азербайджане в 1920 г., С. М. Киров, — Первый секретарь ЦК КП Азербайджана, сумел по достоинству оценить роль Мямлина, как главного инженера строительства водопровода, но для общего организационного и политического руководства этим строительством выдвинул на правах заведующего отделом водоснабжения тов. Севастьянова, политически вполне грамотного, весьма энергично и толкового человека. Пользуясь постоянной поддержкой С. М. Кирова и технической консультацией своего главного инженера, Севастьянов выступал по всем важнейшим вопросам строительства водопровода в качестве общепризнанного руководителя отделом водоснабжения Баксовета.

С. М. Киров неизменно живо интересовался делами строительства водопровода, и в качестве члена Политбюро ЦК ВКП(б), он провел в 1925 г. решение Политбюро о созыве I Всесоюзного съезда по водоснабжению и сантехнике в г. Баку. Съезд собрался в мае 1925 г., ознакомился со строительством Шолларского водопровода и по инициативе С. М. Кирова выделил из своего состава экспертов (акад. А. А. Байкова, проф. Н. Г. Малишевского и адъюнкта Н. М. Победоносцева). Экспедиционными и опытными исследованиями, проведенными при участии А. Н. Мямлина, как главного инженера отдела водоснабжения, экспертами были решены все поставленные перед ними вопросы строительства 2-й очереди Шолларского водопровода и капитального ремонта его водовода от Шоллара до Насосной станции. Одновременно была выдвинута идея строительства II Бакинского водопровода не в районе ст. Ялама, как это предлагал Линдлей и его последователи, а в районе ст. Хачмас, Закавказской ж. д., расположенной на 40 км ближе к г. Баку. Долгое время оспаривавшаяся „учениками“ Линдлея, эта идея была поддержана в 1929 г. акад. И. М. Губкиным и осуществлена уже в 30-е годы. Построенный Хачмасский водопровод дает в 2,5 раза больше воды, чем Шолларский. При этом одна шестая часть этого дебита была получена по инициативе бакинских инженеров посредством двух новых кягризов [5].

Тем самым исторически была доказана справедливость точки зрения Мешади Азизбекова, что строительство Бакинского водопровода вполне под силу отечественным специалистам.

Но г. Баку и его промышленность продолжают непрерывно расти. Растет новый промышленный г. Сумгаит. Вместе с этим быстро растет и водопотребность всего Апшеронского экономического района.

Учитывая это, лабораторией гидрогеологических проблем Института геологии им. акад. И. М. Губкина в 1961 г. были проработаны вопросы перспективной водопотребности и возможных источников водоснабжения г. Баку и всего Апшеронского экономического района до 2000 г. Президиумом Академии наук Азербайджанской ССР в том же (1961) году была созвана специальная научная сессия по проблеме водоснабжения „Большого Баку“. На сессии были заслушаны доклады как сотрудников Лаборатории гидрогеологических проблем, так и содоклады работников треста „Бакводопровод“, Азгосуниверситета им. С. М. Кирова, институтов Азнефтехим им. М. Азизбекова, „Гипроазнефть“, „Азгипроводхоз“ и др.

Доклады Института геологии им. акад. И. М. Губкина заслушались на заседаниях также и Объединенной научно-технической сессии по вопросам комплексного использования и охраны водных ресурсов Азербайджанской ССР (в 1962 г.) и в Комитете по координации научно-исследовательских работ при СМ Азербайджанской ССР (в 1963 г.).

В настоящее время для технического водоснабжения промышленности городов Баку и Сумгаита достраивается ряд водопроводов, основанных на использовании Джейранбатанского водохранилища, питающегося водой Самур-Дивичинского канала. Институтом АЗНИХИМ им. М. Азизбекова ведется исследовательская работа по опреснению морской воды. Всесоюзным трестом „Водоканал“ составляется проект строительства III Бакинского водопровода с производительностью больше суммарной производительности двух первых Бакинских водопроводов (Шолларского и Хачмасского). Лаборатория гидрогеологических проблем работает над выявлением возможных водоисточников Бакинского амфитеатра и Кобыстана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казиев М. Мешади Азизбеков, 1966.
2. Линдлей В. Г. Пояснительная записка к проекту Бакинского водопровода, 1913 г.
3. Труды XII Всероссийского водопроводного съезда, 1913 г.
4. Труды I (XIII) Всесоюзного водопроводного и санитарно-технического съезда, 1925 г.
5. Никомаров Г. М., Победоносцев Н. М. Комбинированный водозабор подземных вод на примере II Бакинского водопровода. Водоснабжение и сан. техника, 1959, № 3.

Институт геологии

Поступило 3. XII 1965

Р. А. Гачижев

Бақы шәһәри су тәһизатынын тарихи инкишафына даир

ХУЛАСӘ

Мәғаләдә гәдим вахтдан башлајараг һазыркы замана кими Бақынын су тәһизатынын мұхтәлиф мәнбәләри кәстәрилмишдир.

Гәдим вахтларда Ширваншаһларә мәнсуб олан Бақы галасы кәһриз сују илә тәһиз олунурду. Бу кәһризин гида мәнбәји Бақынын дағлыг һиссәсиндә Јерләшән амфитеатрын грунт суларындан кәтүрүлмүшдү. Кечән әсрин 60-чы илләриндә Бақынын мұхтәлиф һиссәләриндә (Бақы галасындан кәнар) үч кәһриз чәкилмишди ки, бунлар да өз сујуну Јухарыда кәстәрилән Бақынын дағлыг һиссәсиндә Јерләшән Абшәрон әһәнк дашларындан алырды.

1960-чы илә гәдәр үч су кәмәри васитәси илә Бақынын сәнаје рајонлары су илә тәһиз олунурду ки, бу су кәмәрләри дә өз мәнбәләрини Күр вә Губа—Хачмаз овлағындан башлајыр.

Һазырда Бақы шәһәрини әлавә су илә тәһиз етмәк үчүн Губа—Хачмаз овалығында үчүнчү су кәмәрини ләјһәси һазырланыр.

ГЕОХИМИЯ

Э. И. ШИК

О ПОПРАВКЕ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ РАДОНА
В МИНЕРАЛЬНЫХ ВОДАХ

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

В большинстве случаев, характеризуя содержание радона в минеральных источниках, ограничиваются указанием его концентрации в водной фазе, т. е. принимается во внимание лишь растворенный радон.

Между тем, в газифицирующих источниках большая часть радона выдувается с газовой фазой — углекислотой или другими газами — это свободный, не растворенный в водной фазе радон. Таким образом, для более полной оценки общего содержания радона в минеральных водах предлагается принимать во внимание и содержание свободного радона. Распределение радона между жидкой и газовой фазами зависит от ряда переменных факторов, в том числе температур, дебитов воды, газа и др. Поэтому сравнение источников по содержанию растворенного в воде радона даже в пределах одной группы вод, где близки гидрохимические и гидрогеологические факторы их образования, часто малоубедительны, если эти источники значительно различаются по температурам воды и дебитам газа.

В связи с этим мы сделали попытку связать несколько параметров источника, как это принято в практике газового анализа для углекислого газа (В. А. Соколов, 1950).

В результате получили две новые характеристики — радононасыщенность и радоновый фактор.

Радононасыщенность — это сумма растворенного и свободного радона в воде и газа источника в сутки; она связывает концентрацию радона воды и газа с мощностью источника, показывает суточный дебит радона данного источника.

Радоновый фактор — это радононасыщенность, отнесенная к одному литру воды. Следовательно, он показывает общую концентрацию радона источника, связывая содержание радона в воде и газе.

В общем виде вышеизложенное может быть выражено следующими формулами:

$$H = aK + бД \frac{E_d \text{ Махе}}{\text{сут}};$$

$$P_{\phi} = \frac{aK + бД}{K} = a + \frac{бД}{K} \frac{E_d \text{ Махе}}{л}, \text{ где:}$$

H — радононасыщенность в $\frac{\text{ед. Махе}}{\text{сут}}$

P_{ϕ} — радоновый фактор в $\frac{\text{ед. Махе}}{л}$

a — содержание радона в воде в ед. Махе.

$б$ — содержание радона в газе „—“

K — дебит воды, л/с

$Д$ — дебит газа, л/с. Таким образом,

aK — количество растворенного радона для данного источника в сут-ки в $\frac{\text{ед. Махе}}{\text{сут}}$

$бД$ — количество свободного радона для данного источника в сутки в $\frac{\text{ед. Махе}}{\text{сут}}$

Чем значительнее величина дебита газа источника $Д$ и концентрация радона в газовой фазе $б$, тем заметнее будет отличаться радоновый фактор P_{ϕ} от величины „ a “ — концентрации радона в воде.

Напротив, чем больше дебит воды K по сравнению с дебитом газа $Д$, тем меньшие значения приобретает член $\frac{бД}{K}$, а при $\frac{бД}{K} \rightarrow 0$, радоновый фактор совпадает с a — общепринятой характеристикой, концентрацией радона в воде.

ЛИТЕРАТУРА

Соколов В. А. Анализ газов, М.—Л., Гостехиздат, 1950.

Институт геологии

Поступило 16. X 1966

Е. И. Шик

Минерал суларда радонун гатылыгына дүзэлиш һаггында

ХУЛАСӘ

Газлы минерал суларында радонун үмүми мигдарыны там гиҗмәт-ләндирмәк үчүн онун газ фазасында чыхан мигдарыны да нәзәрә алмаг җазымдыр. Бунунла әләгәдар олага, радон сулары үчүн, јени ики дүзэлиш кәмијјәтләри тәклиф едилир: „радонладојмуш“ вә „радон фактору“, бунлар да ашагыдакы формулаларла ифадә олунур:

$$H = aK + бД \frac{\text{вах. Махе}}{\text{сут}};$$

$$P_{\phi} = \frac{aK + бД}{K} = a + \frac{бД}{K} \frac{\text{вах. Махе}}{л}$$

бурада: a — радонун судагы мигдары Махе ваһид;
 $б$ — радонун газда олан мигдары Махе ваһид;
 K — суткада чыхарылан сујун мигдары, л-лә;
 $Д$ — суткада чыхарылан газын мигдары, л-лә.

АГРОКИМЈА

Н. А. АҒАЈЕВ

АЗƏРБАЙҶАН ССР-ИН ЗАГАТАЛА РАЈОНУНУН ƏСАС ТОРПАГ
ТИПЛƏРИНДƏ МОЛИБДЕНИН МҮТƏҺƏРРИК ФОРМАСЫНЫН
МИГДАРЫ ВƏ ОНУН ГАРҒЫДАЛЫ БИТКИСИНИН
МƏҺСУЛДАРЛЫҒЫНА ТƏСИРИ

(АзəрбайҶан ССР ЕА академики-Н. Ә. Әлијев тəғдим етмишидир)

Микроэлементлəрин кəнд тəсəррүфатында вə малдарлығда дүзкүн истифадə олунмасы үчүн һəмин элементлəрин торпағда олан үмүми вə биткилəрин мəнимсəјə билəчəји формаларынын мигдарыны билмək лазымдыр.

Бу мəгсəдлə дə үч ил əрзиндə (1962 — 1964-чү иллəр) Загатала рајонунун əсас торпаг типлəриндən нүмунəлəр јығылыб, онларда молибденин мүтəһəррик формалары анализ едилмиш вə һəмин элементин гарғыдалы биткисинə тəсири өјрəнилмишидир. Апарылмыш кимјəви анализлəрин əсасында АзəрбайҶан ССР-ин Загатала рајонунун əсас торпаг типлəриндə молибденин мүтəһəррик формасыны кəстəрən картограм тəсис едилмишидир. Торпаг нүмунəлəри Загатала рајону торпағларынын əкин гатындан (0 — 27 см) 1216-чы нөгтəдən кəтүрүлмүшдүр.

1-чи чəдвəлдə Загатала рајонунун əсас торпаг типлəриндə молибденин мүтəһəррик формасынын мигдары кəстəрилмишидир (1-чи чəдвəл).

1-чи чəдвəлдən көрүнүр ки, тəдгигат апарылмыш рајонда молибденин мүтəһəррик формасынын мигдары торпаг типлəриндən вə онларын чоғрафи јерлəшмэлəриндən асылы оларағ дəјишир. Тəдгигат апарылмыш торпағларда мүтəһəррик молибденин мигдары аз вə ја нисбətən орта мигдарда олмасы илə характеризə едилир ки, бу да һəмин торпағларда əкилмиш биткилəри молибден елементи илə тəмин едə билмир.

Тəдгигат апарылмыш торпаг типлəри ичəрисиндə мүтəһəррик молибденин ən аз торфлашмыш вə ибтидан јуха дағ-чəмən, чимли дағ-чəмən, дағ-чəмən-мешə, типик гонур дағ-мешə, подзолашмыш гонур дағ-мешə вə с. торпағларда мигдары мүəјјən едилмишидир. Торпағларын һəр килограммынын тəркибиндə мүтəһəррик молибденин мигдары 0,01 мг-дан 0,85 мг-а чатыр.

Тəдгигат апардығымыз галан торпаг типлəри јухарыда кəстəрилən торпағлара нисбətən мүтəһəррик молибденлə зəнкиндир. 2-чи чəдвəл-

дə тəркиблəриндəки мүтəһəррик формалы молибденин мигдарына көрə торпаг типлəринин группашдырылмасы кəстəрилир (2-чи чəдвəл).

1-чи чəдвəл

АзəрбайҶан ССР Загатала рајонунун əсас торпаг типлəриндə
мүтəһəррик молибденин мигдары

Сыра №-си	Торпағларын ады	Молибден		
		тəрəддүд сә- һəsi	орта мигдар	кəтүрүлмүш нүм. сажы
1—2	Торфлашмыш вə ибтидан јуха дағ-чəмən	Изи—0,40	0,25	45
3	Чимли јуха дағ-чəмən	0,55—0,70	0,60	50
4	Чимли дағ-чəмən	0,65—0,80	0,75	54
5	Дағ чəмən-мешə	0,60—0,85	0,76	48
6	Типик гонур дағ-мешə	0,20—0,55	0,47	75
7	Подзолашмыш дағ-мешə	0,60—0,70	0,31	52
8	Мешə алтындан чыхмчш подзол-лашмыш гонур дағ	0,55—0,70	0,30	63
9	Бечəрилən јујулмуш чəмən-мешə	0,55—0,70	0,30	62
10	Бечəрилən јујулмуш, глєјлəшмиш галын чəмən-мешə	0,85—1,05	0,95	55
11	Батаглыглашмыш галын чəмən-мешə	0,65—0,85	0,80	56
12	Бечəрилən јујулмуш, глєјлəшмиш галын аллүвиал-чəмən	0,85—1,10	0,97	76
13	Бечəрилən орта һумуслу јујулмуш, глєјлəшмиш галын чəмən	0,90—1,10	0,96	72
14	Орта һумуслу зəиф карбонатлы галын чəмən	0,85—1,15	1,00	82
15	Орта һумуслу зəиф шоракəтли галын чəмən	0,90—1,25	1,16	66
16	Бечəрилən чоһумуслу јујулмуш, глєјлəшмиш галын чəмən	0,90—1,20	1,05	75
17	Бечəрилən чоһумуслу зəиф карбонатлы, глєјлəшмиш чəмən	0,85—1,10	0,97	85
18	Чəмən-батаглыглашмыш	0,60—0,85	0,77	76
19	Глєјлəшмиш тугај чəмən-мешə	0,85—1,00	0,94	70
20	Аллүвиал-чəмən батаглыглашмыш	0,95—1,25	1,17	54

Апардығымыз тəдгигатлардан ајдын олмушдүр ки, Загатала рајонунун торпағлары молибденин мүтəһəррик формасы илə чоһ зəиф тəмин олунмушдүр. һазырладығымыз картограма əсасən Загатала рајонунун бүтүн торпаг типлəри өз тəркиблəриндəки мүтəһəррик формалы молибденин мигдарына көрə үч група бөлүнүр. Биринчи группа анд олан торпағлар мүтəһəррик молибденлə зəиф тəмин олунмушдүр (0,01 — 0,55 мг/кг). Белə типлəрə ибтидан јуха дағ-чəмən, типик гонур дағ-мешə вə башга торпағлар андир.

Икинчи группа анд олан торпағлар мүтəһəррик молибденлə нисбətən зəиф тəмин олунмушдүр. Лакин булар өз тəркиблəриндəки мүтəһəррик молибденин мигдарына көрə биринчи груп торпағларын-дан хєјли фəрглəнир. Белə торпағларын һəр килограммында 0,55-дən 0,85 мг-а гəдər мүтəһəррик молибден вардыр. Бу группа ашағыдакы торпағлар дахилдир: чимли дағ-чəмən, дағ-чəмən-мешə, подзолашмыш гонур дағ-мешə, бечəрилən јујулмуш чəмən-мешə, батаглыглашмыш галын чəмən-мешə вə с.

Нəһəјəт, III группа бечəрилən јујулмуш, глєјлəшмиш галын чəмən-мешə, бечəрилən орта һумуслу јујулмуш, глєјлəшмиш галын чəмən-аллүвиал чəмən-батаглашмыш вə с. торпағлар дахилдир ки, онларын

да һәр килограммынын таркибиндә 0,85-дән 1,25 мг-а гәдәр мütәһәррик молибден вардыр.

2-чи чәдвәл

Загатала рајону торпагларынын молибден күбрәсинә олан еһтијачына вә һәмин торпагларда јерләшән мütәһәррик молибденнин мигдарына көрә группашдырылмасы

Групп-лар	Һәр кг торпагда молибденнин мütәһәррик формасынын мигдары, мг-ла	Бүтүн анализләрдән орта чыхарыш, мг/кг-ла	Торпагларын молибден күбрәсинә еһтијачы, кг/га-ла	Торпаглар
I	0,01—0,55 (чох еһтијачы олан торпаглар)	0,28	3	торфлашмыш ибтидан јуха даг-чәмән вә типик гонур даг-мешә торпаглары
II	0,55—0,85 (еһтијачы олан торпаглар)	0,70	2	чимли ибтидан јуха даг-чәмән, даг-чәмән-мешә, чимли даг-чәмән, типик даг-мешә гонур, подзоллашмыш даг-мешә гонур, бечәрилән јујулмуш чәмән-мешә, батаглыглашмыш галын чәмән-мешә, чәмән-батаглыглашмыш торпаглар
III	0,85—1,25 (орта еһтијачы олан торпаглар)	1,05	1	бечәрилән јујулмуш, глејләшмиш галын чәмән-мешә, бечәрилән јујулмуш, глејләшмиш галын аллүвиал-чәмән, бечәрилән орта һумуслу (зәиф карбонатлы, зәиф шоракәтли) јујулмуш, глејләшмиш галын чәмән, бечәрилән чох-һумуслу (зәиф карбонатлы) јујулмуш торпаглар

Торпагда апарылмыш анализләрлә молибден күбрәсинин кәнд тәсәррүфаты биткиләринә тәсирини мугајисә мәгсәди илә 1962—1964-чү илләрдә аммоний молибден дузу илә векетасија вә тарла тәчрүбәләри гојулмушдур. Тәчрүбәләр Загатала рајонунда ән чох јайылмыш бечәрилән јујулмуш, глејләшмиш чәмән-мешә (Магов кәнди, XXII партија гурултајы адына колхоз) вә бечәрилән јујулмуш, глејләшмиш чәмән торпагларында (Мосул кәнди, „Комсомол“ колхозу) апарылмышдыр.

Һәр ики колхозда тәчрүбә үчүн гарғыдалынын јерли Загатала сорту олан „аг дишвары“ көтүрүлмүшдүр.

Тәчрүбәләр „Комсомол“ колхозунда суварма шәрантиндә вә XXII партија гурултајы адына колхозда дәмјә шәрантдә апарылмышдыр.

Һәр ики колхозда дондурма шумундан сонра һәр һектар торпага 12 тон пејин вә илк инкишаф (6—7 јарпаг) вә сүпүркә әмәләкәлмә фазасында һәр дәфә 20 кг аммоний шорасы вә 20 кг суперфосфат (тәсиредичи маддә һесабы илә) верилмишдир. Бүтүн јердә галан агротехники ишләр һәмин рајонун колхозлары үчүн гәбул едилмиш гануна ујғун сурәтдә апарылмышдыр.

Гарғыдалы квадратлары 70×70 см олмага, „СКГИ-6“ маркалы ма-шынла квадрат-јува үсулу илә сәпилмишдир.

Аммоний молибден дузу үч үсулла истифадә олунмушдур.

1. Тохумларын сәпингабағы молибденли мәһлуларда исладылмасы. Бу үсулда һәр һектар тохум үчүн 75 вә 150 г аммоний молибден дузу көтүрүлмүшдир.

II. Биткиләрин илк инкишаф дөврүндә ики дәфә (6—7 јарпаг вә сүпүркә әмәләкәтирмә фазаларында) 0,05 вә 0,1%-ли мәһлуларла чиләдилмәси.

III. Һәр һектара 1,2 вә 3 кг олмага (тәсиредичи маддә һесабы илә) көклә јемләмә.

Тәчрүбә ләкләри 420 м² олмага дөрд тәкларла апарылмышдыр. Тәчрүбәләрин нәтичәләри көстәрмишдир ки, һәр ики тәсәррүфатда тәмиз молибден дузу илә апарылмыш бүтүн тәчрүбәләр мүсбәт нәтичә вермишдир.

Сәпингабағы тохумларын исладылмасы илә апарылмыш тәчрүбәләрдә ән јахшы доза һектарлыг тохуму 75 г молибден мәһлулу илә ис-латмадан алынмышдыр. Бу дозада „Комсомол“ колхозунда гарғыдалынын јашыл күтләси контрола нисбәтән (601,7 вә 46,1 сент) һәр һектардан 140,6 сент (23,4%) вә дән мәһсулу 12,2 сент (26,4%) артмышдыр. XXII партија гурултајы адына колхозда да буна охшар артым алынмышдыр. Бурада 75 г молибденнин тәсириндән контрола нисбәтән (456,1 сент) јашыл күтлә вә 38,9 сент дән) һәр һектардан гарғыдалынын јашыл күтләси 114,3 сент (25,1%) вә дән мәһсулдар-лығы 10,9 сент (28,0%) артмышдыр.

Һектарлыг тохуму 150 г молибден дузу илә һәлл едилмиш мәһлулла исладыб сәпдикдә дә әләвә мәһсул көтүрүлмүшдүр, лакин 75 г-а нисбәтән бу, хејли аз олмушдур.

Биткиләрин ики фазада молибден дузу илә һәлл едилмиш мәһлула чиләнмәси ән јахшы нәтичә вермишдир. Бурада 0,1%-ли мәһлула нисбәтән 0,05%-ли мәһлул даһа јахшы нәтичә көстәрмишдир. Әкәр контрол вариантларда јашыл күтләнин вә дәнни мәһсулдарлығы 608,5 вә 45,3 сент („Комсомол“ колхозунда) вә 455,1 вә 40,5 сент (XXII партија гурултајы адына колхозда) олмушса; 0,05%-ли молибден мәһлулу чиләнмиш саһәләрдә бу рәгәм мувафиг олараг 753,5 вә 59,1 сент, 582,9, 53,0 сент-ә гәдәр јүксәлмишдир. Дәмәли, молибденнин тәсириндән суварылан саһәләрдә әләвә олараг 145,0 сент (23,8%) јашыл күтлә вә 13,8 сент (30,5%) дән мәһсулу алынмышдыр. Дәмјә шәрантдә апарылмыш тәчрүбәләрдә исә әләвә мәһсул олараг 127,8 сент (28,1%) јашыл күтлә вә 12,5 сент (30,9%) дән мәһсулу көтүрүлмүшдүр.

Көк јемләмәси шәклиндә ишләдилмиш молибден дузу дозалары ичәрисиндә ән әһәмијәтли мәһсул һектара 2 кг верилмәсиндән алын-мышдыр. Белә саһәләрдән әләвә мәһсул олараг „Комсомол“ колхо-зунда 133,6 сент (21,9%) јашыл күтлә мәһсулу (контролда үмуми мәһсул 606,9 сент олмушдур) вә 12,6 сент (27,3%) дән мәһсулу (контролда 58,7 сент) көтүрүлмүшдүр.

Дәмјә шәрантдә апарылмыш тәчрүбәләрдә һәр һектара 2 кг мо-либден дузу вердикдә әләвә мәһсул олараг 90,6 сент (19,7%) јашыл күтлә (контролда үмуми мәһсул 649,7 сент олмушдур) вә 10,9 сент (27,5%) дән алынмышдыр.

Гејд етмәк лазымдыр ки, тәчрүбәләр апарылмыш һәр үч үсулда молибден микроелементинин верилмә дозасыны артырдыгча мәһсул-дарлыг ашағы дүшмәјә башламышдыр.

Апарылмыш үчиллик тәчрүбәләрин нәтичәләри көстәрмишдир ки, молибден микроелементи вермәклә гарғыдалы биткисиндән хејли ар-тыг мәһсул әлдә едилмишдир. Бу да Загатала рајону торпагларында молибден микроелементинин нә гәдәр аз олдуғуну сүбүт едир.

Торпагшүнаслыг вә
Агрохимја Институту

Алынмышдыр 8. I 1966

Содержание подвижной формы молибдена в основных типах почв Закатальского района Азербайджанской ССР и эффективность его под кукурузу

РЕЗЮМЕ

Нами в течение трех лет (1962—1964 гг.) были собраны и анализированы почвенные образцы по содержанию в них подвижного молибдена из основных типов почв Закатальского района Азербайджанской ССР и испытана эффективность этого элемента под кукурузу. На основании проделанных химических анализов составлена картограмма, показывающая индексы содержания подвижных форм молибдена в основных типах почв Закатальского района. Почвенные образцы были взяты из пахотного слоя (0—27 см) в 1216 точках.

Показатели химических анализов свидетельствуют о том, что в исследуемом районе содержание подвижного молибдена изменяется в зависимости от типов почв, а также от их географического расположения. Содержание подвижного молибдена в исследуемых почвах характеризуется малым или же относительно средним количеством, что не обеспечивает потребность растений в этом микроэлементе.

Для сопоставления результатов анализов почв с данными об эффективности молибденовых удобрений нами в 1962—1964 гг. были заложены вегетационные, полевые (деляночные) и производственные опыты. Объектами для проведения полевых опытов были выбраны наиболее распространенные в условиях Закатальского района луговые выщелоченные глеевые и лугово-лесные, выщелоченные глееватые почвы. В обоих колхозах опытной культурой служила кукуруза местного закатальского сорта „Белый зубовидный“.

Опыты проводились на поливных участках и в условиях богары. Применяли несколько доз и способов молибденовых удобрений и, все они в обоих условиях способствовали увеличению урожая как зеленой массы, так и зерна кукурузы.

Результаты полевых опытов полностью подтвердили мнение о том, что почвы Закатальского района бедны содержанием подвижных форм молибдена, и подчеркнули отзывчивость сельскохозяйственных культур на внесение молибденовых удобрений.

АГРОКИМЈА

Ә. М. МӘСИЈЕВ

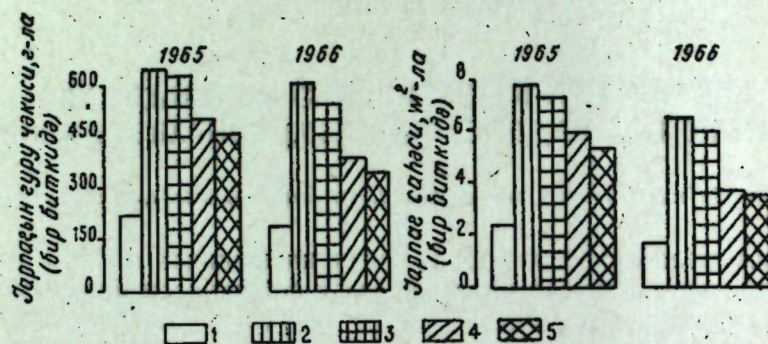
ЗӘРИФ ГИБРИД ТУТУН БӨЈҮМӘСИНӘ ВӘ МӘҺСУЛДАРЛЫҒЫНА НЕФТ БОЈ МАДДӘСИНІН (НБМ) СОНРАКЫ ТӘСІРІ

(Азербайжан ССР ЕА академики Ч. М. Гүсәјнов тәғдим етмишир)

Сон заманлар апарылмыш тәдгигат ишләриндән мәлум олур ки, мұхтәлиф үсулла тәтбиг едилмиш нефт бој маддәси бир чох бириллик кәнд тәсәррүфаты биткиләринин бөјүмә вә инкишафыны сүрәтләндирир, мәһсулдарлығыны артырыр вә мәһсулуң кејфијәтини јахшылашдырыр. НБМ-нин тәсiri онун дозасындан, верилмә үсулундан, тәчрүбә апарылан саһәнин торпаг вә иглим шәраитиндән, ејни заманда биткинин биоложи хүсусијәтиндән асылы олараг дәјишир [1—5].

Гејд етмәк лазымдыр ки, НБМ-нин сонракы тәсиринә даир әдәбијатда мәлумата раст кәлмирик. Буна кәрә дә НБМ-нин зәриф гибрид тутун бөјүмәсинә вә мәһсулдарлығына сонракы тәсирини өјрәнмәји гаршымызда мәгсәд гојдуг. Бунун үчүн 1963—1964-чү илләрдә азот вә фосфор күбрәләри фонунда торпаг вә јарпаг васитәсилә НБМ верилмиш зәриф гибрид тутун биткиләр көк боғазындан 70 см јухарыдан кәсилди вә һәр көтүк үзәриндә 10 тумурчуг сахланылды. Ики ил көк вә јарпаг васитәсилә НБМ гәбул етмиш бу биткиләрә 1965-чи илдә үмуми фон олараг јалңыз азот вә фосфор күбрәләри верилди. 1966-чы илдә исә НБМ, еләчә дә минерал күбрәләр верилмәди. Бүтүн биткиләрә ејни агротехники гајдада гуллуғ едилди. Векедәсија илинин ахырында векедәтив органлар үзәриндә өлчүләр апарылды (20. IX 1965, 12. IX 1966). Алынмыш рәғәмләрин тәһлили көстәрди ки, НБМ-нин минимал вә оптимал дозалары верилмиш тәчрүбә биткиләриндә бир илдә әмәлә кәлмиш әсас будагларын диаметри, һүндүрлүјү, һабелә бир биткидә олан будагларын сајы, узунлуғу вә јаш чәкиси контрол биткиләрә нисбәтән артыг олур. Бу, ики илин орта рәғәмләриндән даһа ајдын көрүнүр. Контрол биткиләрдә әмәлә кәлмиш әсас будагын диаметри 12,8—13,1 мм, һүндүрлүјү 142,2—147,0 см олдуғу һалда, НБМ-нин минимал вә оптимал дозалары (тәчрүбәнин схеми шәкилдә верилмишир) тәтбиг едилмиш биткиләрдә будагын диаметри 20,3—24,5 мм, һүндүрлүјү исә 246,5—280,2 см-ә чатмышдыр. Әсас будаглар үзәриндә әмәлә кәлмиш јан будагларын сајы, үмуми узунлуғу вә јаш чәкиси барәдә дә ејни фикри сөјләмәк олар. Контрол

биткиләрдә чәми будагларын саҗы 37—38 әдәд, узунлуғу 2115—2161 см, яш чәкиси 1100—1127 г, тәчрүбә биткиләриндә исә будагларын саҗы 78—150 әдәд, узунлуғу 4856—12676 см, яш чәкиси 1580—3720 г-дыр. Гејд етмәк лазымдыр ки, НБМ-нин јүксәк дозалары (450 г/га торпаға вә 0,05%-ли мәһлулу Јарпаға чиләнмиш) верилмиш биткиләрдә, әввәлки илләрдә олдуғу кими [4—5], сонрақы илләрдә дә бу кәстәричиләр контрол биткиләринә нисбәтән аз олмушдур. Кәстәрмәк лазымдыр ки, зәриф һибрид тутуй јерүстү органларынын бөјүмәсини кәстәрән рәғәмләрин әксәријјәти 1965-чи илә нисбәтән јүксәкдир. Бу, 1966-чы илдә биткиләрә минерал күбрәләрин верилмәмәси вә ејни заманда метеороложии амилләрин даһа кәркин олмасы илә изаһ едилмәлидир. Биткиләрин бөјүмәсини ифадә едән кәстәричиләр 1966-чы илдә контрол вә тәчрүбә биткиләриндә ејни ганунаујғунлуғла азалыр



Шәкил. Јарпағын гуру чәкисини вә ассимилясија саһәсини дәјишилмәси; 1—N₉₀P₉₀ — фон+су чиләмә — контрол; 2—фон+150 г/га НБМ; 3—фон+75 г/га НБМ; 4—фон+0,005%-ли НБМ; 5—фон+0,0035%-ли НБМ.

Мәһлумдур ки, тутларда мәһсулун әсас кәстәричиси Јарпагда гуру маддәнин топланмасы вә Јарпағ саһәсидир. Бу кәстәричиләр шәкил-верилир. Рәғәмләрдән ајдын олур ки, тәчрүбә биткиләриндә Јарпағ саһәси чоһ олур вә гуру маддә артыг топланыр. Контрол битки Јарпағында гуру маддә 210,2—213,3 г, НБМ верилмиш биткидә исә 401,2—625,4 г-а чатыр. Јарпағ саһәси контролда 2,12—2,16 м², тәчрүбә биткиләриндә 4,41—7,15 м² арасында дәјишир. Бу дәјишмә НБМ-нин тәтбиг едилмиш дозасындан вә биткијә верилмә үсулундан асылдыр. Үмумијјәтлә, зәриф һибрид тутун бөјүмәсинә вә мәһсулдарлығына, НБМ тәтбиг едилән илләрдә олдуғу кими [4—5], Јарпаға чиләнмиш дозалара нисбәтән торпаға верилмиш дозанын тәсири сонрақы илләрдә дә даһа ефектли олур. Һектарға 150 г һесабы илә НБМ верилмиш вариант биткиләринин бөјүмәси даһа сүрәтли, мәһсулдарлығы исә артыг олмушдур. Әдәбијјатдан ајдындыр ки, НБМ торпагда микроорганизмләрин мигдарыны артырыр [6]. Сөз јох ки, микроорганизмләр торпагда маддәләрин дөврәниндә бөјүк рол ојнајыр. Ејни заманда НБМ-нин биткиләрә бир-ики ил тәтбиг едилмәси онларда гүввәтли көк системинин әмәл кәлмәсинә сәбәб олур. Бунлар да өз нөвбәсиндә биткинин кәләчәкдә бөјүмәсинә вә инкишафына шәрант Јарадыр. Биткинин биоложи хүсусијјәтиндән асылы оларағ НБМ-нин мүнәсиб дозасы сечилиб, минерал күбрәләр фонунда биткијә бир нечә ил вериләрсә, һәмин биткиләрдән сонрақы илләрдә дә јүксәк мәһсул көтүрмәк олар ки, бу да игтисади мәнәтдән чоһ әлвериш-лидир.

1. Нефтяные удобрения и стимуляторы. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1963.
2. Применение НРВ в сельском хозяйстве. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1966.
3. Тезисы докладов Третьего Всесоюзного совещания по изучению и применению нефтяного ростового вещества в сельском хозяйстве. Баку, 7—10 июня 1966 г.
4. Гусейнов Б. З. и Масиев А. М. ДАН Азерб. ССР, 1964, № 11.
5. Гусейнов Б. З. и Масиев А. М. Изв. АН Азерб. ССР, 1965, № 6.
6. Касимова Г. С. Нефтяные удобрения и стимуляторы. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1963.

Нәбатат Институту

Алынмышдыр 6. X 1966

А. М. Масиев

Последствие нефтяного ростового вещества на рост и продуктивность гибридной шелковицы Зариф-тут

РЕЗЮМЕ

После действие НРВ на рост надземных органов мы изучали у кустов Зариф-тут, которые в 1963 и 1964 гг. находились в эксперименте, т. е. на фоне НР были внесены разные дозы НРВ как корневым способом, так и путем опрыскивания. В 1965 и 1966 гг. мы срезали все растения на высоте 70 см от корневой шейки и оставляли на каждом пенечке 10 почек. В начале вегетации первого года всем растениям давали минеральные удобрения, а на второй год не давали ни НРВ, ни минеральных удобрений.

Уход за ними был обычный. В конце вегетации измеряли прирост по высоте и по диаметру растений, определяли количество и массу ветвей, а также количество и ассимиляционную площадь листьев и накопление сухого вещества.

Таким образом, наши исследования показали, что применение малых доз НРВ и в последующий год положительно влияет на рост надземных органов, повышает продуктивность Зариф-тута. Это еще раз доказывает экономичный эффект применения НРВ под древесные породы в последующие годы их жизни.

БОТАНИКА

М. Н. АБУТАЛЫБОВ, С. Э. РӘХМАНОВА, Ч. Э. ӘЛИЈЕВ

МИНЕРАЛ ЕЛЕМЕНТЛӘРИН БАДЫМЧАН БИТКИСИНДӘ
ФОТОСИНТЕЗИН ИНТЕНСИВЛИЈИНӘ ТӘСИРИ

Мүхтәлиф минерал элементләрн биткиләрдә фотосинтез просесинә тәсири барәдә бир чох ишләр апарылмышдыр.

Апарылан ишләр көстәрир ки, аҗры-аҗры минерал элементләрн фотосинтез просесинә тәсири мүхтәлифдир. Дикәр тәрәфдән гелд етмәк لازمдыр ки, бәзи минерал элементләрн фотосинтез просесиндә ролу нисбәтән мүкәммәл, башга элементләрн тәсири исә аз өрәнилмишдир. Јүксәк енержили фосфор бирләшмәләрннн фотосинтез просесиндә иштиракы Рубен [15], Калвин [13] вә башга тәдгигатчылар [2] тәрәфиндән мүәҗҗән олуномушдур. Бир сыра тәдгигатларда [6, 9] памбыг, картоф, күнәбахан вә с. дәнли биткиләрдә апарылан тәчрүбәләрдә магнизиум фотосинтезин интенсивлијинә мүсбәт тәсир көстәрир. Фотосинтезин интенсивлијиннн артмасында минерал элементләрдән калиумун да бөлүк тәсири вардыр.

Әдәбијат мәлуматларында [3, 7] көстәрилир ки, битки јарпагларында моносахаридләрн мигдарынын чохалмасы фотосинтезин интенсивлијинә калиумун мүсбәт тәсир етмәси илә әләгәдардыр.

Апарылан тәдгигатларда калсиумун фотосинтезин интенсивлијинә тәсири барәдә аз мәлумата раст кәлирик [4, 11].

Микроэлементләрн фотосинтез просесинә тәсирини өрәнмәк үчүн сон илләрдә бир сыра тәчрүбәләр апарылмышдыр [1, 5, 12, 14].

Манганын фотосинтетик фосфорлашма просесиндә иштиракы вә маликоензин системинә дахил олараг, фотосинтези сүрәтләндирдији (Habermann, 1960, Spencer, Possingham, 1961) мүәҗҗән олуномушдур. Мисин хлоропластларда топланмасыны (Neish, 1939, Whatloy, Ordina Arnon, 1951) мүәҗҗән етмишләр.

Мәлум олдуғу ки, фотосинтез просеси биткиләрин мәһсулдарлығынын әсасын тәшкил едир; лakin әкинләрдә биткиләрин фотосинтезиннн интенсивлији јалныз мүәҗҗән шәрантдә бир сыра башга амилләрдә әләгәдар олараг мәһсулдарлығы мүәҗҗән едир [5, 8, 10, 11]. Она көрә дә мүхтәлиф шәрантдә аҗры-аҗры кәнд тәсәррүфаты биткиләриннн әкинләриндә јүксәк мәһсулдарлығы мүвафиг олан фотосинтез фәалијәтиннн өрәнилмәсиннн бөлүк әһәмијәти вардыр.

Тәчрүбә 1963-чү илдә Гусарчај зонал тәчрүбә стансијасынын саһәсиндә, узун бәнөвшәји бадымчан сорту илә апарылмышдыр. Бу мәгсәд үчүн биткиләр јарпаглар васитәсилә мүәҗҗән элементләрн дуз-

лары илә әләвә гидаландырылмышдыр. Биткиләрин чичәкләндији дөврдә (28 ијунда) сәһәр тездән бир груп битки сечилмиш, бирфаизли натриум-фосфат, магнизиум, калниум вә калсиум-хлорид, 0,1%-ли манган вә мис-сулфат дузларынын мәһлулары илә, јохлама биткиләри исә ади су илә чиләнмишдир. Чиләнмәнин икинчи күнүндән башлајараг (2, 5, 10, 30, 35-чи күнләрдән сонра) фотосинтезин интенсивлији өрәнилмәјә башланмышдыр. Фотосинтезин интенсивлији сәһәр саат 10-дан 13-дәк биткиләрин әсас көвдә јарпагларында (орта јарусда) тәјин едилмишдир. Фотосинтезин интенсивлијини өрәнмәк үчүн бир груп јарпаг сечилмиш, јарпағын јары ниссәси сәһәр саат 10-да, јары ниссәси исә саат 13-дә көтүрүлмүшдүр. Тәчрүбәнин башланғычында вә сонунда сәһәр саат 10-да вә 13-дә нүмунәләр көтүрүлдүкдән сонра јарпагларын саһәси өлчүлмүш, Кох чиһазында фиксә едилмиш, гурудулмуш вә гуру маддәнин топланмасы һесаба алынмышдыр. Сәһәр саат 10-дан 13-ә гәдәр олан мүддәтдә бир саатда 1 м² јарпаг саһәсиндә топланан гуру маддәнин грамла мигдары һесабланмышдыр. Тәчрүбәнин сонунда вә башланғычында јарпагларда олан гуру маддә арасындакы фәрг тәчрүбә мүддәтиндә фотосинтез просеси нәтичәсиндә јарпагларда топланмыш гуру маддәнин мигдарыны көстәрир. Нәмин мүддәтдә тәнәффүс просесиндә сәрф олунан вә јарпаглардан башга органлара ахан ассимијатларын мигдарыны һесабламаг үчүн тәчрүбә биткиләриннн бир ниссәси тәчрүбә мүддәтиндә гаранлыгдә сахланылмыш вә јарпагларда гуру маддәнин азалмасы тәјин едилмишдир. Несабламадан алынан рәгәмләр фотосинтез просесиндә јарпагларда топланан гуру маддәнин үзәринә әләвә едилдикдән сонра бу просесдә тәчрүбә мүддәтиндә әмәлә кәлмиш гуру маддәнин мигдары мүәҗҗән олуномушдур.

Фосфор, магнизиум вә калсиумун фотосинтез просесинә тәсири-нин характери 1-чи чәдвәлдә верилмишдир (1-чи чәдвәл).

1-чи чәдвәл

Фосфор, магнизиум вә калсиумун бадымчан биткиси јарпагларында фотосинтезин интенсивлијинә тәсири

Вариантлар	1 саатда 1 м² јарпаг саһәсиндә топланан гуру маддәнин 2-ла мигдары				
	нүмунәләрнн көтүрүлдүјү тарих				
	30. VI	3. VII	10. VII	30. VII	3. VIII
Јохлама	1,51	0,82	1,36	0,70	1,50
NaH ₂ PO ₄	3,93	1,53	2,53	2,73	3,20
MgCl ₂	1,58	1,37	2,35	1,53	1,13
CaCl ₂	1,41	1,59	3,38	4,17	1,92

1-чи чәдвәлдәки рәгәмләрдән көрүнүр ки, биткиләрә фосфор, магнизиум вә калсиум мәһлуларынын чиләнмәси јарпагларда фотосинтез просесиннн хејли сүрәтләнмәсинә вә гуру маддәнин чохалмасына сәбәб олур. Нүмунәләр көтүрүлән бүтүн тарихләрдә тәчрүбә биткиләри јарпагларында фотосинтез просесиндә әмәлә кәлмиш гуру маддәнин мигдары јохлама биткиләриндән артыгдыр. Фотосинтез просесиннн артмасында ән јүксәк тәсир фосфор мәһлулу чиләнмиш вариантдан алынмышдыр. Магнизиум-хлорид мәһлулу чиләнмиш ва-

риантда чилэнмэнийн икинчи күнүндэн, 1-н илүүн 30-дан илүүн 30-на-
кими фотосинтезийн интенсивлийн жохламайа нисбэтэн артмышдыр. Сон-
радан тэчрүбэнийн вахты узандыгча чилэнмэнийн тэсир азалмышдыр.
Бу көстөр ки, фотосинтези узун мүүддэт жүксэк сэвйждэ сахламаг
үчүн биткилэрэ магнизиум мэхлүүлүн чилэнмэси векетасија дөврүн-
дэ бир нечэ дэфэ тэкрар олунамалдыр.

1-чи чэдвэлдэки рэгэмлэр калсиум мэхлүлү чилэнмиш биткилэр-
дэ чилэнмэнийн икинчи күнү (30. VII) фотосинтезийн интенсивлийн
тэдричэн жохламайа нисбэтэн азалдыгыны көстөр. Сонракы тарих-
лэрдэ исэ тэдричэн жохламайа нисбэтэн артараг, максимума чатыр.
Тэчрүбэнийн эввэлдэ калсиум мэхлүлү чилэнмиш биткилэрдэ фото-
синтезийн интенсивлийн бир гэдэр азалмыш олса да, сонралар бу бит-
килэрийн жарпагларында фотосинтезийн сүр'ати жохлама биткилэрийнэ
нисбэтэн хейли артмышдыр.

2-чи чэдвэлдэки рэгэмлэр калиум, манган, мисин фотосинтезийн
интенсивлийнэ тэсирини характеризэ едир. Рэгэмлэрдэн көрүнүр
ки, биткилэрэ калиум мэхлүүлүн чилэнмэси жарпагларда фотосин-
тезийн интенсивлийн хейли артмасына сэбэб олмушдур (2-чи чэд-
вэл).

2-чи чэдвэл

Калиум, манган вэ мисин бадымчан биткисин жарпагларында
фотосинтезийн интенсивлийнэ тэсир

Вариантлар	1 саатда 1 м ² жарпаг саһэсіндэ топланан гуру маддэнийн г-лэ мгдары				
	нүмүнэлэрийн көтүрүлдүү тарих				
	30. VI	4. VII	11. VII	31. VII	4. VIII
Жохлама	0,88	1,66	1,80	1,20	1,72
KCl	4,93	2,50	2,56	2,08	2,00
MnSO ₄	1,49	5,30	1,18	0,74	0,98
CuO ₄	1,86	1,68	1,50	0,61	0,83

2-чи чэдвэлдэки рэгэмлэрдэн адын көрүнүр ки, манган вэ мис
мэхлүүлэри чилэнмиш жарпагларда да фотосинтезийн эн чох артмасы
чилэнмэнийн биринчи күнлэрийндэ мүшэһидэ олунар.

Апардығымыз тэчрүбэјэ эсасэн ашағыдакы нэтичэлэрэ кэлмэк
олар:

1. Мүхтэлиф минерал элементлэр фотосинтезийн интенсивлийнэ
мүхтэлиф дэрэчэдэ тэсир едир.

2. Фосфор, калиум вэ калсиум фотосинтезийн интенсивлийнэ жох-
лама биткилэрийнэ нисбэтэн хейли артырыр.

3. Магнэзиум, манган вэ мис фотосинтезийн интенсивлийнэ илк
вахтлар артырса да, сонрадан онларын тэсир азалыр.

ЭДЭБИЈАТ

1. Абуталыбов М. Т., Алиев Д. А., Гасанов Р. А., Таирбеков. Ученые записки Аз. гос. ун-та, 1959, № 5.
2. Андреева Т. Ф. Физиол. раст., т. 6, вып. 6, 1948.
3. Баславская С. С., Михайлова Г. Д. и Шведская З. М. Физиол. раст., т. 6, вып. 2, 1949.
4. Воскресенская Н. П. ДАН СССР, т. IX, № 2.
5. Островская Л. К. Физиологическая роль меди и основы приме-
нения медных удобрений. Киев, 1961.
6. Магницкий К. П. Изд. МСХ СССР, 1957.

7. Михайлова Г. Д. Ин-т почв. и зем., 1951.
8. Ничипорович А. А. В кн. "Фотосинтез и вопросы продуктивности растений", 1963.
9. Насиров Ф. С. и Егамбердиев А. Р. Физиол. раст. сельского хозяйства. Душанбе, 1965.
10. Петин Н. С. и Шан Лу. Физиол. раст., т. 9, вып. 3. Изд-во АН СССР, 1962.
11. Успенко Г. П. ДАН СССР, т. 32, 1941, № 9.
12. Школьник М. Изд-во АН СССР, 1963.
13. Bassham J., Shilata K., Steenberg K., Bourdon J. a. Calvin M. Amer. Chem. Soc. 78, 4120 (1956).
14. Eyster S., Brown T. a. Tan-
ner H. Plant Physiol. 33 (1958).
15. Ruben S. J. Amer. Chem. Soc., 65, 279 (1943).

Ботаника институту

Алынмышдыр 27. II 1967

М. Г. Абуталыбов, С. А. Рахманова, Д. А. Алиев

Влияние минеральных элементов на интенсивность фотосинтеза у баклажан

РЕЗЮМЕ

В посевах баклажан сорта длиннофиолетовый нами изучено влия-
ние Р, Mg, Са, К, Мп, Си на интенсивность фотосинтеза. Растения
в фазе цветения опрыскивались 1%-ным раствором фосфат-натрия,
хлористого магния, калия, кальция и 0,1%-ным раствором сульфата
марганца и меди. Через 2—35 дней после опрыскивания за время с
10 до 13 ч определялась интенсивность фотосинтеза весовым мето-
дом с учетом количества органического вещества, израсходованного
для дыхания и оттекавшего из листьев. Учет проводился над листь-
ями, закончившими рост и являющимися в это время весьма физиоло-
гически активными. Результаты опытов показывают, что количество
органического вещества, синтезированного в течение 1 ч на 1 м²
листовой поверхности в основном составляет 1,2—2,5 г.

В проведенных опытах выявлено весьма положительное действие
калия, кальция, а особенно фосфора на интенсивность фотосинтеза.
Подкармливание растений баклажан Mg, Мп и Си в начале опыта
повышало интенсивность фотосинтеза, а после продолжительного
ремени действие затухало.

БОТАНИКА

Г. Е. КАПИНОС, С. О. ГУСЕЙНОВА

О ПРОРАСТАНИИ ПЫЛЬЦЫ И МУЖСКОМ ГАМЕТОФИТЕ
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ИГЛИЦЫ (*RUSCUS TOURN.*)

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

Род *Ruscus* Tourн. (иглица) относится к семейству *Liliaceae*, подсемейству *Asparagoideae* (Жуковский [4]). Этот род является реликтом древнейшей третичной флоры и представлен вечнозелеными полукустарниковыми растениями, несущими на себе отпечаток воздействия внешней среды прошлого и настоящего.

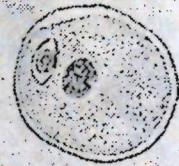
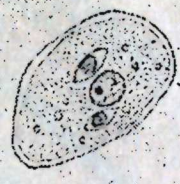
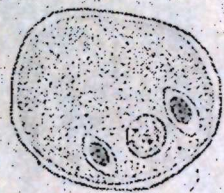
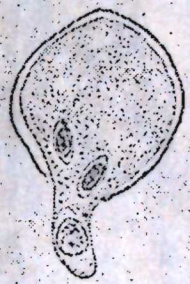
Условия внешней среды изменяют не только морфологическую структуру растения, но оказывают влияние и на репродуктивный аппарат. Изучение формирования репродуктивных органов реликтов в онтогенезе помогает вскрыть пути, которыми эти растения дошли до наших дней, а сравнение их признаков с признаками более молодых видов важно для решения вопроса: являются ли эти „живые ископаемые“ адаптантами или, наоборот, деградируют в современных условиях существования? Как известно, Вульф [1] считает, что настоящие реликты должны находиться в полной дисгармонии с современными условиями существования; А. А. Гроссгейм [3] придерживается противоположной точки зрения и отмечает хорошую приспособляемость многих древних реликтов Закавказья к условиям местообитания и их легкое внедрение в культуру в условиях, отличных от климата их родины.

На Кавказе существуют два реликтовых центра—понтский—на западе и гирканский—на юго-востоке. По мнению А. А. Гроссгейма [2], у понтских видов реликтовость выражена сильнее и они консервативнее гирканских видов.

Нами проведено сравнительное эмбриологическое исследование *R. hircanus* Wог. (иглицы гирканской) и *R. ponticus* Wог. (иглицы понтской), распространение которых ограничено Кавказом и *R. hypophyllum* L. (иглицы подлистной), имеющей более широкий ареал, охватывающий Средиземье.

В данном сообщении обсуждаются результаты исследования спермиогенеза, морфологии и жизнеспособности пыльцы у этих трех видов.

СТРОЕНИЕ МУЖСКОГО ГАМЕТОФИТА И СПЕРМИОГЕНЕЗ У
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ИГЛИЦЫ

Название вида, уз. Стадия	<i>R. hircanus</i> x 400	<i>R. hypophyllum</i> x 400	<i>R. ponticus</i> x 400
Зреющее пыльцевое зерно в момент посева (попадании на рыльце)			
Взбухшая пыльца перед прорастанием в искусственной среде и на рыльце			
Проросшие пыльцевые зерна			
Фрагменты пыльцевых трубок			

По эмбриологии рода *Ruscus* не имеется никаких литературных данных, за исключением единственной работы Vigodski [10] о *R. aculeatus* L.

В палинологических сводках Эрдтмана (Erdtman [9]), Куприяновой [5], Сладкова [6] и др., мы также не нашли никаких сведений о пыльце исследованных нами видов.

Работа проводилась в Институте ботаники АН Азербайджанской ССР в 1965—1966 гг. Зрелая пыльца *R. hyrcanus* и *R. hypophyllum* собиралась с растений, произрастающих в оранжерее Института ботаники (Баку); пыльца *R. ponticus* собрана в Тбилисском ботаническом саду с растений из открытого грунта. Проращивание пыльцы проводилось в висячей капле питательного раствора, во влажной камере. Искусственной средой служили 5, 10, 15, 20%-ные растворы глюкозы. Подсчеты количества проросших пыльцевых зерен производились через 24 ч после посева. Для изучения спермиогенеза через 30, 40 мин, 1, 3 и 24 ч после посева капли слегка подсушивались фильтровальной бумагой и проросшая пыльца фиксировалась и окрашивалась ацетокармином, покрывалась покровным стеклом и рассматривалась под микроскопом. Морфология и размеры пыльцевых зерен изучались на препаратах, окрашенных карбол-фуксином по методу Смольяниновой и Голубковой [7]. Для характеристики размеров пыльцы измерялась длина (*H*) и ширина (*h*) пыльцевых зерен.

Исследование проводилось под микроскопом МБР-1, рисунки выполнялись с помощью рисовального аппарата РА-4 при увеличении 10×40.

Результаты исследования пыльцы иглиц представлены в таблице. Зрелые пыльцевые зерна иглиц гирканской, понтийской и подлистной овальные, меридионально-однобороздные, с тонкой гладкой экзиной и прозрачной интиной, во время высыпания из пыльника двухклеточные. При общем морфологическом сходстве пыльцевые зерна этих видов отличаются своими размерами: у иглицы подлистной они более крупные, чем у двух других видов.

Как видно из таблицы, при близких показателях жизнеспособности (от 26,7 до 29,3%), пыльца исследованных видов иглицы проявляет избирательность к концентрации питательного раствора. Пыльца иглицы гирканской лучше всего проросла в 5%-ном растворе глюкозы, иглицы подлистной — в 15%-ном и иглицы понтийской — в 20%-ном растворе. Прорастание пыльцы всех трех видов иглицы начиналось через 40—60 мин после помещения ее в питательную среду; по-видимому, при благоприятных условиях, прорастание пыльцы на рыльце протекает аналогично.

Окрашивание ацетокармином показало, что фертильность пыльцы *R. ponticus* выше, чем у *R. hypophyllum* и *R. hyrcanus*.

Возможно, что пониженный процент фертильных зерен в пыльце этих видов обусловлен их выращиванием в оранжерейных условиях.

Как уже отмечено, мужской гаметофит исследованных видов иглицы одинаково двухклеточного типа. Однако дальнейший ход развития гаметофита (спермиогенез), после попадания пыльцы в питательную среду (или на рыльце) у разных видов протекает различно (см. рисунок).

У иглицы гирканской и иглицы подлистной генеративная клетка делится, как правило, в набухшем пыльцевом зерне; рост пыльцевой трубки начинается только после образования спермиев и перехода пыльцы в трехклеточное состояние. Линзовидные спермии располагаются по обе стороны вегетативного ядра, за которым и следуют в пыльцевую трубку.

Таким образом, мужской гаметофит *R. hyrcanus* и *R. hypophyllum* промежуточного типа.

Сравнительная таблица жизнеспособности и размеров пыльцевых зерен иглицы

Вид	Оптим. конц. раствора глюкозы, %	% прорастания пыльцевых зерен	% фертильных пыльцевых зерен	Размеры пыльцевых зерен, μ (среднее из 25 изм.)	
				<i>h</i>	<i>H</i>
<i>Ruscus hyrcanus</i> Wor.	5	28,7	73,2	31,3	38,9
<i>Ruscus hypophyllum</i> L.	15	26,7	75	34,6	40,0
<i>Ruscus ponticus</i> Wor.	20	29,3	91,5	30,2	35,9

В отличие от *R. hyrcanus* и *R. hypophyllum* у *R. ponticus* спермиогенез происходит, как правило, в пыльцевой трубке и лишь изредка в пыльцевом зерне, как до посева на питательную среду, так и после него. Установлено, что только у 1% пыльцевых зерен этого вида спермиогенез заканчивается ранее образования пыльцевой трубки.

Следовательно, у иглицы понтийской преобладает двухклеточный тип мужского гаметофита, но наблюдается и изменчивость этого признака.

Следует отметить, что пыльца представителей рода *Ruscus* является хорошим объектом для изучения ее *in vivo*. Нам неоднократно удавалось наблюдать в растворе глюкозы деление генеративного ядра. Было установлено, что телофаза в ядре генеративной клетки длится 90 мин; в анафазе хорошо видно веретено, и к концу деления — образование вакуоли.

Как известно, тип мужского гаметофита, наряду с другими эмбриологическими особенностями, является важным филогенетическим и систематическим признаком; трехядерный тип пыльцы считается наиболее прогрессивным и производным от двухядерного типа (Тахтаджан [8]).

В связи с этим промежуточный тип мужского гаметофита у реликтовой иглицы гирканской, являющийся переходным от двухклеточного к трехклеточному, можно рассматривать как признак прогрессивный, свидетельствующий о тенденции этого вида к совершенствованию в современных условиях.

Преобладание двухклеточного типа мужского гаметофита у иглицы понтийской указывает на его более древнее происхождение (по сравнению с иглицей гирканской и подлистной), а изменчивость типа мужского гаметофита свидетельствует о продолжающемся процессе приспособления к условиям среды.

Выводы

1. Эмбриологическое исследование реликтового рода *Ruscus* Tournefortii обнаружало в ходе спермиогенеза у его представителей прогрессивные черты, свидетельствующие о продолжающемся в современных условиях процессе адаптации (изменчивость типа развития мужского гаметофита, промежуточный и трехклеточный тип пыльцы и др.).

2. Преобладание у иглицы понтийской более примитивного, чем у иглицы гирканской, типа развития мужского гаметофита подтверждает предположение о большей консервативности понтийских реликтов по сравнению с гирканскими, высказанное еще А. А. Гроссгеймом.

1. Вульф Е. В. Введение в историческую географию растений. Сельхозгиз, 1933. 2. Гроссгейм А. А. Флора Талыша. Тифлис, 1926. 3. Гроссгейм А. А. Реликты Восточного Закавказья. АзФАН СССР, 1940. 4. Жуковский П. М. Ботаника. М., 1964. 5. Куприянова Л. А. Морфология пыльцы однодольных растений. Труды Бот. Ин-та АН СССР, серия 1, вып. 1. 1948. 6. Сладков А. Н. Морфология пыльцы и спор современных растений в СССР в связи с методами его практического применения. Изд-во МГУ, 1962. 7. Смольянинова А. Л. и Голубкова В. Ф. К методике исследования пыльцы. ДАН СССР, т. XXXV, № 1, 1950. 8. Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. М. Л., 1966. 9. Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Stockholm, 1932. 10. Vigodski de Philip. p. l. s. A. Ricerche embriologiche su *Ruscus aculeatus* L. Nuovo giorn. Bot. Ital. Nuovo serie, v. 43, № 3, 1936.

Институт ботаники

Поступило 16. III 1967

Г. Е. Капинос, С. О. Гусейнова

Ruscus hyrcanus, *R. hypophyllum* və *R. ponticus*
тозчугларынын чүчәрмә габилијәти və спермиокенези

ХҮЛАСӘ

Бу үч биткинин тозчугларынын морфолокијасы, чүчәрмә габилијәти və спермиокенези өйрәнилмиш və мугәјисә едилмишдир.

Мүәјјән едилмишдир ки, һәр үч нөвүн тозчуғунун морфолокијасы ејни олдуғу һалда, бөјүклүјү мұхтәлифдир. *R. hypophyllum*-ун тозчуғун диаметри 40,0 м, *R. hyrcanus* və *R. ponticus* үчүн бу рәғәм 38,9 м və 35,9 м-на бәрабәрдир. Тозчугларын чүчәрмә габилијәти фаизи сүн'и шәраитдә һәр үч нөв үчүн тәғрибән ејнидир (26,7%-дән 29,3%-ә гәдәр), лакин бир нөвүн оптимал шәранти о бирисиндән фәрглидир (5, 15, 20%-ли глүкоза мәһлуллари). Бу үч нөвдә һазыр тозчуғлу 2 нүвәлидир, лакин сүн'и јем шәрантинә дүшәндән сонра *R. hyrcanus* və *R. hypophyllum*-ун спермиләри тозчуғун өзүндә, *R. ponticus* исә тозчуг бorusунда әмәлә қәлир. Алынған мәлүматлар филокнетик нөгтеји-нәзәрдән тәһлил едилр.

ЦИТОГЕНЕТИКА

У. К. АЛЕКПЕРОВ

АНТИМУТАГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ ИОНОЛА НА
ALLIUM FISTULOSUM L.

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

В ходе изучения цитогенетического эффекта различных химических соединений на растения было установлено антимутагенное действие аргинина и стрептомицина [1—2]. Для ряда соединений было отмечено наряду с антимутагенным действием и мутагенное [3]. Наблюдалось антимутагенное действие пропилгаллата, у которого ранее была установлена противоопухолевая и противолучевая активность [4].

В настоящей работе, выполненной под руководством член-корреспондента АН СССР Н. П. Дубинина и кандидата биол. наук В. К. Щербакова, приводятся данные по антимутагенному действию противоопухолевого соединения ионола.

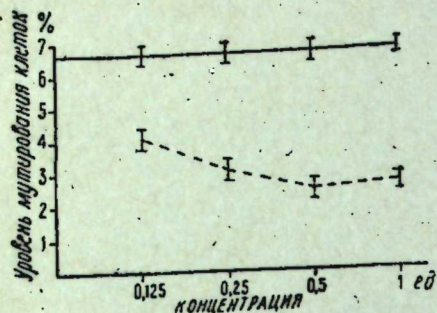
МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводили на клетках меристемы первичных корешков лука-батуна *Allium fistulosum* L. Семена проращивались в темноте, на фильтровальной бумаге в чашках Петри. Проращивание проводилось в термостате при температуре 25°C. Корешки прорастающих семян длиной в 3—4 мм через 45 ч после замачивания обрабатывались в течение 20, 16 и 12 ч четырьмя различными концентрациями в разведениях 1; 0,5; 0,25; 0,125 от насыщенного водного раствора ионола. Указанное вещество растворялось в водопроводной воде, рН—5,3. Контрольный материал одновременно проращивался в аналогичных условиях на водопроводной воде. Материал фиксировался смесью абсолютного спирта и ледяной уксусной кислоты (3:1). Приготавливались давленные препараты, окрашенные ацетокармином. Учет перестроек хромосом проводили по стандартной методике [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Подавление естественного мутирования в зависимости от концентрации ионола и продолжительности обработки. Данные зависимости антимутагенного эффекта от концентрации приведены на ри-

сунке. Из рисунка видно, что с уменьшением концентрации падает и антимуtagenное действие указанного соединения. Если при действии самой эффективной концентрации (0,5) уровень мутирования снижается с 6,48 до 2,43%, то при действии самой слабой концентрации (0,125) — до 4,08%. В последнем случае разница между контролем и опытом незначительна ($t_{\text{ант.}}=2,6$). Таким образом, при уменьшении концентрации ионола, уменьшается и его антимуtagenный эффект.



Зависимость уровня естественного мутирования клеток у *Allium fistulosum* L. при действии ионола: 1 — контроль; 2 — опыт.

Кроме того, был изучен цитогенетический эффект ионола в зависимости от различных сроков обработки. В табл. 1 приведены данные указанного опыта.

Из таблицы видно, что по всем срокам обработки (12, 16 и 20 ч) наблюдается антимуtagenный эффект. Однако какой-либо зависимости между временем обработки и защитой нами не наблюдалось.

Таблица 1

Влияние ионола на частоту мутирования клеток меристемы корешков

Вариант опыта	Срок обработки в ч	Количество корешков	Количество изученных анафаз	Количество анафаз с мутациями хромосом	Процент анафаз с мутациями хромосом	Достоверность различия (опыт — контроль)
Естественное мутирование клеток (контроль)	12	28	930	57	6,12 ± 0,77	—
	16	33	915	57	6,22 ± 0,79	—
	20	47	956	62	6,48 ± 0,79	—
	Суммарно	108	2801	176	6,28 ± 0,5	—
Ионол (0,25)	12	30	1052	26	2,46 ± 0,47	4,3
	16	31	953	29	3,04 ± 0,56	3,3
	20	36	1240	38	3,06 ± 0,44	3,6
	Суммарно	97	3245	93	2,86 ± 0,24	3,5

МИТОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРИ ДЕЙСТВИИ ИОНОЛА

Имеются указания, что противоопухолевые соединения характеризуются высокой антимиотической активностью [4]. Нами изучалось влияние разных концентраций ионола на митотическую активность клеток меристемы корешков *Allium fistulosum* L. Если митотический индекс в контроле составил 69,25, то при концентрациях 1; 0,5; 0,25; 0,125 он составляет соответственно 77,25; 91,50; 78,00; 92,75. В табл. 2 приведены результаты изучения влияния ионола на митотическую активность в зависимости от сроков обработки. Средний по всем срокам фиксации процент делящихся клеток увеличивается с 6,542 ± 0,4% в контроле до 8,054 ± 0,4% в опыте ($t_{\text{ант.}}=7,57$). Из таблицы видно, что по всем срокам обработки данная концентрация действует не избирательно на какую-либо фазу, а стимулирует все фазы клеточного деления.

Таблица 2

Влияние ионола на митотическую активность клеток меристемы корешков *Allium fistulosum* L.

Вариант опыта	Срок обработки, ч	Число корешков	Число клеток	Процент делящихся клеток	Профаза (%)	Метафаза (%)	Анафаза (%)	Телофаза (%)
Контроль	12	20	4000	6,65 ± 0,4	2,55 ± 0,2	1,70 ± 0,2	1,20 ± 0,2	1,20 ± 0,2
	16	20	4000	5,25 ± 0,4	2,00 ± 0,2	1,35 ± 0,2	0,625 ± 0,1	1,275 ± 0,2
	20	20	4000	7,62 ± 0,4	3,00 ± 0,2	1,70 ± 0,2	1,05 ± 0,1	1,87 ± 0,2
	Суммарно	60	12 000	6,54 ± 0,4	2,543 ± 0,2	1,583 ± 0,2	0,958 ± 0,1	1,458 ± 0,2
Ионол 0,25	12	20	4000	7,80 ± 0,4	3,375 ± 0,2	2,050 ± 0,2	1,200 ± 0,2	1,175 ± 0,2
	16	20	4000	6,55 ± 0,4	2,400 ± 0,2	1,825 ± 0,2	0,900 ± 0,1	1,425 ± 0,2
	20	20	4000	8,82 ± 0,4	3,670 ± 0,3	1,900 ± 0,2	1,200 ± 0,2	2,050 ± 0,2
	Суммарно	60	12 000	8,054 ± 0,4	3,146 ± 0,3	1,925 ± 0,2	1,100 ± 0,2	1,883 ± 0,2

СПЕЦИФИЧНОСТЬ АНТИМУТАГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ ИОНОЛА

Нами проведены три специальных опыта по изучению качественного изменения спектра перестроек хромосом под влиянием ионола. Данные показывают, что ионол уменьшает количество всех типов перестроек хромосом, при этом наблюдается увеличение количества хроматидных дицентриков. Несмотря на то, что данное увеличение в настоящем опыте статистически не достоверно, однако увеличение является стабильным и сохраняется при обработке всеми концентрациями.

С 16,1 ÷ 2,3% в контроле количество хроматидных дицентриков увеличивается при обработке концентрациями 1; 0,5; 0,25; 0,125 соответственно до 23,9 ÷ 4,2%; 19,78 ÷ 4,2%; 24,2 ÷ 4,5; 29,1 ÷ 4,4%. Факт увеличения количества хроматидных дицентриков еще требует дальнейшего подтверждения. В целом же спектр перестроек хромосом, наблюдавшийся при антимуtagenном действии ионола и при естественном мутировании клеток, совпадает. Это показывает, что при антимуtagenном действии ионола, как и стрептомицина, аргинина и пропилгаллата [1—4], защита от естественного мутирования осуществляется еще до возникновения эффективных разрывов хромосом.

Выводы

1. Противоопухолевое соединение — ионол является антимуtagenом, эффективные концентрации которого снижают уровень мутирования более чем на 50%.
2. С уменьшением концентрации ослабевает антимуtagenное действие ионола.
3. Ионол во всех изученных концентрациях и сроках обработки повышает митотическую активность.
4. Спектр перестроек хромосом, наблюдавшийся при действии ионола и при естественном мутировании клеток, в целом совпадает.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубинин Н. П., Черезанова Л. В. Антимуtagenный и мутагенный эффект стрептомицина. ДАН СССР, 1961, 140, 3, 703—704.
2. Дубинин Н. П., Щербаков В. К. Цитогенетический анализ антимуtagenного действия аргинина и стрептомицина. ДАН СССР, 1964, 159, № 5, 3.
3. Дубинин Н. П., Щербаков В. К.

Сурков В. В. Антимутагенный эффект аминокислот, обладающих противолучевым действием. ДАН СССР, 1964, 159, № 4. 4. Дубинин Н. П., Юкова Г. С., Щербаков В. К. Мутагенное и антимутагенное действие противолучевых и противоопухолевых соединений. Эксп. мутагенез животных, растений и микроорганизмов. Тез. докладов симпозиума, 25—30 января 1965 г. 5. Дубинин Н. П., Щербаков В. К., Дубинина Л. Г., Кеслер Р. Н. Цитологический анализ естественного мутационного процесса. Цитология, 1965, 7, 1.

Институт ботаники
Институт биологической
физики АН СССР

Поступило 23. VII 1966

У. К. Элекбаров

Ионолун *Allium fistulosum* L. объектинэ антимутакен тэ'сири

ХУЛАСЭ

Allium fistulosum L. объекти үзәриндэ ионолун ситоложи, вэ сито-кенетик тэ'сири өjrәнилмишдир. Мүәjjән едилмишдир ки ионол антимутакен хассәjә маликдир, jә'ни тәбин мутасијаја малик олан һүчәjrәләрин саjыны азалдыр.

Ионолун бүтүн өjrәнилән консенстрасијалары митотик активлиji ар-тырыр. Тәбин мутасија вэ ионолун тэ'сири заманы мүшаһидә едилән хромосомларын мутасија спектри еjнидир.

АКАРОЛОГИЯ

К. А. КУЛИЕВ

ДВА НОВЫХ РОДА ОРИБАТИДНЫХ КЛЕЩЕЙ ИЗ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Mirus Kulijew gen. n.

Семейство *Lamfiellidae* (?). Сеюгальная борозда между протеросомой и гистеросомой развита хорошо. Ламеллы роговидные, параллельные. Трихоботрии гребенчатые. Интерламеллярные, ламеллярные и ростральные щетинки очень длинные. На плечевых углах гистеросомы имеются 2 маленькие туберкулы и 4 пары очень заметных хитиновых борозд. Тело дорзальной и вентральной стороны приобрело волнистый вид из-за неровности хитина в некоторых местах (см. рис.). Протеросома между I и II парами ног широко закруглена, как у представителей рода *Belba*. На нотогастере имеются 3 пары щелевидных органов (ia, im, ih) и 11 пар щетинок.

Тип рода: *Mirus pectinatus* Kulijew sp. n.

Mirus pectinatus Kulijew sp. n. (рис 1 а, б, рис. 4).²

Средние размеры тела: 300×142 р. Светло-золотистый, слабо склеротизованный. Длина протеросомы равна длине гистеросомы. Трихоботрии гребенчатые. Дистальная половина их односторонне вооружена 13—14 зубцами. Все щетинки на спинной поверхности тела сидят на заметных апофизах. На нотогастере имеются 11 пар щетинок, 2 туберкулы, 3 пары щелевидных органов. В необработанных клещах тело, особенно передняя вогнутая часть нотогастера, слегка покрыта выделением желез и мельчайшими приставшими частицами различных субстратов. Эктоскелет вентрального щита тусклый. Склеротизация кокостеральной области неполная. Из аподем наиболее четко выражена сеюгальная аподема. Вентральные щетинки хорошо развиты и легко просматриваются на просветленных клещах. Генитальных щетинок 5 пар. Аданальные поровые поля зернистые, обнаруживаются с большим трудом.

Длина ног: I—180 р., II—155 р., III—132 р., IV—175 р.

Распространение и экология. Клещи в количестве 7 экземпляров были обнаружены в Талышских широколиственных лесах с преобладанием железного дерева и инжира гирканского (на горе в окрестностях Астаринского района, где наблюдается избыточное

увлажнение до 150%). Обитает в лесной подстилке и в верхнем слое горно-лесных желтоземных почв.

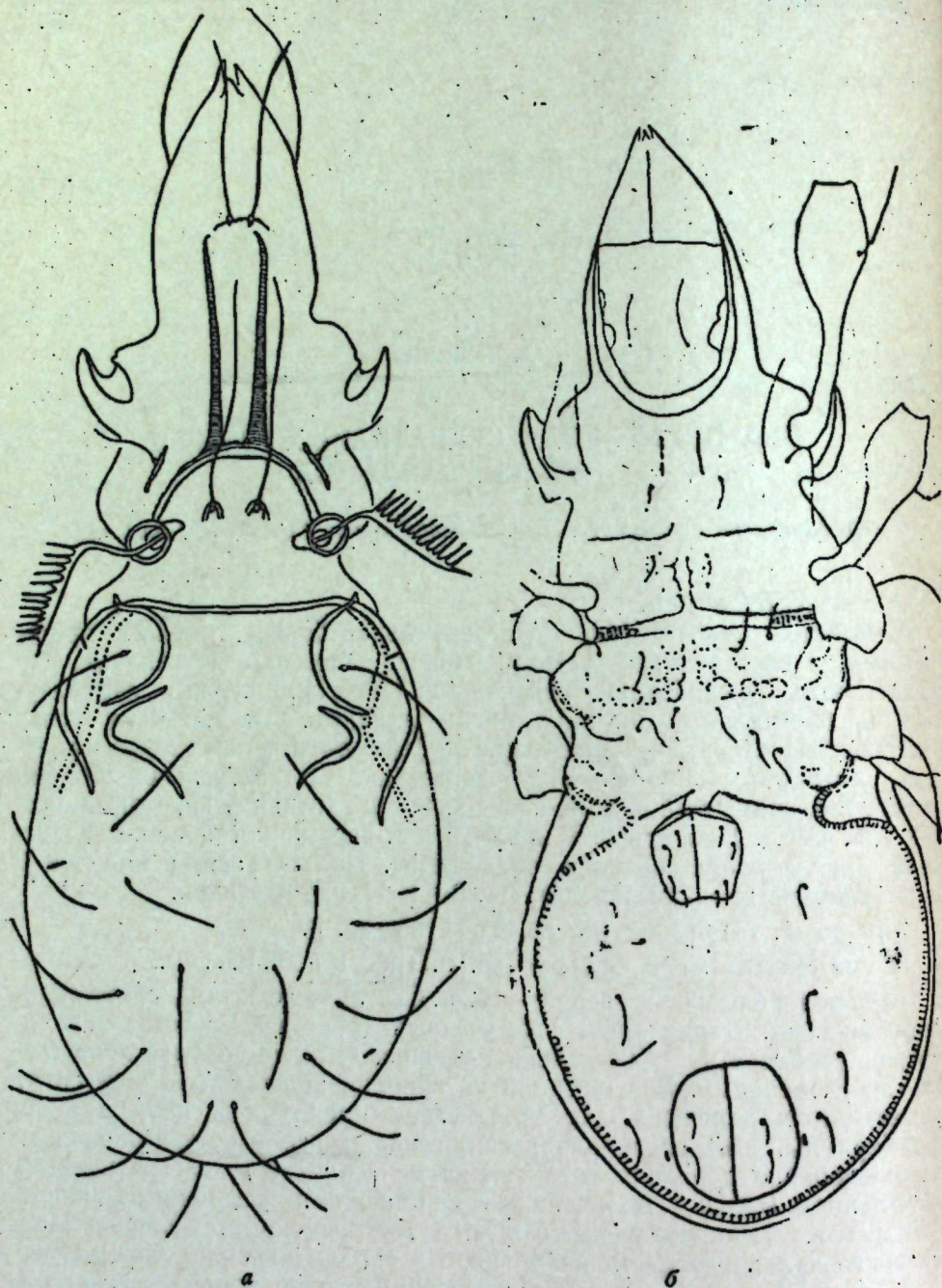


Рис. 1. *Mirus pectinatus* Kulijev sp. nov. а— вид сверху, б— вид снизу.

Epimerella Kulijew gen. n.

В 1962 г. наряду с другими видами, нами был описан новый вид под названием "*Opria smirnovi*". Дальнейшее изучение этого вида твердо убедило нас, что он является типом совершенно нового рода, который называем *Epimerella* gen. n.

Семейство *Opriidae*. Ротрум с тремя зубцами. Поверхность протеросомы с плевральных сторон покрыта сетью более сильно склеротизованных валиков. Трихоботрии имеют форму стебелька, утолщенного на свободном конце, который вооружен заметными зубцами

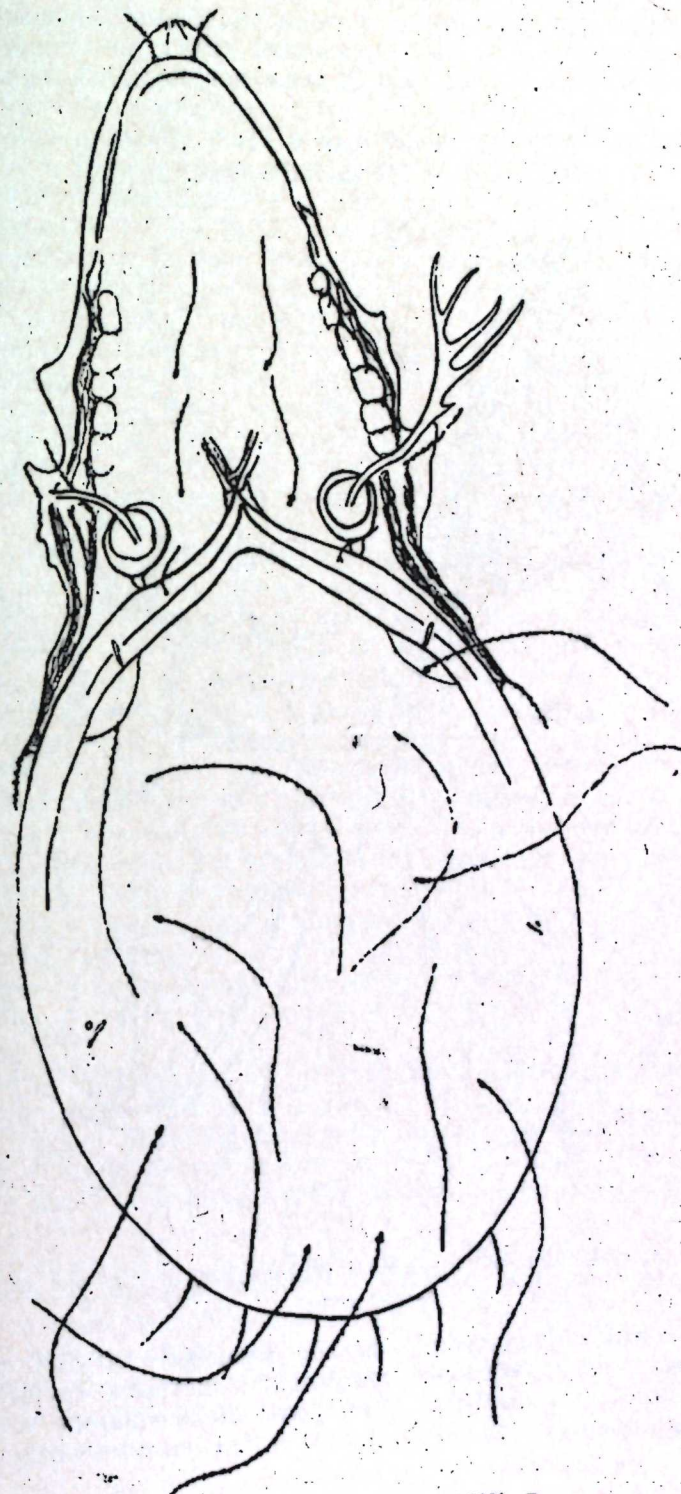


Рис. 2. *Epimerella smirnovi* (Kulijew, 1962). Вид сверху.

различного размера и формы. Передний край нотогастера сильно выступает за основание протеросомы, разветвляясь на 2 роговидные ветви. Нотогастральных щетинок 10 пар, они очень длинные, за исключением ta . Эпимерные бордюры и борозды стеральной части вместе приобрели вид скрученных змей. Генитальных щетинок 5 пар. Аданальные поровые поля расположены параллельно боковым стенкам анального отверстия. На конце дисцидий сидят по одной щетинке, покрытые волосками. Голени I и II пары ног дистально сильно расширены.

Тип рода: *Epimerella smirnovi* (Kulijew, 1962).

Epimerella smirnovi (Kulijew, 1962) (рис. 2, 5).

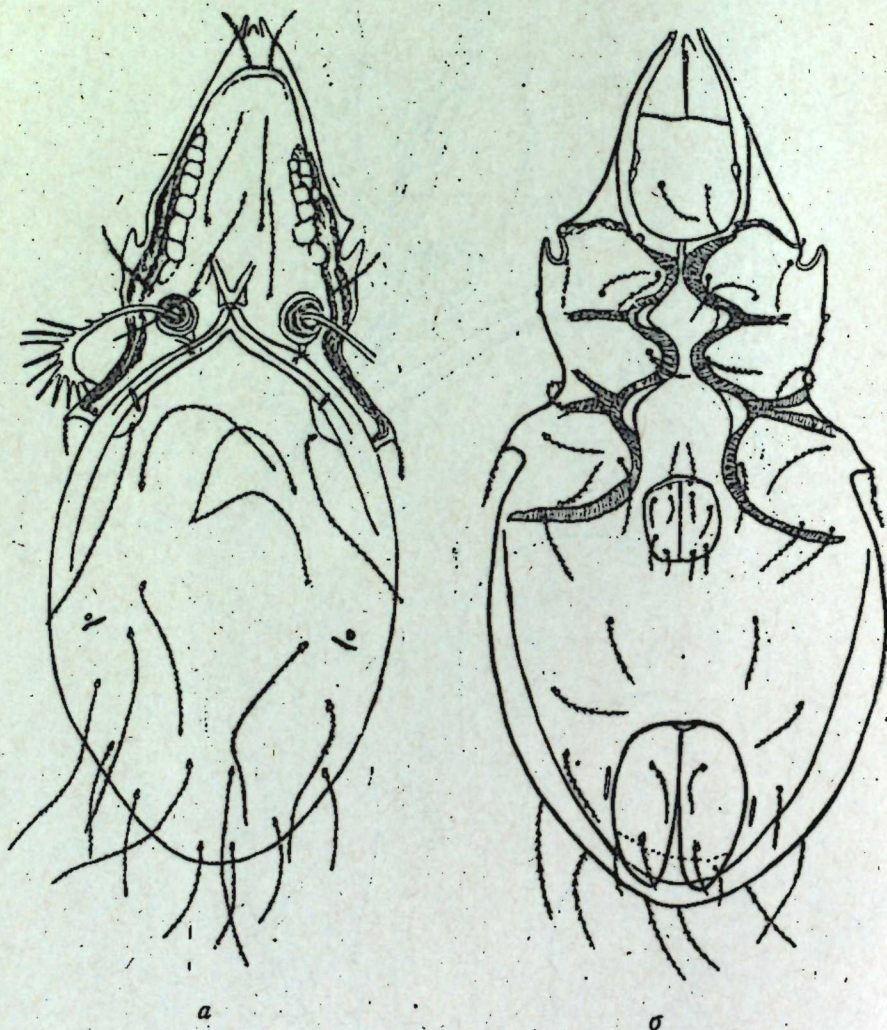


Рис. 3. *Epimerella smirnovi longisetosa* (Kulijew, var. nov. a—вид сверху; б—вид снизу

Окраска светло-коричневая. Средние размеры: 340×170 м. Рострум вооружен тремя зубцами. Ростральные щетинки грубые, сидят на хорошо заметных апофизах и покрыты мельчайшими волосками. Трихоботрии довольно длинные: около 59 м. Проксимальная часть их

имеет вид простой щетинки, а дистальная часть заметно расширена и разделена на 5 острых и игольчатых зубцов различного размера и формы. Ламеллярные щетинки расположены примерно в середине протеросомы, интерламеллярные — ближе к ее основанию, на уровне ботридий. Размеры их почти одинаковые. Передний край нотогастера сильно выступает за основание протеросомы, разветвляясь на 2 роговидные ветви. Даже в непросветленных клещах по боковым краям протеросомы видна сильная склеротизация хитина в виде валиков и светлых пятен. На нотогастере легко видны 9 пар щетинок, ia , im , gl и по боковым частям ряд светлых пятен, которые имеют различные размеры и формы. Нотогастральных щетинок 10 пар, из коих только пара ta обнаруживается с большим трудом, из-за слабости развития. Щетинки P_1 , P_2 , P_3 по величине в 5 раз меньше щетинок te , величина которых больше 80 м. Эпимерные бордюры и борозды все вместе на коксотеральной области образует вид скрученных змей. Генитальное отверстие четырехугольное, с широко закругленными углами. Генитальных щетинок 5 пар. Аданальные поровые поля расположены параллельно боковым стенкам анального отверстия. Все щетинки вентрального щита, включая генитальные и анальные, покрыты волосками. В конце дисцидий расположено по одной, усеченной щетинке. Голени I и II пары ног дистально сильно расширены. Щетинки на конечностях тоже покрыты волосками. На бедрах и голених I и II пары ног имеется по одной борозде. Последние расположены на дорзальной стороне, расширенной дистальной части члеников, продольно по отношению к ним (т. е. членикам). На основании лапок I пары ног имеются по одной характерной выемке. Лапки с одним коготком. Длина ног: I—213 м; II—192 м; III—213 м; IV—295 м.

Распространение и экология. Встречается только в Талыше, причем исключительно в лесных биотопах. Обитают в различных биотопах: начиная от мхов, снятых из древесных пород и с твердых субстратов, до влажных полуразложившихся подстилок. Из 20 проб, проанализированных из упомянутых биотопов Талыша, он был обнаружен в 18, при среднем количестве 22 экз. в пробе (объем каждой пробы 10 см³). Сюда не относятся проанализированные в 1959—1960 гг. около 80 проб из упомянутой области.

При разборе материала по орибатидным клещам, присланным для определения из Одесской области О. Фурманом, мною была обнаружена совершенно новая форма *Epimerella smirnovi* (Kulijew 1962).

Epimerella smirnovi longisetosa Kulijew var. nov. (рис. 3 а, б).

В отличие от типовой формы ростральные зубцы выражены хорошо и они довольно большие. Щетинки P_1 , P_2 , P_3 в 2 раза короче te . Дистальный конец трихоботрии вооружен 13 зубцами различных размеров и формы. Опушенность щетинок спинной поверхности, вентрального щита и конечностей у новой формы выражена более четко, чем у типичной.

Распространение и экология. Обнаружен в Одесской области, где, судя по материалу О. Фурмана, является обитателем лесных (в основном лесной подстилке) и открытых (целинной земле) биотопов. В нашем распоряжении имеются более 50 экземпляров.

Типичные экземпляры описанных видов хранятся на кафедре зоологии Азербайджанского педагогического института им. В. И. Ленина.

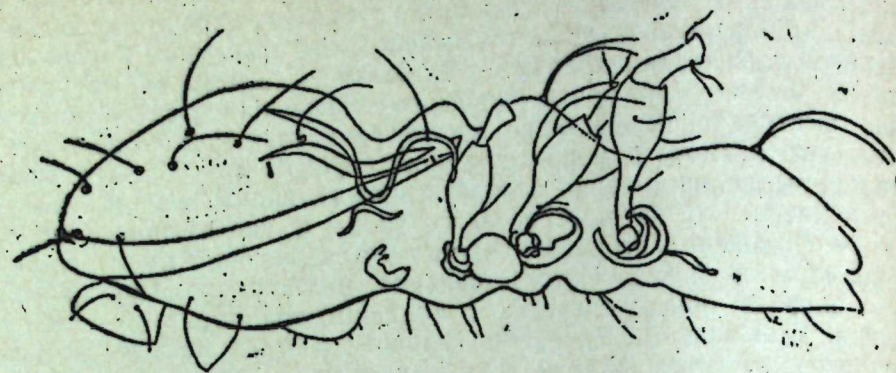


Рис. 4. *Mirus pectinatus* Kulijew sp. nov. Вид сбоку.

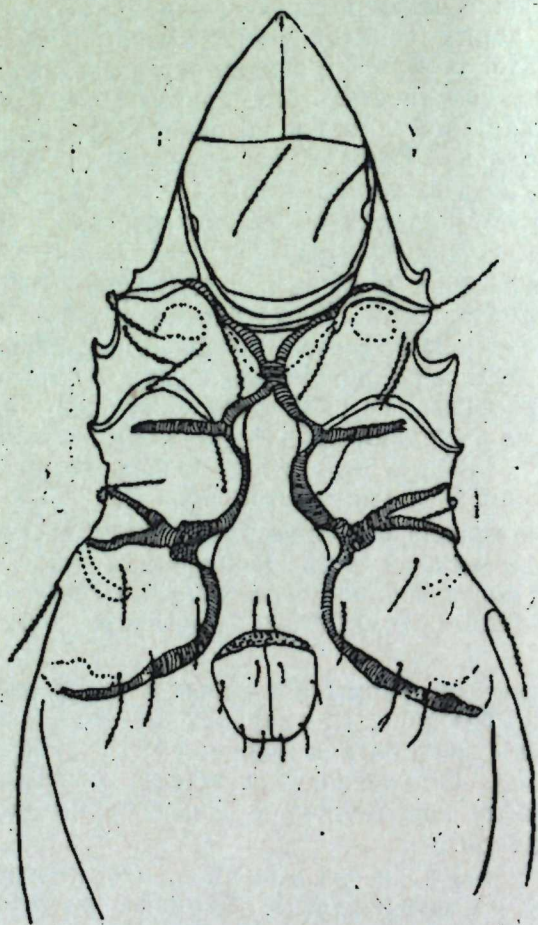


Рис. 5. *Epimerella smirnovi* (Kulijew 1962). Вид снизу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиев К. А. Пятнадцать новых представителей панцирных клещей (*Acari* *iformes*, *Oribatei*) из родов *Oppla* и *Ceratozetes*. Труды АЗНИВИ, т. XII: 250—258, 1962.
2. Balogh J. A Synopsis of the Oribatid (Acari) Genera. Acta zool. Hung., 9: 5—99, 1965.

АПИ им. В. И. Ленина

Поступило 14. IV 1966

Г. Э. Гулиев

Орибатид кэнэлэрин Азэрбајчанда тапылмыш ики јени чинси

• ХУЛАСӘ

Мәгаләдә ики јени чинсин (*Mirus* Kulijew gen. n. вә *Epimerella* Kulijew gen. n.) үч нүмајәндәсинин тәсвири, шәкилләри вә еколожи характеристикасы верилмишдир.

ПАЗАРИТОЛОГИЯ

Л. В. МУЛЯРСКАЯ, З. Ф. ВЕРДИЕВА

КЛЕЩИ КРАСНОТЕЛКИ (ACARIFORMES: TROMBICULIDAE)
ЛЕНКОРАНСКОЙ ПРИРОДНОЙ ОБЛАСТИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

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

Ленкоранская природная область весьма богата по видовому составу клещей-краснотелок (сем. *Trombiculidae* Ewing, 1944). Здесь встречены представители 22 родов, относящихся к 3 подсемействам. За 1963—1964 гг. авторы исследовали 6370 животных 22 видов (грызуны, насекомоядные, хищники). С них собрано 7331 клещ 32 видов. В их составе один род оказался новым для фауны Советского Союза—*Microtrombicula* Ewing, 1950, и два новых для науки вида—*Miyatrombicula caucasica* Muljarskaja (in litt.) и *Microtrombicula azerbaijanica* Muljarskaja, Verdijeva, Chirkova (in litt.).

Восемь видов, относящихся к 7 родам впервые отмечаются для Азербайджана *Neoschongastia flava* Schluger, 1955, *Schoengastiella punctata* Radford, 1946, *Heaslipia variabilis* Schluger, *Walchia parvula* Schluger, 1955, *Helinicula* sp., *Trombicula odessana* Simonovitsch, 1958, *Neotrombicula japonica* Tanaka et al., 1930, *Neotrombicula sevaniensis* Kudrjaschova, 1965.

В таблице приведены сведения о видовом составе, численности и встречаемости клещей различных видов. Как и в прошлые годы, мы определяли частоту встречаемости клещей, пользуясь следующими градациями: частыми—считали виды, которые составляли в сборе более 1%, обычными—виды, которых в сборах было от 1 до 0,1% и редкими—виды, которых в сборах было менее 0,1%.

При обработке цифровых материалов по годам, мы убедились в надежности принятого нами критерия. В 1963 г. был зарегистрирован 1801 клещ 18 видов. В 1964 г.—почти в 3 раза больше по количеству экземпляров и в 2 раза—по количеству видов. Однако при классификации по указанному принципу встреченные ранее клещи почти все попали в те же категории по встречаемости: из 18—13 видов остались в тех же категориях; 2 вида „обычных“ перешли в „частые“ (*N. crinita* и *N. southardi*), т. е. на них был больший „урожай“; 2 „редких“ в 1964 г. не были встречены совсем (*Laurentella* sp., *N. japonica*), что подтверждает их редкость.

К наиболее массовым (частым) относятся представители трех родов—*Trombicula* (3 вида), *Neotrombicula* (1 вид) и *Euschongastia* (2 вида).

Видовой состав, встречаемость краснотелок и характеристика их численности (Ленкоранская область, 1963—1964 гг.)

Виды краснотелок	Количество экземпляров	% от общего количества	Встречаемость	% зараженности	Интенсивность заражения	И. О.
<i>Leeuwenhoekinae</i> Womersley, 1949						
1. <i>Leeuwenhoekia major</i> Schluger, 1955	248	3,38	Частые	0,63	6,1	0,04
<i>Gahrlepiinae</i> Womersley, 1952						
2. <i>Schoengastiella punctata</i> Radford, 1946	2	0,03	Редкие	0,05	1,0	0,001
3. <i>Walchia parvula</i> Schluger, 1955	160	2,13	Частые	0,49	5,0	0,02
<i>Trombiculinae</i> Ewing, 1929						
4. <i>Laurentella</i> sp.	1	0,01	Редкие	0,03	1,0	0,0003
5. <i>Schoutedenichia angusta</i> Schluger, 1955	2	0,03	Редкие	0,03	2,0	0,001
6. <i>Schoutedenichia unicolor</i> Schluger et V. Schivkov in litt.	23	0,31	Частые	0,3	2,1	0,006
7. <i>Euschongastia lucida</i> Schluger, in litt.	442	6,03	Частые	0,52	12,23	0,06
8. <i>Euschongastia schmuteri</i> Schluger, in litt.	330	0,45	Частые	0,3	16,5	0,05
9. <i>Euschongastia</i> sp.	17	0,24	Обычные	0,21	2,1	0,004
10. <i>Neoschongastia flava</i> Schluger, 1955	120	1,64	Частые	0,44	4,2	0,02
11. <i>Neoschongastia</i> sp.	6	0,08	Редкие	0,06	1,5	0,001
12. <i>Miyatrombicula caucasica</i> Muljarskaja	25	0,33	Обычные	0,13	2,77	0,004
13. <i>Microtrombicula azerbaijanica</i> Muljarskaja, Verdieva Chirkova, in litt.	715	9,56	Частые	0,61	17,87	0,11
14. <i>Microtrombicula</i> sp.	27	0,36	Обычные	0,05	13,5	0,007
15. <i>Leptotrombidium</i> sp.	9	0,12	Обычные	0,03	3,0	0,002
16. <i>Heaslipia variabilis</i> Schluger in litt.	104	1,38	Частые	0,42	6,5	0,02
17. <i>Heaslipia iberica</i> Schluger, 1957	12	0,16	Обычные	0,05	6,0	0,003
18. <i>Helinicula</i> sp.	90	1,2	Частые	0,3	8,19	0,02
19. <i>Trombicula pulchra</i> Schluger, 1955	999	12,01	Частые	1,32	11,61	0,15
20. <i>Trombicula storkani</i> Daniel, 1957	635	8,5	Частые	0,77	12,82	0,1
21. <i>Trombicula odessana</i> Simonovitsch, 1958	253	3,38	Частые	0,67	8,56	0,06
22. <i>Trombicula</i> sp.	81	1,1	Частые	0,25	2,6	0,06
23. <i>Neotrombicula vulgaris</i> Schluger, 1955	36	0,48	Обычные	0,24	2,25	0,005
24. <i>Neotrombicula talmiensis</i> Schluger, 1955	882	11,79	Частые	2,0	6,76	0,13
25. <i>Neotrombicula autumnalis</i> Schaw., 1790	1706	22,8	Частые	2,63	10,0	0,23
26. <i>Neotrombicula nagayoi</i> Sasa et al., 1950	2	0,15	Обычные	0,05	1,0	0,001
27. <i>Neotrombicula southardi</i> Kardos, 1961	75	1,02	Обычные	0,23	5,0	0,011
28. <i>Neotrombicula zachvatkini</i> Schluger, 1948	1	0,96	Обычные	0,3	6,45	0,02
29. <i>Neotrombicula crinita</i> Schluger, in litt.	161	2,2	Частые	0,29	8,47	0,02
30. <i>Neotrombicula japonica</i> Tanaka et al., 1950	1	1,01	Редкие	0,03	1,0	0,003
31. <i>Neotrombicula sevaniensis</i> Kudrjaschova, 1965	1	0,01	Редкие	0,03	1,0	0,0002
32. <i>Neotrombicula</i> sp.	95	1,3	Частые	0,42	5,93	0,025
Всего:	7331			7,5	15,33	1,15

Наибольшего разнообразия достигают представители рода *Neotrombicula* (10 видов) и *Trombicula* (4 вида); остальные представлены 1—2 видами.

Характеристика численности отдельных видов краснотелок приведена в таблице. Многочисленными в сборах были клещи *N. autumnalis*, *T. pulchra*, *N. talmiensis*, *M. azerbaijanica*, *T. storkani*, *E. lucida*.

Клещи этих видов встречались наиболее часто, хотя следует отметить и у них небольшую встречаемость, не превышавшую 2,63%. Общая встречаемость по области также достигала небольшой величины—7,5%. Индекс обилия по области был равен 1,15, а у поименованных выше видов составил не более десятых долей единицы. У редких видов значение индекса обилия было совершенно ничтожно. Значение интенсивности заражения варьировало от 1 до единицы 18 клещей, на зараженного грызуна.

Поскольку в фауне Ленкоранской области отмечены два новых для науки вида, приводим их краткую характеристику.

Miyatrombicula caucasica—описан с малоазийской песчанки (*Meriones tristami* Thomas), отловленной в Нагорно-Карабахской автономной области в сентябре 1963 г. В НКАО клещи этого вида встречаются часто и в значительном количестве. В Ленкоранской области *M. caucasica* встречены в небольшой численности (всего 25 экз.) на серой крысе, лесной мыши, сером хомячке, персидской песчанке и полевке общественной, во все сезоны года, в горной и низменной зонах.

Micritrombicula azerbaijanica—описана с ласки (*Mustella nivalis* L.), отловленной в Ленкоранском районе в октябре 1963 г. С одной ласки собрано 62 клеща этого вида. В дальнейшем оказалось, что это один из наиболее многочисленных видов (см. таблицу). Особенно многочисленны клещи на сером хомячке (% встречаемости—6,14; интенсивность—42,73; и. о.—2,68). Отмечены также на песчанке малоазийской, персидской и полевках—обыкновенной и общественной. Встречались в низменной и горной зонах, в летнее и осеннее время.

Видовой состав клещей Ленкоранской области оказался своеобразным. При сравнении с таковым Большого Кавказа, где отмечено 25 видов, общими оказались всего 15. Ниже приводим некоторые сведения по трем родам и восьми видам, впервые отмечаемым для Азербайджана.

Neoschongastia flava—в основном встречена на общественной полевке (% встречаемости—2,22; интенсивность—4,56; и. о.—0,1); единичные экземпляры—на персидской песчанке и полевке общественной. Наибольшей численности достигают осенью. Встречены в низменной и горной зонах.

Schoengastiella punctata—редкий вид, встречено всего 2 клеща, на общественной полевке, летом, в низменной зоне.

Heastipia variabilis—обычный для области вид. Встречался, в основном на лесной мыши (% встречаемости—4,4; интенсивность—5,6; и. о.—0,24). Отмечен также на полевке Шелковникова, песчанках персидской и краснохвостой. Наиболее многочислен зимой, менее—весной; в низменной и горной зонах.

Walchia parvula—встречались на персидской песчанке (% встречаемости—12,4; интенсивность—5,37; и. о.—0,66) и полевке общественной (% встречаемости—0,5; интенсивность—5,45; и. о.—0,03). Встречались также на лесной мыши, хомячке сером, песчанке краснохвостой и полевке обыкновенной, летом и осенью, в низменной и горной зонах.

Helinicula sp.—в основном встречен на общественной полевке (% встречаемости—0,4; интенсивность—8,7; и. о.—0,04). Несколько клещей отмечены и на лесной мыши. Встречались летом, реже осенью; единичные особи—зимой в горной и низменной зонах.

Trombicula odessana—в наибольшей численности отмечен на общественной полевке (% встречаемости—1,38; интенсивность—7,53; и. о.—0,1). Встречен также на лесной и домовой мышах и краснохвостой песчанке. Наибольшей численности достигал зимой, в меньшей—отмечен осенью. Расселен в низменной и горной зонах.

Neotrombicula japonica—один клещ этого вида встречен на обыкновенной полевке в горной зоне осенью 1963 г.

Neotrombicula sevaniensis—один экземпляр зарегистрирован на персидской песчанке в горной зоне весной 1964 г.

Институт зоологии

Поступило 22. III 1966

Л. В. Мулжарская, З. Ф. Вердјева

Азербайжан ССР Ленкоран тэбии вилајетинин гырмызы бэдэн кәнэләри (*Acariformes, trombiculidae*)

ХҮЛАСӘ

Мәғаләдә Азербайжан ССР Ленкоран физики-географи вилајетинин гырмызы бэдэн кәнэләринин нөв тәркиби, мигдары вә җајылмасы һағында мәлүмат верилр. Чәми 32 нөв гејд едилмишдир. Онлардан бир чинс (*Microtrombicula* Ewing, 1950) Совет Иттифагында биринчи дәфә гејд едилр. Ики нөв—*Miyatrombicula caucasica* Muljarskaja (in litt.), *Microtrombicula azerbaijanica* Muljarskaja, Verdjeva, Chirkova (in litt.) елм үчүн јенидир. Једди нөв Азербайјанда биринчи дәфә гејд олунур (*Neoschongastia flava* Schluger, 1955, *Schoengastiella punctata* Radford, 1946, *Heastipia variabilis* Schluger, *Walchia parvula* Schluger, 1955, *Helinicula* sp., *Trombicula odessana* Simonovitsch, 1958, *Neotrombicula japonica* Tanaka et al., 1930, *Neotrombicula sevaniensis* Kudrjaschova, 1965).

ИСТОРИЯ

Ф. М. АЛИЕВ

НОВЫЕ ДАННЫЕ О НАРОДНО-ОСВОБОДИТЕЛЬНОМ ДВИЖЕНИИ
В ЮЖНОМ АЗЕРБАЙДЖАНЕ В 1747 г.

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. С. Сумбатзаде)

Одним из узловых моментов в истории Азербайджана в первой половине XVIII в. является борьба азербайджанского народа против иранского господства.

К числу значительных вооруженных выступлений следует отнести восстание в Южном Азербайджане в 1747 г. Хотя это восстание и было непродолжительным, оно сыграло весьма важную роль в нанесении последнего удара иранскому господству в Южном Азербайджане в конце первой половины XVIII в. Предводителем этого восстания был некий самозванец, выдававший себя за наследника сефевидского престола—принца Сам-мирзу¹.

Об антииранском выступлении в Южном Азербайджане в 1747 г. в источниках и литературе имеются весьма скудные сведения, хотя А. П. Новосельцев утверждает, что вообще о нем „нет даже упоминаний в исторической литературе“². Очень бегло затронут этот вопрос в работе иранского историка Абуль Хасан бин Мухаммед Амин Гольстана, который в общих словах пишет, что „население Табриза возвело на престол неизвестного по происхождению Сам-мирзу“³. Не отстает от вышеназванного автора по скудности фактов и советский иранист М. С. Иванов, отметивший, что „после смерти Надир шаха восставшие азербайджанцы объявили в Тебризе Сам-мирзу шахом“⁴. У А. П. Новосельцева же по этому поводу читаем: „в самый год убийства Надир шаха (1747) вспыхнуло большое городское восстание в Тебризе“⁵.

¹ Это уже третий по счету Сам-мирза, претендовавший в первой половине XVIII в. на сефевидский престол. Первые два Сам-мирзы действовали в Северном Азербайджане в 1743 г. АВІР, ф. Сношения России с Перией, 1743, д. 3, л. 572.

محمد كاظم نامه عالم آرائی نادری مسكو، ۱۹۴۴ جلد III، ص ۱۲۴—۱۳۰

² А. П. Новосельцев. Из истории классовой борьбы в Азербайджане и Восточной Армении в XVII—XVIII вв. „Исторические записки“, № 67, 1960, стр. 251.

³ ابولحسن بن محمد عمین مجمل تتواریخ پس از نادر، تهران، ۱۹۴۱ ص ۸

⁴ М. С. Иванов. Очерки истории Ирана, М., 1958, стр. 104.

⁵ А. П. Новосельцев. Указ. раб., стр. 251.

Как видно, вышеупомянутые авторы антииранское выступление в Южном Азербайджане связывают непосредственно с городом Тебризом.

Однако есть основание полагать, что это движение первоначально возникло в Ардебиле еще при жизни самого Надир шаха, а затем перекинулось в Тебриз. Обратимся к фактам. Современник событий И. Лерх, посетивший Азербайджан и Иран в 1747 г., в своем путевом журнале писал: „В Ардебиле объявил себя шахом Сам-мирза Валагете“, который еще три месяца тому назад, когда мы там проезжали был кузнецом...“⁶. В другом источнике: „Хроника войн Джара“ по этому поводу говорится: „В это время в городе Ардебиле появился человек по имени Сам-шах“⁷. Как видно по данным того и другого источника, центром вооруженного выступления в 1747 г. в Южном Азербайджане первоначально был город Ардебиль и не случайно. Ардебиль являлся колыбелью сефевидской династии, где имелось много приверженцев сефевидов, ненавидевших представителей афшарской династии во главе с Надир шахом. Как известно, одним из крупных мероприятий Надир шаха в его внутренней политике была ликвидация разграничений между двумя враждовавшими и основными течениями в исламе—шинизмом и суннизмом. Этой политикой Надир шах восстановил против себя почти все шиитское духовенство, имевшее огромное влияние среди населения Азербайджана, враждебно относящегося к иноземным завоевателям.

Для решительного выступления против афшаров Сам-мирза выбрал удачный момент—21 марта, первый день Новруз байрама (нового года), который шиитская часть населения обычно праздновала очень торжественно. Сам-мирза, пользуясь ненавистью местного населения к центральной власти, смог склонить на свою сторону большое число горожан и создать вооруженные отряды, которые, перебив почти всех представителей афшарской администрации, утвердили его правителем города.

К этому времени государство Надир шаха, созданное силой оружия, обнаруживало совершенно явные признаки разложения⁸. Надир шах, будучи занят государственными делами и очень встревоженный многочисленными антигосударственными выступлениями в самом Иране, не мог найти достаточной силы для отправки карательной экспедиции в Азербайджан. Так и не наладив государственные дела, Надир шах вскоре пал жертвой дворцового заговора, последовавшего 9 мая 1747 г.

Со смертью Надир шаха его государство по существу распалось. „Государство персидское, восстановленное Надиром существовало только в продолжении его жизни, не более одиннадцати лет“⁹. После смерти Надир шаха началась кровопролитная междоусобная борьба за шахский престол. В этой обстановке еще больше усилились антииранские выступления народных масс в подвластных странах. Пользуясь создавшимся положением для укрепления своей позиции, Сам-мирза приступил к более решительным действиям. Но для того, чтобы гарантировать себя от возможных нападений со стороны более вли-

⁶ Валагете, по всей вероятности, „валаговхар“—эпитет шаха.

⁷ И. Лерх. Сведения о втором путешествии в Персию, совершенном в 1745—1747 гг. Научный архив Института истории АН Азерб. ССР, инв. 487, стр. 101.

⁸ Хроника войн Джара в XVIII столетии, Баку, Государство Надир шаха, М., 1958, стр. 246—254.

⁹ Д. Кафтыров. Исторические, географические и статистические сведения о Персии, СПб., 1829, стр. 6.

ятельных феодалов, Сам-мирза всячески старался собрать вокруг себя приверженцев не только среди простого населения, но и из числа крупных феодалов. В этой связи он отправился к ярму противнику афшаров, астаринскому правителю, и смог внушить ему, что он действительно является подлинным наследником сефевидского престола, но вынужден был, работая кузнецом, так унизиться, чтобы скрыться от шаха, который давно уже приказал разыскать его¹¹.

Благодаря умелой пропаганде Сам-мирзе удалось склонить на свою сторону не только астаринского, но и бакинского хана, оказавших ему военную поддержку. Собрав вокруг себя единомышленников около 15 тысяч человек и объявив астаринского правителя своим первым министром, а его брата сардаром, Сам-мирза поспешил к городу Решт¹². Этот поход в богатый торговый центр, где сосредоточилось много купцов из разных стран, особенно англичан, по-видимому, был совершен с целью наживы¹³. Тем временем во многих местах Ирана появились лица, особенно из числа родственников Надир шаха, претендующих на шахский престол¹⁴. Одним из них был племянник Надир шаха Али Гули-мирза Афшар, который благодаря своим пустым обещаниям получил имя Адиль-шах (Справедливый шах). Узнав о появлении серьезного конкурента на шахский престол и о его прибытии в Решт, Адиль-шах отправил туда свои войска. Слух о приближении противника заставил Сам-мирзу покинуть пределы Решта. Последний, уже не рискуя обосноваться в Ардебиле, куда могли прийти преследующие его войска Адиль-шаха, поспешил в Тебриз, заранее узнав о том, что население города подняло восстание против представителей афшарской династии. Прибыв в Тебриз в самый разгар восстания, Сам-мирза пробрался в руководство, искусно убедив тебризцев, что он, будучи наследником сефевидского престола, явился, чтобы избавить их от тирании афшаров. При активном участии горожан Сам-мирзе удалось ликвидировать в Тебризе оставленную еще Надир шахом администрацию и самому стать правителем Тебриза и прилегающих к нему сел. Утвердившись в Тебризе, Сам-мирза, чтобы придать законность своим действиям и добиться всеобщего признания, отправил „...новые владетельные грамоты ханам Азербайджана“¹⁵ и велел чеканить монеты от своего имени. На монетах были отчеканены следующие слова:¹⁶

بند شاه ولایت سام بن سلطان حسین

или:

سکه زد بکیتی چون طلوع نیرین

وارث ملک سلیمان سام بن سلطان حسین

Но азербайджанские ханы, только успевшие объявить себя независимыми правителями от Ирана,¹⁷ не ответили на грамоту Сам-мир-

¹¹ Л. Лерх. Указ. раб., стр. 101.

¹² Там же.

¹³ J. H. N. way. An historical account of the British trade over the Caspian sea... London, 1862, v. II, p. 349—350.

¹⁴ H. L. Rabino di Borgomale. Coins, medals and seals of the shahs of Iran (1500—1941), London, p. 45—46.

¹⁵ Хроника войн Джара, стр. 41.

¹⁶ Г. А. Рабино ди Боргомале. Указ. раб., стр. 46; И. Лерх. Указ. раб., стр. 104.

¹⁷ И. П. Петрушевский. Очерки по истории феодальных отношений в Азербайджане и Армении в XVI—XIX вв. Л., 1948, стр. 86; Гаси Абдуллаев. Азербайджан и его взаимоотношения с Россией, Баку, стр. 86—112.

зы. Это фактически означало непризнание его как верховного правителя. Таким образом, Сам-мирза, которому предстояла борьба с представителями афшарской династии, также претендовавшими на шахский престол, лишился надежды получить поддержку со стороны ханов Азербайджана. Тогда Сам-мирза решил все же опереться на простое население. В этой связи он стал поощрять любые выступления народных масс как против местных феодалов, так и бывших надировских наместников. В частности, Сам-мирза совершил поход в сторону Ереванской крепости с целью оказать поддержку городскому населению, поднявшему восстание против прежнего полководца Надир шаха — Амир Аслан хана, который, оставшись в Ереване после смерти шаха, старался сделаться самостоятельным правителем. Однако Амир Аслан хан, узнав о приближении отрядов Сам-мирзы, несколько усмирив восставших жителей и выйдя навстречу неприятелю, нанес ему поражение.

После этого поражения Сам-мирза стал еще больше нуждаться в поддержке союзников. В этой связи он решил лично встретиться с главами Карабахского, Гянджинского и Шемахинского ханств, которые в то время враждовали между собой, и предложить им союз под своим главенством. Но старания Сам-мирзы и на этот раз оказались тщетными. Упомянутые ханы, узнав о приближении Сам-мирзы, были несколько озадачены; поддержать Сам-мирзу означало подвергать свою власть опасности, ибо к этому времени уже многим стало известно о настоящем происхождении Сам-мирзы, который, будучи представителем податного сословия, фактически возглавлял вооруженную толпу народных масс, борющихся за светлую и хорошую жизнь. По соображениям упомянутых феодалов люди Сам-мирзы легко могли отрицательно повлиять и на их подданных. Поэтому перед лицом народного восстания феодалы забыли распри и объединили свои действия¹⁸ против Сам-мирзы, которого разбили и прогнали за Аракс.

Враждебное отношение азербайджанских ханов к Сам-мирзе еще можно объяснить следующим: допустим, Сам-мирза действительно был принцем сефевидского престола, в данном случае это означало бы возрождение сефевидского государства, против которого в Азербайджане длительное время шла ожесточенная борьба. Теперь азербайджанские ханы, сами ставшие независимыми правителями, отнюдь не желали вновь стать подвластными Ирану.

Вернувшись в Тебриз Сам-мирзе не удалось долго удержаться у власти.

Вскоре в Тебриз поспешили войска упомянутого Амир-Аслан хана, которые разбили отряды Сам-мирзы, а последнего, взяв в плен, казнили¹⁹.

Восстание в Южном Азербайджане продолжалось недолго, всего четыре месяца, с 21 марта по 18 июня 1747 г.²⁰ Однако оно сыграло весьма важную роль в ликвидации иранского господства в Южном Азербайджане на исходе первой половины XVIII в. Поэтому несмотря на его поражение и независимо от того, какую оболочку оно носило, его следует причислить к числу ярких антииранских выступлений, развернувшихся повсеместно почти во всем Азербайджане в первой половине XVIII в.

Музей истории Азербайджана

Поступило 22. XII 1956

¹⁸ А. П. Новосельцев. Указ. раб., стр. 251.

¹⁹ И. Лерх. Указ. раб., стр. 102.

²⁰ Г. А. Рабино ди Боргомале. Указ. раб., стр. 46.

1747-чи илдә Чәнуби Азәрбајчанда баш верән халг азадлыг һәрәкаты һаггында јени мә'лумат

ХҮЛАСӘ

XVIII әсрин биринчи јарысында Чәнуби Азәрбајчанда кенишләнен халг азадлыг һәрәкаты һаггында тарихи әдәбијјатда демәк олар ки, ганеедиһи бир мә'лумат јохдур. Һалбуки Азәрбајчан халгынын өз истиглалыјјәти уғрунда апардығы мүбаризәдә бу һәрәкатын бөлүк ролу олмушдур. 1747-чи илдә Әрдәбилдә баш вермиш бу үсјана XVIII әсрин биринчи јарысында Азәрбајчанын бир чох јерләриндә кенишләнен халг азадлыг һәрәкатынын бир голу кими бахмаг лазымдыр. Кениш халг күтләсинин Надир шаһ Әфшара гаршы инфрәтиндән истифадә едән вә өзүнү Шаһ Солтан Һүсејнин оғлу Сам Мирзә кими үсјанын башчылығыны өз әлиһә алмаға мүвәффәг ола билмишди. Әрдәбилдә гәләбә газандыгдан сонра Сам Мирзә Тәбриздә дә әфшарларга гаршы үсјан галхдығыны ешидиб, өз дәстәси илә тәбризлиләрин көмәјинә јетишмишдир. Тезликлә үсјанчылар бурада да мүвәффәгијјәт газанмышлар. Чәнуби Азәрбајчанын пајтахтында һакимијјәти әлә алан Сам Мирзә һәрәкәтләринә гануни чилд кејдирмәк вә өзүнү башга әјаләтләрдә танытмаг мәгсәди илә Тәбриздә, һәтта өз адындан пул да зәрб етдирмишдир. Сам Мирзә мөвгәјини мөһкәмләндирмәк мәгсәди илә Азәрбајчанын бир чох јерләриндә тәзәчә јаранмыш ханлыгларла әләгә јаратмаға сәј көстәрмиш, лакин мүвәффәгијјәт газана билмәмишдир. О, Чәнуби Азәрбајчанда һакимијјәт башында чох галмамышдыр; 4 ајлыг һакимијјәтдән сонра (1747-чи ил мартын 21-дән ијун ајынын 18-нә гәдәр) Сам Мирзә феодал ара мүбаризәсинин гурбаны олмушдур. Сам Мирзә, мәғлуб едилсә дә онун башчылыг етдији һәрәкәт Чәнуби Азәрбајчанда мүстәгил ханлыгларын әмәлә кәлмәси үчүн јаранан мүһүм амилләрдән бири иди.

ИСТОРИЯ

Т. М. МАМЕДОВ

О ПИСЬМЕННОСТИ КАВКАЗСКОЙ АЛБАНИИ

(По древнеармянским источникам)

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

Древнеармянские историки сохранили скудные сведения о культуре и языке кавказских албанцев. О существовании албанской письменности сообщает Корюн: „И он (Маштоц) познав и обследовав чужеземный говор албанского языка, составил затем письма своей, дарованной свыше, мощи“¹. Сведения, о существовании албанской письменности мы находим также и у Хоренаци, который пишет: „Месроп при помощи их² создал письма говора гаргарского, говора богатого гортанными звуками, грубого, варварского, в высшей степени нескладного“³. В т. н. „Книге Писем“ в послании армянского католика Бабкена говорится: „О нашем вероучении мы писали вам раньше, вместе с грузинами и агванами, каждый на своем языке“⁴. Гевонд приводит документ, из которого ясно, что христианство распространялось в Албании, в которой был перевод Евангелия на албанском языке⁵. Сведения о существовании письменности в Албании мы находим и у Асог'ика⁶ и Вардана⁷.

Летопись Кавказской Албании сообщает о тех, „которые знают литературу (т. е. имеют письменность)—евреи, латиняне, ими пользуются также римляне, испанцы, греки, мары (мидийцы), армяне, албанцы“⁸.

Переводы с албанского языка и албанская письменность упоминаются в пяти рукописях Матенадарана имени Месропа Маштоца. Одна из них озаглавлена: (Об истории святого и божественного помазания, которую написали отцы Востока албанским письмом и перевели на

¹ Корюн. Житие Маштоца, Венеция, 1833, стр. 18 на древнеарм. яз. (далее—Корюн).

² Албанцев.

³ Моисей Хоренаци. История Армении, Тифлис, 1881 на древнеарм. яз.

⁴ „Книга Писем“, Тифлис, 1901, на древнеарм. яз.

⁵ История Армении Вардапета Гевонда, СПб., 1887, на древнеарм. яз.

⁶ Степанос Таронаци Асог'ик. Всеобщая история, СПб., 1885, на древнеарм. яз.

⁷ Всеобщая история, Вардана Великого, Венеция, 1862, на древнеарм. яз.

⁸ Моисей Каган-Катвац. История Албанской страны, М., 1860, на древнеарм. яз.

армянский язык⁹. В другой рукописи Матенадарана сказано: „Приступим к пятой главе и укажем число племен, кто они такие, которые имеют письменность и соблюдают календарь. Племен—72, а языков, распространенных по всей земле из племени Яфета—15, Хамков, распространенных по всей земле из племени Яфета—15, Хамков, 32, Сима—25. А те племена, которые имеют письменность и знают литературу, их—12. Первые—евреи, фракийцы, римляне, греки, армяне, грузины, албаны, но не самостоятельные, а получившие от армян, точно так же, как сирийцы и исмаильяне, то есть халдейцы, получившие от евреев¹⁰“.

Долгое время, кроме вышеуказанных сведений историков, об албанской письменности в науке не было никаких данных. В 1937 г. тогда доцент, ныне доктор филологических наук профессор И. В. Абуладзе, изучая рукопись XV в. в Матенадаране, обнаружил в рукописи № 7117 албанский алфавит¹¹. Затем два других списка (№ 3124 и № 2013)¹² этой рукописи были обследованы в Матенадаране Т. И. Тер-Григорьяном. Она представляет собой одну из рукописей XV в., которая была составлена по заказу священника Мкртыча монахом Фомой Мецопским в качестве учебника для учащихся в монастыре. В этой рукописи, наряду с арабским, сирийским, армянским и грузинским алфавитами был и албанский алфавит, состоящий из 52 букв. После тщательного изучения албанского алфавита, обнаруженного в этой рукописи, академиком А. Г. Шанидзе в 1938 г. была опубликована работа об этом алфавите¹³. В 1957 г. была опубликована другая работа А. Г. Шанидзе относительно албанского алфавита¹⁴. В том же году была опубликована работа Л. М. Меликсет-Бека об этом же алфавите¹⁵.

Первая албанская надпись (на каменном основании креста) была найдена во время раскопок христианского храма в Мингечауре¹⁶. В Мингечауре были найдены и другие албанские надписи на глиняных подсвечниках № 1¹⁷, № 2¹⁸, № 3¹⁹ и № 4²⁰.

Возникновение албанского алфавита связывают с именем Месропа Маштоца. Из Корюна известно, что Месроп Маштоц, придя „...в страну албанов, возобновил их алфавит, содействовал возрождению науч-

⁹ Институт древних рукописей им. М. Маштоца при С. М. Арм. ССР, № 2080 л. 118а, 120а, № 2136, л. 26—36, № 2618, л. 95а—95б, № 3070, л. 43—49, № 2121, л. 340б—342а.

¹⁰ Там же рукопись № 1089/1267, л. 358.

¹¹ А. Г. Шанидзе. Новооткрытый алфавит кавказских албанцев и его значение для науки, „Изв. Ин-та языка, истории и материальной культуры Груз. ФАН СССР“, т. IV, вып. 1, 1938, стр. 3.

¹² Т. И. Тер-Григорьян. Древняя Агвания по армянским источникам. Архив. Ин-та истории АН Азерб. ССР, рукопись № 682, л. 1.

¹³ А. Г. Шанидзе, ук. соч.

¹⁴ А. Г. Шанидзе. Порядок букв грузинского, армянского и албанского алфавитов. Труды Музея истории Азербайджана, т. II, Баку, 1957, стр. 33—44.

¹⁵ Л. М. Меликсет-Бек. К вопросу о генезисе армянского, грузинского и албанского алфавитов. Труды Музея истории Азербайджана, т. II, Баку, 1957, стр. 45—68.

¹⁶ Р. М. Вандов. Мингечаур в III—VII вв. (По материалам археологических раскопок, на азерб. яз., изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1961, стр. 137—147.

¹⁷ Р. М. Вандов. Фрагмент глиняного подсвечника с албанской надписью (см) „ДАН Азерб. ССР“, № 2, 1951, стр. 81—85.

¹⁸ Р. М. Вандов. Минкечевир эпиграфик абидэлэринин археоложи характеристикасы (см. „Изв. АН Азерб. СССР, серия общ. наук, 1948, № 4, стр. 113—114.

¹⁹ Р. М. Вандов. Минкечевир эпиграфик абидэлэри, см. „Изв. АН Азерб. ССР, серия общ. наук“, № 4, 1958, стр. 113.

²⁰ Т. И. Голубкина. Еще одна албанская надпись в Мингечауре. (см. „ДАН Азерб. ССР“, т. V, № 5, стр. 234—236.

ных знаний²¹. Из этого можно сделать вывод, что еще до прибытия Месропа Маштоца в Албанию, у албан существовал свой алфавит. В другой редакции рукописи Корюна это сообщение отсутствует. В этой редакции рукописи Корюн сообщает, что еще до того, как Маштоц собрался отправиться в Албанию, к нему „случайно пришел некий священник, родом албанец, по имени Вениамин. И он (Маштоц), распознав и обследовав чужеземный говор албанского языка, составил затем письменность²². После этого Маштоц „...отправился в Албанию и пришел в этот край. Прибыв в царскую резиденцию, он увиделся со святым епископом Албании, которого звали Иеремией, и с их царем, имя которого было Арсваг, и со всеми азатами... (Маштоц), спрошенный ими, сообщил, ради чего он прибыл, и оба, епископ и царь, согласились ввести письменность²³. После этого албанский царь и епископ „...издали приказ привезти из разных областей и местностей владения своего детей для обучения письменности, собрать их, распределить по группам в удобных и пристойных местах и назначить содержание на (их) пропитание²⁴“.

Сведение о создании письменности кавказских албанцев Месропом Маштоцом дает также Хоренаци, но эти сведения в некоторой степени отличаются от сообщений Корюна. Хоренаци по этому поводу пишет: „...Месроп направляет свой путь в Албанию к Арсвахену, царю (этой страны), и к главе епископов Иеремии. Они охотно принимают его учение и дают ему избранных мальчиков. И, призвав к себе даровитого переводчика Вениамина, которого немедленно отпустил к нему юный Васак, владетель сюникский, через посредство епископа своего Ананию, Месроп при помощи их создал письменность говора гаргарского, говора, богатого гортанными звуками, грубого, варварского, в высшей степени нескладного. Поручив надзор ученику своему Ионафану и назначив священников при царском дворе, сам Месроп возвращается в Армению²⁵“.

Сравнивая сообщения Корюна и Хоренаци, мы видим, что в отличие от Корюна, по Хоренскому, письменность была создана при помощи албанцев. Корюн называет Вениамина „священником“, Хоренаци называет его (Вениамина) „переводчиком“. Далее, Корюн сообщает, что Месроп Маштоц еще до прибытия в Албанию ознакомился с албанским языком и создал для албан письменность, а Хоренаци дает сведения, что Месроп Маштоц по прибытию в Албанию на основе гаргарского говора создал письменность для албан. В отличие от Корюна, который сообщает, что „для обучения письменности“ были собраны дети „из разных областей и местностей“, которым было назначено „содержание на (их) пропитание“. Хоренаци пишет, что для обучения письменности Месропу Маштоцу были даны „избранные мальчики“.

Аналогичные Хоренаци сведения о создании письменности в Албании сохранила, идейно-политически независимая от древнеармянских источников, Летопись Кавказской Албании: „Блаженный Месроп прибыл в Албанию к нашему патриарху Иеремии и к царю Асуагену. Они охотно приняли его учение по дарованной ему Божьей благодати, потому что святой дух через него дал письменность армянам и иберцам. Они согласились дать ему избранных отроков для обучения и

²¹ Корюн. Жизнеописание Месропа, Collection des historiens anciens et modernes de l'Arménie par Vrangloia, t. II Paris, 1869, p. 10.

²² Корюн, стр. 18.

²³ Там же, стр. 18—19.

²⁴ Корюн, стр. 19.

²⁵ Хоренаци, кн III, гл. 54.

призвали из Сюнии переводчика Бениamina, которого отпустил Васак Манук по просьбе епископа Ананин. Когда они прибыли к Месропу, он вместе с ними создал письмена богатые гортанными звуками, грубого, варварского и необработанного гаргарского языка²⁶.

О создании письменности Албании Месропом Маштоцом дают еще сведения Асог'ик и Вардан. Асог'ик по этому поводу пишет, что «божие проведение через посредство блаженного Вардапета Месропа даровало письмена не только армянам, но и иберийцам, и албанам»²⁷. Вардан сообщает, что «...Месроп отправился в Иберию и создал для ее жителей письмена, при содействии какого-то Джакхела, бывшего своего ученика. Оттуда он пошел в Албанию, создал и для них письмена, сообразуясь с их языком, при помощи Вениamina»²⁸.

Из противоречивых сообщений Корюна, Хоренаци и др. о создании албанской письменности ясно, однако, что в этом деле сами албанцы играли значительную роль.

После составления алфавита, религиозные книги были переведены на албанский язык. Сообщение об этом есть у Корюна, который пишет, что «...блаженный епископ Иеремия немедленно принялся за перевод божественных книг, с помощью которых дикомыслящие, праздничные и суровые люди страны Албании быстро узнали пророков, апостолов, унаследовали Евангелия»²⁹.

Из Гевонда так же ясно, что существовало Евангелие на албанском языке. Он пишет: «Но та же самая книга—Евангелие, на всех языках хранится целою неповрежденно. Умолчу о многих языках, на которых преподаваемо было наше чудесное и спасительное богоучение, упомяну о некоторых, во-первых—наш греческий, во-вторых—римский, в третьих—бадалийский, в пятых³⁰—сирийский, в шестых—эфиопский, в седьмых—индийский, в восьмых—ваш сарацинский, в девятих—персидский, в десятых—армянский, в одиннадцатых—иберийский, в двенадцатых—албанский»³¹.

В летописи Кавказской Албании сказано, что «...после этого албанская страна была подвергнута нашествию хазар. Были сожжены церкви и церковные книги»³². Летопись дает сведения также об уничтожении книг во время вторжения войск халифов в Албанию. После изгнания и смерти католикоса Нерсеса католикос Семеон «...книжки жалкого Нерсеса полные ересей, которые были заделаны в ящиках, выбросили в реку Трту (Тертер)»³³.

Армянские историки не дают определенных сведений о наличии школ в Албании, в которых обучались албанской грамоте. Летопись Кавказской Албании сообщает, что албанским царем Вачаганом III была открыта школа, царь «...приказал собрать детей колдунов, чародеев, жрецов, персторезов и отравителей в школу и учить их божественной науке, познакомить с христианством и утвердить их в нем. И когда попадал он в ту деревню на почитание памяти святых, в школьной комнате он собирал сыновей колдунов и жрецов. Толпа детей окружала его, имея в руках кто книги, кто доски. Царь приказывал всем читать вслух и сам радовался более, чем если бы нашел большое сокровище»³⁴.

Летопись сообщает, что в правление Джаваншира развивалась наука и вся духовная культура. Возводились храмы и дворцы. При дворе Джаваншира был придворный поэт Давтак.

Он был «...известным ритором, сведущим в науках, искусным в деле изобретений, начитанным, щедрым на украшения в слоге и, выражаясь красноречиво, владевший речью, подобно скоропишущему перу»³⁵. После смерти Джаваншира Давтак написал эллегию, в которой восхвалял его (Джаваншира)³⁶.

Небольшое количество фактов в древнеармянских источниках, характеризующих культуру Азербайджана, объясняется, по-видимому, прежде всего тем, что авторы этих источников были представителями духовенства, той церковной иерархии, которая до начала VIII в. и позже находилась во враждебных отношениях к религиозной самостоятельности Кавказской Албании.

При всем ограниченном числе фактов древнеармянских источников о культуре Азербайджана, они дают сведения о самостоятельной письменности кавказских албанцев и Кавказской Албании в V—VII вв.

Свидетельства древнеармянских источников о письменности Кавказской Албании ясно показывают, что вопреки утверждениям некоторых историков, не было никакой ассимиляции албанцев с соседями в VII в. Культура кавказских албанцев развивалась в тесном взаимодействии с культурой братских Азербайджану Армении, Грузией и Дагестана.

Институт истории

Поступило 14. IV 1966

Т. М. Маммадов

Гафгаз Албанијасы јазысы һаггында

(Гәдим ермәни мәһбәләри әсасында)

ХУЛАСӘ

Гафгаз Албанијасынын мәдәнијәти вә јазысы һаггында гәдим ермәни мәһбәләриндә аз мәлүмат вардыр.

Бу мәвзу үзрә мәлүматлары өјрәнәркән гәдим ермәни мүәллифләри Корјунун, Хоренасинин, Гевондун, Асогикин, Варданын вә башгаларынын әсәрләриндән истифадә едилмишдир.

Гәдим ермәни мүәллифләри Гафгаз Албанијасынын јазысы һаггында мәлүмат верир вә онун мејдана чыхмасыны Месроп, Маштосун ады илә әлағәләндирирләр. Бу мүәллифләр јазынын јаранмасында албанларын өзләринин дә бөјүк ролу олдуғуну әсәрләриндә гејд едирләр.

Гәдим ермәни мәһбәләриндә IV—VII әсрләрдә Гафгаз албанларынын өзләринин мүстәгил јазылары олдуғуну көстәрән мәлүматлар да вардыр.

²⁶ Летопись, кн. II, гл. 3.

²⁷ Асог'ик, кн. II, гл. 1.

²⁸ Вардан, стр. 51.

²⁹ Корюн, стр. 19.

³⁰ Не упоминается о четвертом языке и вместо 12 языков насчитано только 11.

³¹ Гевонд, гл. XIV.

³² Летопись, кн. II, гл. 4.

³³ Там же, кн. III, гл. 7.

³⁴ Там же, кн. I, гл. 18.

³⁵ Летопись, кн. II, гл. 34.

³⁶ Там же.

АРХИТЕКТУРА

К. Г. МАМЕДБЕКОВ

АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ВОПРОСЫ
ОРГАНИЗАЦИИ ГАРАЖЕЙ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ
ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В г. СУМГАИТЕ

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

Правилами и нормами планировки и застройки городов (СН-41-58) предусматривается, что в течение 5—10 лет количество автомобилей индивидуального пользования достигает 10—20 машин на 1000 жителей. Таким образом, при проектной численности населения Сумгаита 160 тыс. жителей город к 1970 г. может располагать парком 1600—3200 легковых автомобилей индивидуального пользования. Для размещения такого количества автомобилей в одноэтажных гаражах (из расчета 40—50 м.²)¹ на одну машину с маневровыми площадками потребуется значительная площадь земельных участков, равная 6,4—16 га. А при расчете на перспективу (30—50 автомобилей на 1000 жителей) для размещения 4800—8000 автомобилей потребуется территория, равная 19,2—40,0 га.

Из сказанного видно, что на строительство мелких гаражей индивидуального пользования отводятся большие земельные участки, в связи с чем желательно было бы изменить существующую практику проектирования и строительства гаражных стоянок. Наиболее удобным видом хранения легковых автомобилей являются механизированные многоэтажные стоянки. Такой вид хранения автомобилей позволит освободить территорию кварталов, занятую гаражами-боксами, уменьшит внутриквартальные проезды, улучшит обслуживание и хранение автомашин. Однако практика строительства многоэтажных механизированных гаражей в Москве показывает, что стоимость их высока. Так, например, стоимость многоэтажного гаража на 600 автомашин, построенного в 5 Донском проезде, составляет в расчете на одну машину 2010 руб. В гараже манежного типа, расположенного в Дзержинском районе—1600—1700 руб.²

Несмотря на высокую стоимость одного машиноместа в многоэтажных механизированных гаражах при проектировании и строитель-

¹ Э. М. Хевелев. Проектирование городских гаражей. Гос. издат. лит. по строительству, архитектуре и строительным материалам. Л., 1961.

² Б. Тамбиев. Гаражи-стоянки в крупном городе. „Архитектура СССР“, 1961. № 5.

стве гаражей в Сумгаите надо ориентироваться на этот прогрессивный вид хранения автомобилей.

Архитектурный облик современных многоэтажных гаражей достаточно выразительный. Поэтому надо смелее включать гаражные здания в жилую застройку Сумгаита.

Строительства гаражей в Сумгаите и во многих других городах республики, а также в новых жилых районах гор. Баку по существу пущено на самотек. Гаражи, как правило, не строятся, а только лишь учитывается их месторасположение в проектах планировки кварталов и микрорайонов.

Проведенное обследование показало, что на 1 ноября 1965 г. более половины владельцев не обеспечены гаражами для автомобилей личного пользования. Легковые автомобили ими ставятся под открытым небом у окон, во внутриквартальных проездах и т. д.

Хранение мотоциклов и мотороллеров в проектах планировки кварталов и микрорайонов не предусмотрено. Об этом не упоминается также в „Правилах и нормах планировки и застройки городов“ (СН-41-58). В Сумгаите на 1 ноября 1965 г. имеется около 1200 мотоциклов и мотороллеров, которые хранятся в самодельных металлических „гаражах-ящиках“.

Практика гаражного строительства в Сумгаите показывает, что для хранения автомобилей личного пользования применяются только одноэтажные гаражи-боксы (рис. 2). Такие гаражи размещены в жилых кварталах и микрорайонах, как в виде отдельно стоящих одиночных боксов (кварталы 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 14, 16, 17), так и в различных сочетаниях нескольких боксов, объединенных с хозяйственными постройками (микрорайоны I, II) (рис. 1, 2, 3, 4).

Боксовые стоянки на одну машину объединяются зачастую в блоки на 4—6 (кварталы 4, 16, 17, 30 и ряд др.) и даже 10—30 (кварталы 1, 2, 7, 8, 12) отдельных ячеек. Причем, во многих кварталах гаражи-стоянки, как правило, расположены в двух, четырех и даже семи местах. Так, например, в 1, 2, 30 кварталах—в четырех местах, в 5—в семи местах и т. д. (рис. 1). Во всех указанных случаях гаражи максимально приближены к жилью, что является большим удобством для владельцев автомобилей.

Выезд из гаражей непосредственно на магистральные улицы общегородского значения не допускается. Однако из гаражей-боксов, расположенных в кварталах 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 16 и микрорайонах I, II выезд осуществляется непосредственно на транспортные магистрали Дружбы, Низами, Самеда Вургуня и Мира (рис. 1, 4), тем самым нарушается нормальное движение городского транспорта.

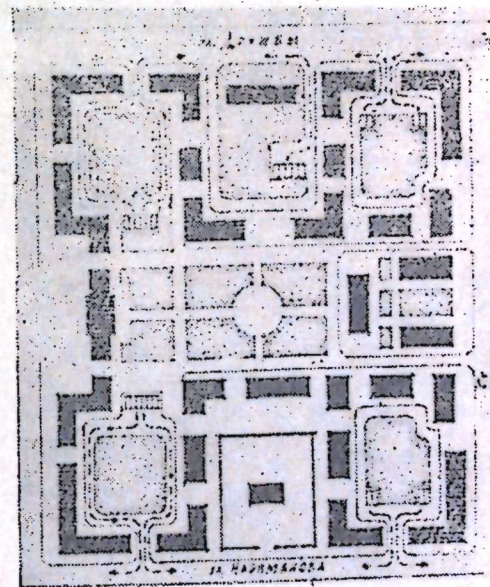


Рис. 1. Размещение гаражей для автомобилей индивидуального пользования в квартале 5.

В микрорайонах города наблюдается тот же принцип размещения гаражей, что в кварталах малых размеров. В микрорайонах I, II, III и IV гаражи тоже сосредоточены в двух-трех местах. Естественно, что при расчете необходимое количество машиномест было доведено до 40—70.

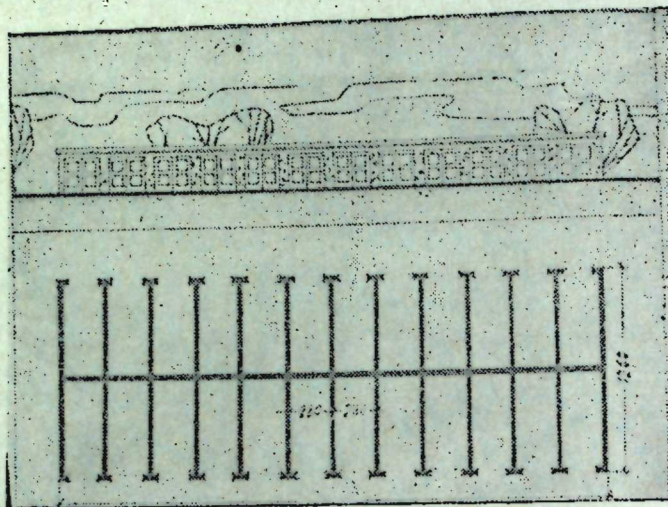


Рис. 2. Гараж на 24 автомобиля индивидуального пользования.

Надо полагать, что практика рассредоточенного расположения гаражей на территории кварталов является неудовлетворительной, так как создаются большие неудобства для жителей. Наличие гаражей в кварталах препятствует благоустройству дворовых территорий, вызывает опасения для жизни играющих детей, приводит к загрязнению воздушного бассейна квартала и его территории, увеличению внутриквартального транспортного движения, появлению дополнительного шума и т. д.



Рис. 3. Боксовые гаражи для автомобилей индивидуального пользования в кварталах 19 и 5.

В кварталах 1, 2 и микрорайонах I, II, III и IV гаражные участки с сосредоточенным на них большим количеством автомобилей находятся в близком соседстве с жилыми домами, общеобразовательными школами и детскими учреждениями. Нежелательность такого соседства подтверждается результатами, полученными кандидатом медицин-

ских наук А. Першиным, вследствие проведенного им санитарного обследования 50 кварталов, расположенных в различных районах Москвы³.

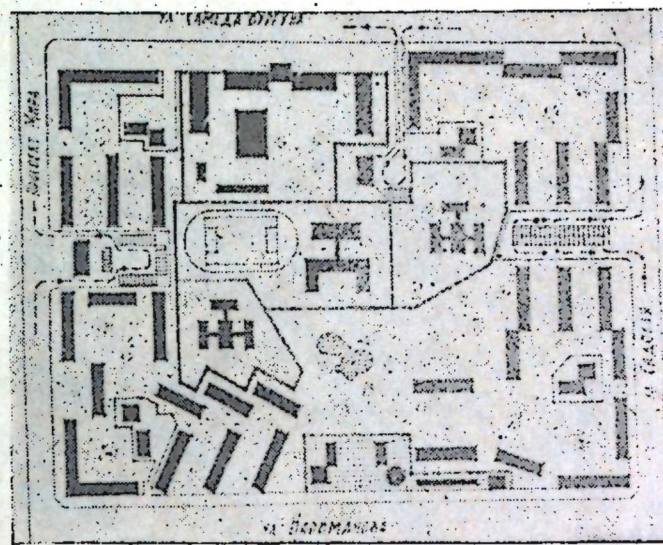


Рис. 4. Размещение гаражей для автомобилей индивидуального пользования в микрорайоне I.

Общезвестно, что гаражи возводятся владельцами автомобилей за наличный расчет. Поэтому работы, связанные с сооружением гаражей, начинаются только после заселения и благоустройства кварталов. Таким образом, на длительное время участки, отведенные под строительство гаражей-стоянок боксового типа, превращаются в строительные площадки, что также отрицательно сказывается на нормальном проживании людей. В результате укоренившейся практики строительства гаражей за наличный расчет в жилых кварталах мы имеем участки, застроенные уродливыми гаражами со всякого рода пристройками, приставными металлическими «гаражами-ящиками», которые ни в коей мере не могут быть признаны удовлетворительными.

В нормативах ряда стран, помимо закрытых стоянок, предусматриваются также открытые площадки для кратковременной стоянки автомобилей. Нормы для определения количества мест на открытых стоянках в жилых кварталах следующие: в Германской Демократической республике — при 4-этажной застройке 42 места на тысячу жителей, при 8-этажной — 31 место; во Франции — при застройке в 4 этажа — 40 мест, при застройке в 8 этажей — 40 мест⁴.

В наших «Правилах о нормах планировки городов» площадки для кратковременной стоянки автомобилей не предусматриваются. Естественно, что такие участки выпали из поля зрения проектировщиков и не получили своего отражения при строительстве жилых кварталов Сумгаита.

Наблюдения, проведенные нами, показали, что внутригородской транспорт в Сумгаите обеспечивает передвижение населения в черте

³ А. Першин. Гаражи в жилых кварталах. «Архитектура СССР», 1960, № 5, стр. 32—34.

⁴ А. Иванова. О гаражах и автостоянках в районах новой застройки. «Строительство и архитектура Москвы», № 7, 1960.

города. Опрос владельцев личных автомобилей показал, что многие из них пользуются машинами для поездок за город в воскресенье и праздничные дни, а также во время отпуска для летних путешествий.

В связи с вышеизложенным можно прийти к заключению, что размещение гаражей-боксов необходимо максимально сосредоточить на специально выделенных участках, изолированных зеленой полосой от территорий кварталов и микрорайонов. Радиусы обслуживания этих участков можно довести до 600—700 м. Такое расстояние можно пройти за 8—10 мин.

Наряду с гаражами-боксами на этих участках необходимо размещать манежные стоянки, предусмотрев в них также места для хранения мотоциклов и мотороллеров.

Эти стоянки экономичны и наиболее удобны в эксплуатации. В них возможна организация комплексного обслуживания автомобилей, заключающаяся в ежедневном осмотре, техническом обслуживании и текущем ремонте.

Сооружение гаражей манежного и боксового типов необходимо практиковать путем включения владельцев индивидуальных автомобилей в строительные кооперативы.

На территории участков можно расположить также пункты проката легковых автомобилей, бани, механизированные прачечные, пожарное депо, районные котельные и другие учреждения хозяйственно-бытового обслуживания.

Институт архитектуры
и искусства

Поступило 5. IV 1966

К. Г. Маммадбаев

Сумгайытда шәхси машинлар үчүн гаражларын тәшкилинин ме'марлыг-планлашдырма мәсәләләри

ХУЛАСӘ

Сумгайыт шәһәрindəки шәхси истифадә үчүн гаражларын тикинти тәчрүбәси кәстәрир ки, онлар үчүн бәјүк өлчүлү йер ајрылыр. Гаражларын јашајыш кварталларында йерләшмәси һәјәтләрин абадлашмасына мане олур, һәјәтдә ојнајан ушагларын һәјәти үчүн тәһлүкә јарадыр, кварталын һавасынын вә әразисинин зибилләnmәсинә, әләвә сәс-күјүн әмәлә кәлмәсинә сәбәб олур вә и.а.

Мә'лумдур ки, гаражлар онларын саһибләринин шәхси һесабына тикилир, буна кәрә дә мәһәлләләр чиркин көркәмли гаражларла вә онлара аид әләвә тикинтиләрлә, „Јешик гаражларла“ долур. Бу исә гәбуледиlmәз бир һалдыр.

Мәһз буна кәрә дә, белә нәтичәјә кәлмәк олар ки, бокс-гаражлары мүмкүн гәдәр хүсуси ајрылмыш „хидмәтедичи саһәләрдә“, мәһәлләләрин вә микрорајонларын әразисиндән тәчрид олунмуш һалда йерләшдирмәк ләзымдыр.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазийјат

А. М. Абасов. Бирөлчүлү гејри-идеал истилик контактлы сәрһәд мәсәлә- си һаггында	3
И. П. Добровольскиј. Ибтидан шәртләрин давамы һаггында	9

Физика

Ј. Н. Нәсиров, В. Ә. Нағыјев, А. Ә. Зејналов. GeTe бирләшмә- синдә керманиуму Zn илә әвәзетмәнин бирләшмәнин термоелектрик хәссәлә- ринә тә'сир	14
---	----

Кимја

С. Ч. Мейдијев, Е. Т. Сүлейманова, Ф. А. Ағајев. Ароматик карбоһидрокенләрин тсиклоһексан вә метилтсиклоһексанла тсиклоалкилләшмәси	17
З. Ш. Гарајев, А. М. Гәдимов, һ. Ә. Бағырова. SmInS ₂ моно- кристиалынын алынмасы	22
Н. А. Әјјубова, Л. Г. Берг, П. Ф. Рзазадә. Магнезиум боратла- рында термик парчаланма	24
С. М. Гулијев, И. Ф. Гасымов. Истисмар кәмәринин бојуна даја- ныглылығы барәсиндә	31

Кеолокија

С. һ. Салајев, Н. С. Каструлин. Чәнуб-гәрби Гобустанын тектоник лозулмаларынын әмәләкәлмә вахты һаггында	35
Ә. Ш. Шыхәлибәјли, О. һ. Мәликов. Дағлыг Гарабагда (Кичик Гафгаз) алт маастрихт чөкүнтүләринин мүәјән едилмәсинә даир	40

Нефт кеолокијасы

Б. С. Молдавски, М. Ф. Молчанов. Нефт дашлары вә Чәләкән нефт јатагларынын Балаханы мәрһәләсиндә ашағы шө'бә суларынын формалашмасы иәрантинә даир	44
--	----

Палеонтолокија

Р. Б. Әскәров. Сон Јура брахиоподаларынын системләшдирилмәсинә аид бә'зи јени мә'луматлар	48
--	----

Һидролокија

С. һ. Рүстәмов, Б. С. Штејман. Су күтләсиндә турбулент мүбадилә тәдгигатынын бә'зи нәтичәләри	52
--	----

Һидрокеолокија

Р. А. һачыјев. Бақы шәһәри су тәһизатынын тарихи никишафына даир	57
--	----

Кеокимја

Е. И. Шик. Минерал суларда радонун гатылыгына дүзелиш һаггында . . . 62

Агрокимја

Н. А. Агајев. Азәрбајҗан ССР-ин Загатала районунун әсас торпаг типлә-
риндә молибдений мүтәһәррик формасынын мигдары вә онун гарғыдалы битки-
синин мәнсулдарлығына тәсир . . . 64
Ә. М. Мәсијев. Зәриф һибрид тутун бөјүмәсинә вә мәнсулдарлығына нефт
бөј маддәсинин (НБМ) сонрақы тәсир . . . 69

Ботаника

М. Һ. Абуталыбов, С. Ә. Рәһманова, Ч. Ә. Әлијев. Минерал
элементләрин бадымчан биткисиндә фотосинтезин интенсивлијинә тәсир . . . 72
Г. Е. Капинос, С. О. Һүсејнова. *Ruscus hyrcanus*, *R. hypophyllum*
вә *R. ponticus* тозчуларынын чүчәрмә габилијјәти вә спермиокенези . . . 76

Ситокенетика

У. К. Әләкбәров. Ионолун *Alleium fistulosum* объектинә антимутокен-
тәсир . . . 81
Г. Ә. Гулијев. Орибатид кәнәләрин Азәрбајҗанда тапылмыш ики јени чинси . . . 85

Микробиолокија

Л. В. Мулјарскаја, З. Ф. Вердијева. Азәрбајҗан ССР Ләнкәран
табиин вилајәтинин гирымызы бәдән кәнәләри (*Acariformes, trombiculidae*) . . . 92

Тарих

Ф. М. Әлијев. 1747-чи илдә Чәнуби Азәрбајҗанда баш верән халг азадлыг
һәрәкаты һаггында јени мәлүмат . . . 96
Т. М. Мәммәдов. Гафгаз Албанијасы јазысы һаггында (Гәдим ермәни
мәһбәләри әсасында) . . . 101
К. Г. Мәммәдбәјов. Сумгајытда шәхси машинлар үчүн гаражларын тәш-
килинин ме'марлыг-планлашдырма мәсәләләри . . . 105

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

А. М. Абасов. О первой одномерной неидеальной теплоконтактно-краевой
задаче . . . 3
И. П. Добровольский. О методе продолжения начальных условий . . . 9

Физика

Я. Н. Насиров, В. А. Нагиев, А. А. Зейналов. Влияние малых
замещений германия цинком на термоэлектрические свойства GeTe . . . 14

Химия

С. Д. Мехтнев, Э. Т. Сулейманов, Ф. А. Агаев. Циклоалкилирование
ароматических углеводородов C_6-C_{10} хлорциклогексаном метилхлорциклогек-
саном . . . 17
З. Ш. Караев, А. М. Гадымов, У. Ә. Багирова. Получение монокрис-
талла $SmlnS_2$. . . 22
Н. А. Эюбова, Л. Г. Берг, П. Ф. Рза-заде. Термическое разложение
боратов магния . . . 24

Бурение

С. М. Кулиев, И. Ф. Касимов. О продольной устойчивости эксплуата-
ционной колонны . . . 31

Геология

С. Г. Салаев, Н. С. Кастрюлин. О времени образования тектонических
разрывов юго-западного Кобыстана . . . 35
Э. Ш. Шихалибейли, О. Г. Меликов. Об установлении нижнемаас-
трихтских отложений в Нагорном Карабахе (Малый Кавказ) . . . 40

Геология нефти

Б. С. Молдавский, М. Ф. Молчанов. К вопросу об условиях форми-
рования вод нижнего отдела Балаханского яруса нефтяных месторождений
Нефтяные Камни и Челекен . . . 44

Палеонтология

Р. Б. Аскеров. Некоторые новые данные по систематике позднеюрских
брахиопод . . . 48

Гидрология

С. Г. Рустамов, Б. С. Штейнман. Некоторые результаты исследования
турбулентного перемешивания водных масс . . . 52

Гидрогеология

Р. А. Гаджиев. К истории водоснабжения Баку . . . 57

Геохимия

- Э. И. Шик. О поправке на концентрацию радона в минеральных водах . 62

Агрохимия

- Н. А. Агаев. Содержание подвижной формы молибдена в основных типах почв Закатальского района Азербайджанской ССР и эффективность его под кукурузу . 64
- А. М. Маснев. Последствие нефтяного ростового вещества на рост и продуктивность гибридной шелковицы Зариф-тут . 69

Ботаника

- М. Г. Абуталыбов, С. А. Рахманов, Д. А. Алиев. Влияние минеральных элементов на интенсивность фотосинтеза у баклажан . 72
- Г. Е. Капинос, С. О. Гусейнова. Опрораствании пыльцы и мужском гаметофите некоторых видов иллицы (*Ruscus Toxicaria*) . 76

Цитогенетика

- У. К. Алекперов. Антимутагенное действие ионола на *Allium Fistulosum* L. 81

Акарология

- К. А. Кулиев. Два новых рода орибатидных клещей из Азербайджана . 85

Паразитология

- Л. В. Мулярская, З. Ф. Вердиева. Клещи краснотелки (*Acariformes Trombiculidae*) Ленкоранской природной области Азербайджанской ССР . 92

История

- Ф. М. Алиев. Новые данные о народно-освободительном движении в Южном Азербайджане в 1747 г. . 96
- Т. М. Мамедов. О письменности Кавказской Албании . 101
- К. Г. Мамедбеков. Архитектурно-планировочные вопросы организации гаражей для автомобилей индивидуального пользования в г. Сумгаите . 106