

17-168

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVII ЧИЛД

10

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

УДК 539.3

МЕХАНИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

М. Р. ИБРАГИМОВ

О КРУГЛЫХ УПРУГИХ ПЛАСТИНКАХ МИНИМАЛЬНОГО ВЕСА

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

Вопросы проектирования изгибаемых пластинок минимального веса представляют определенный интерес. Изучению его посвящен ряд работ [3, 6], большинство которых относятся к пластическим проектам. Однако в практике имеет большое значение получение и упругих проектов. Ранее этот вопрос для круглой и кольцевой пластинки изучался в работах [1, 7, 8, 10]. Тем не менее в них не установлено условие минимальности веса. В настоящей работе установлено последнее для симметрично нагруженных однородных круглых упругих пластинок переменной толщины. Предполагалось, что напряжения на поверхности пластинки удовлетворяют условию текучести Губера—Мизеса, а внутри—закону Гука. Решения задачи сводятся к вариационным задачам на условный экстремум. Подобные условия для балочных конструкций ранее получены в работе [9].

В качестве примера рассмотрены свободно опертая и защемленная по краям пластинка, нагруженная равномерной нагрузкой.

1. Рассмотрим круглую пластинку с переменной толщиной 2η , нагруженную равномерно распределенной нагрузкой P . Если начало цилиндрической системы координат $r\theta z$ поместить в центре срединной поверхности пластинки, то уравнение равновесия элемента пластинки имеет вид

$$\frac{dM_r}{dr} + \frac{M_r - M_\theta}{r} + \frac{Pr}{2} = 0, \quad (1)$$

где M_r и M_θ — радиальный и кольцевой изгибающие моменты, связанные с напряжениями σ_r и σ_θ формулами

$$M_r = 2 \int_0^\eta \sigma_r z dz, \quad M_\theta = 2 \int_0^\eta \sigma_\theta z dz. \quad (2)$$

Напряжения σ_r и σ_θ на поверхности пластинки, т. е. при $|z| = \eta$ удовлетворяют условию текучести Губера—Мизеса

$$\sigma_r^2 - \sigma_r \sigma_\theta + \sigma_\theta^2 = \sigma_0^2, \quad (3)$$

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

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

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

а внутри пластинки—закону Гука:

$$\sigma_r = \frac{Ez}{1-\nu^2}(\alpha_r + \nu\alpha_0) \quad (4)$$

$$\sigma_0 = \frac{Ez}{1-\nu^2}(\alpha_0 + \nu\alpha_r),$$

где σ_0 — предел текучести, E — модуль упругости, ν — коэффициент Пуассона материала пластинки, α_r и α_0 — кривизны в радиальном и кольцевом направлениях пластинки, которые связаны с прогибом W пластинки соотношением

$$\alpha_r = -\frac{d^2W}{dr^2}, \quad \alpha_0 = -\frac{1}{r} \frac{dW}{dr}$$

и удовлетворяют дифференциальному уравнению

$$\frac{d\alpha_0}{dr} + \frac{\alpha_0 - \alpha_r}{r} = 0. \quad (5)$$

Представляя напряжения на поверхности пластинки в виде

$$\left. \begin{matrix} \sigma_r \\ \sigma_0 \end{matrix} \right\} = \frac{2\sigma_0}{\sqrt{3}} \cos\left(\omega \pm \frac{\pi}{6}\right),$$

из (2), (3), (4) определяем следующие основные уравнения

$$\left. \begin{matrix} M_r \\ M_0 \end{matrix} \right\} = \frac{4\sigma_0 r^2}{3\sqrt{3}} \left(\cos\left(\omega \pm \frac{\pi}{6}\right) \right) \quad (6)$$

$$\alpha_r = \frac{3}{2\eta^3 E} (M_r - \nu M_0) \quad (7)$$

$$\alpha_0 = \frac{3}{2\eta^3 E} (M_0 - \nu M_r)$$

$$\frac{\partial F}{\partial M_r} + \frac{2E\eta^3}{3(1-\nu^2)} [\alpha_r(2-\nu) - \alpha_0(1-2\nu)], \quad (8)$$

$$\frac{\partial F}{\partial M_0} = \frac{2E\eta^3}{3(1-\nu^2)} [\alpha_0(2-\nu) - \alpha_r(1-2\nu)],$$

где

$$F = M_r^2 - M_r M_0 + M_0^2 = \frac{4}{9} \sigma_0^2 \eta^4 = \frac{4}{9} M_0^2. \quad (9)$$

Формула (9) представляет собой иной вид условия (3). Объем пластинки переменной толщины определяется формулой

$$V = 2\pi \int_0^R \eta(r) r dr \quad (10)$$

и пропорционален весу пластинки. Определение минимального веса симметрично нагруженной круглой пластинки переменной толщины сводится к следующему: минимизировать V при наличии условий

4

(1) и (9). Вводя множители $\lambda_1(r)$, $\lambda_2(r)$ Лагранжа, соответствующие (1) и (9), получим следующие уравнения Эйлера:

$$r - \frac{16}{9} \sigma_0^2 \lambda_1 \eta^3 = 0$$

$$\lambda_1 \frac{\partial F}{\partial M_r} + \frac{\lambda_2}{r} - \lambda_2' = 0 \quad (11)$$

$$\lambda_1 \frac{\partial F}{\partial M_0} - \frac{\lambda_2}{r} = 0$$

Исключая λ_1 и λ_2 , получаем следующее дифференциальное уравнение

$$\frac{\partial F}{\partial M_r} + 3r \frac{\eta'}{\eta} \frac{\partial F}{\partial M_0} - \left(r \frac{\partial F}{\partial M_0} \right)' = 0 \quad (12)$$

Решение (12), согласно (5) и (8), имеет вид:

$$\alpha_r + \alpha_0 = \text{const.} = \alpha, \quad (13)$$

где α — постоянная интегрирования.

Таким образом, симметрично нагруженные упругие однородные круглые пластинки минимального веса должны удовлетворять условию (13). Условие минимума веса пластических круглых пластинок, установленное в работе [2], в случае слоистых пластических пластинок, совпадает с условием (13), но в отличие от (13), в этом условии постоянная интегрирования остается неопределенной.

Из (6), (7) и (13) определяем:

$$\alpha_r = \frac{\alpha}{2} (1 - k \operatorname{tg} \omega) \quad (14)$$

$$\alpha_0 = \frac{\alpha}{2} (1 + k \operatorname{tg} \omega),$$

где

$$k = (1+\nu)/(1-\nu)\sqrt{3}$$

2. В качестве первого примера рассмотрим задачу об изгибе свободной опертый круглой пластинки радиуса R , нагруженной равномерно распределенной нагрузкой P .

В этом случае моменты и кривизны пластинки всюду положительны. Из уравнений (5), (14) и граничных условий

$$W(1) = W'(0) = 0 \quad (15)$$

определяем прогиб пластинки и неизвестную функцию ω :

$$\omega = 0$$

$$W = \frac{\alpha R^2}{4} (1 - \xi^2), \quad (16)$$

где

$$\xi = \frac{r}{R} \quad (17)$$

5

согласно (6), (9) и (16), решение уравнения (1), удовлетворяющее условию $M_r(1) = 0$, имеет вид:

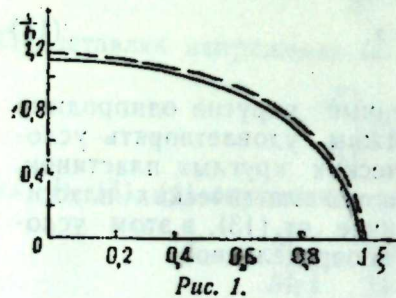
$$\eta = \eta_0(1 - \xi^2)^{1/2}, \quad (18)$$

где $\eta_0 = \frac{R}{2} \left(\frac{3P}{2\sigma_0} \right)^{1/2}$ — значение η в центре пластинки. При $\xi = 0$ из уравнений (7), (16), (17), (18) определяется постоянная α :

$$\alpha = \frac{2(1-\nu)\sigma_0}{E\eta_0} \quad (19)$$

Если положить $\nu = 0,3$ и сравнить объем пластинки минимального веса с объемом пластинки постоянной толщины, то оказывается, что достигаемая экономия материала в проекте минимального веса равна 26,6%.

На рис. 1 сплошной линией показано изменение $\frac{\eta(\xi)}{h}$ (h — постоянная толщина пластинки) для пластинки минимального веса, а пунктирной линией — решение [7], полученное для равнопрочной пластинки.



В качестве второго примера рассмотрим изгиб, защемленный по краям пластинки, нагруженной той же нагрузкой P .

В этом случае моменты и радиальная кривизна в центральной части пластинки положительны, а области, близкой к границе — отрицательны.

Если через ξ_0 обозначим границы областей, то решения уравнений (1) и (5) при условиях:

$$\begin{aligned} W'(0) = W'(1) = W(1) = 0 \\ [W(\xi_0)] = [W'(\xi_0)] = 0 \\ M_r(\xi_0) = 0 \end{aligned} \quad (20)$$

имеют вид:

$$\begin{aligned} W = \frac{(1-\nu)\sigma_0 R^2}{2E\eta_{01}} \left(1 - \frac{1}{e} - \xi^2 \right) \\ \eta = \eta_{01}(1 - e\xi^2)^{1/2}, \quad \omega = 0 \quad 0 \leq \xi \leq \xi_0 \end{aligned} \quad (21)$$

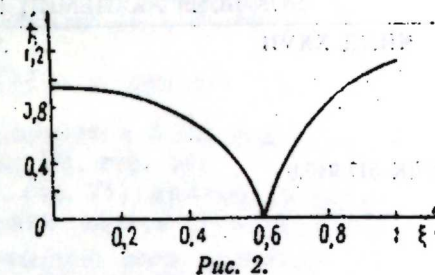
$$\begin{aligned} W = \frac{(1-\nu)\sigma_0 R^2}{2E\eta_{01}} (1 - \xi^2 + 2\xi^2 \ln \xi) \\ \eta = \frac{\eta_{01}}{\xi} \left\{ \frac{2\sqrt{3}eJ(\xi) \left[1 + \frac{1}{k^2} \ln^2(e\xi^2) \right]^{1/2}}{\left[\sqrt{3} + \frac{1}{k} \ln(e\xi^2) \right]^{1-\kappa\sqrt{3}}} \right\}^{1/2} \quad \xi_0 \leq \xi \leq 1 \end{aligned} \quad (22)$$

$$k\tau\omega = -1 - 2\ln \xi,$$

где

$$\eta_{01} = \xi_0 \eta_{01}, \quad \xi_0 = \frac{1}{\sqrt{e}} = 0,6065 \quad (23)$$

$$J(\xi) = \int_{\xi_0}^{\xi} \frac{\xi^3 d\xi}{\left[\sqrt{3} + \frac{1}{k} \ln(e\xi^2) \right]^{\kappa\sqrt{3}}}$$



При $\nu = \frac{1}{3}$ из (21) и (22) определяется зависимость $\frac{\eta(\xi)}{h}$, которая показана на рис. 2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев А. С. О плитах равно сопротивления изгибу. Инж. сб., т. XXV, 1959.
2. Друккер Д., Шилд Р. Граница для проектирования конструкций минимального веса. Сб. „Механика“, 3, 1959.
3. Рейтман М. И., Шапиро Г. С. Теория оптимального проектирования в строительной механике, теория упругости и пластичности. „Итоги науки“, „Механика“, ВИНТИ АН СССР, 1966.
4. Эльсгольц Л. Э. Вариационные исчисления. Гостехиздат, 1952.
5. Соколовский В. В. Теория пластичности. Изд. „Высшая школа“, 1969.
6. Чжу С. Я., Прагер В. Последние достижения в оптимальном проектировании конструкций. Сб. „Механика“, 6, 1969.
7. Ширко И. В. О форме равнопрочной пластинки. Инж. журнал, т. V, вып. 2, 1965.
8. Pichler O. Die Biegung kreisruehmtrischer platten von voranderlicher gicke. Berlin, 1928.
9. Prager W., Shield R. T. Optimal design of multipurpose structures. Inter. Journ. solids, structures, 4, 1968.
10. Tadibaksh J. G. Elastic optimum gesign of circular plates. Development in mech. vol. 1, 1961.

Институт математики и механики

Поступило 10. IV 1970

M. R. Ibragimov

On circular elastic plates of minimal weight

SUMMARY

Minimum weight condition for symmetric loaded uniform elastic circular plates of variable thickness is defined in this paper. It is assumed that Huber—Mises yield conditions are satisfied on surface of the plate, and Hook's law is satisfied inside it. Two examples are considered and numerical calculations are given in the form of diagrams.

M. P. Ибрагимов

Минимум чэкили эластик даирэви лөвһэлэр һаггында

ХҮЛАСӘ

Ишдә симметрик јүкләнмиш дәјишән галынлығы эластик даирэви лөвһэлэрин әйлчә мәсәләсинә бахылмышдыр.

Фәрз едилмишдир ки, кәркинликләр лөвһэлэрин сәтһиндә Губер-Мизесин ахма шәртини, дахилдә исә һук ганунуну өдәјр. Лөвһэләр үчүн минимум чэки шәрти мүәјјән олунмуш вә мүхтәлиф сәрһәд шәртләри дахилиндә ики конкрет мәсәлә һәлл едилмишдир.

Әдәди һәлләр графикләр васитәсилә көстәрилмишдир.

УДК 517.946.9

МАТЕМАТИКА

К. И. ХУДАВЕРДИЕВ

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ ФУРЬЕ
КЛАССИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ МНОГОМЕРНОЙ
СМЕШАННОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ
УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА С НЕЛИНЕЙНОЙ
ОПЕРАТОРНОЙ ПРАВОЙ ЧАСТЬЮ

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

В работе методом Фурье исследована следующая смешанная задача:

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 u(t, x)}{\partial t^2} - L(u(t, x)) = F(u(t, x)) \quad (t \in [0, T], x \in \bar{\Omega}), & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} u(0, x) = \varphi(x), \quad u_t(0, x) = \psi(x) \quad (x \in \bar{\Omega}), & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} u(t, x) |_{x \in \Gamma} = 0 \quad (t \in [0, T]), & (3) \end{cases}$$

где $0 < T < +\infty$; Ω — ограниченная связная n -мерная область, $x = (x_1, \dots, x_n)$, Γ — граница области Ω ;

$$Lu = \sum_{j=1}^n \frac{\partial}{\partial x_j} \left(a_{ij}(x) \frac{\partial u}{\partial x_j} \right) - a(x)u, \quad (4)$$

причем $a_{ij}(x) \in C^1(\bar{\Omega})$ ($i, j = \overline{1, n}$), $a(x) \in C(\bar{\Omega})$ и на $\bar{\Omega}$

$$a_{ij}(x) = a_{ji}(x), \quad a(x) \geq 0, \quad \sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x) \xi_i \xi_j \geq \alpha \cdot \sum_{i=1}^n \xi_i^2 \quad (\alpha = \text{const} > 0), \quad (5)$$

где ξ_i — любые действительные числа; $\varphi(x)$, $\psi(x)$ — заданные на $\bar{\Omega}$ функции; F — некоторый, вообще говоря, нелинейный оператор; $u(t, x)$ — искомая функция.

Условия, перечисленные при постановке задачи (1) — (3), в дальнейшем не будем повторять, т. е. их всегда будем считать выполненными. Тогда, как известно (см., например, [1]), оператор L , порожд-

денный дифференциальным выражением (4) и краевым условием (3), имеет счетную систему отрицательных собственных чисел

$$0 > -\lambda_1^2 \geq -\lambda_2^2 \geq \dots \geq -\lambda_s^2 > \dots \quad (\lambda_s \rightarrow \infty \text{ при } s \rightarrow \infty) \quad (6)$$

и соответствующую полную ортонормированную в $L_2(\Omega)$ систему обобщенных собственных функций $V_s(x)$ (см. [2], стр. 44).

Следуя О. А. Ладыженской (см. [2], стр. 71) примем следующее определение. Классическим решением задачи (1) — (3) назовем функцию $u(t, x) \in C^2(\bar{Q}_T)$ и удовлетворяющую всем условиям (1) — (3) в обычном классическом смысле, где $Q_T \equiv [0, T] \times \Omega$.

Легко показать, что коэффициенты Фурье $u_s(t) = \int_{\Omega} u(t, x) v_s(x) dx$ каждого классического решения $u(t, x)$ задачи (1) — (3) удовлетворяют на $[0, T]$ следующей счетной системе нелинейных интегральных уравнений:

$$u_s(t) = \varphi_s \cos \lambda_s t + \frac{\psi_s}{\lambda_s} \sin \lambda_s t + \frac{1}{\lambda_s} \int_0^t \int_{\Omega} F(u(\tau, x)) v_s(x) \sin \lambda_s(t - \tau) dx d\tau, \quad (7)$$

$$s = \overline{1, \infty},$$

где

$$\varphi_s = \int_{\Omega} \varphi(x) v_s(x) dx, \quad \psi_s = \int_{\Omega} \psi(x) v_s(x) dx.$$

С целью исследования задачи (1) — (3) введем следующие банаховы пространства. Обозначим через $B_{\beta_0, \dots, \beta_l}^{\alpha_0, \dots, \alpha_l}$ совокупность всех функций

вида $u(t, x) = \sum_{s=1}^{\infty} u_s(t) v_s(x)$, рассматриваемых в области Q_T , где функции $u_s(t)$ $l \geq 0$ раз непрерывно дифференцируемы на $[0, T]$ и

$$\sum_{l=0}^l \left\{ \sum_{s=1}^{\infty} \left(\lambda_s^{\alpha_l} \cdot \max_{0 \leq t \leq T} |u_s^{(l)}(t)| \right)^{\beta_l} \right\}^{\frac{1}{\beta_1}} = J_T(u) < +\infty, \quad (8)$$

$\alpha_l \geq 0$, $\beta_l > 1$ ($l = \overline{0, l}$). Норму в этом множестве определим так:

$\|u(t, x)\| = J_T(u)$. Очевидно, что все эти пространства банаховы.

В дальнейшем часто будем пользоваться следующими обозначениями:

$$E_{l, \Omega} \equiv B_{2, 1}^{\left[\frac{n}{2}\right]+2}, \quad E_{2, l} \equiv B_{2, 2, 1}^{\left[\frac{n}{2}\right]+3, \left[\frac{n}{2}\right]+2}, \quad t \in [0, T], \quad (9)$$

$$E_{3, T} \equiv W_{2, 1, 2}^{\left[\frac{n}{2}\right]+2, 0} \quad (Q_T) \text{ (см. [3], стр. 57)}, \quad (10)$$

$$D(u(t, x)) \equiv \int_{\Omega} \left[\sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x) \frac{\partial u(t, x)}{\partial x_i} \cdot \frac{\partial u(t, x)}{\partial x_j} + a(x) u^2(t, x) \right] dx, \quad (11)$$

$$W(t, x) \equiv \sum_{s=1}^{\infty} \left(\varphi_s \cos \lambda_s t + \frac{\psi_s}{\lambda_s} \sin \lambda_s t \right) v_s(x), \quad (12)$$

$$P(u(t, x)) \equiv \sum_{s=1}^n \frac{1}{\lambda_s} \cdot \int_0^t \int_{\bar{\Omega}} u(\tau, \xi) v_s(\xi) \sin \lambda_s(t - \tau) d\xi d\tau \cdot v_s(x), \quad (13)$$

$$a_0^2 \equiv \max \left\{ n \cdot \max_{i,j=1,\dots,n} \| a_{ij}(x) \|_{C(\bar{\Omega})}, \| a(x) \|_{C(\bar{\Omega})} \right\}. \quad (14)$$

Теперь приведем некоторые из полученных результатов:

Теорема 1. Если для любых $u, V \in C^{(1)}(\bar{Q}_T) \cap \dot{D}_1(Q_T)$, таких, что $u - V \in B_{2,2,T}^{1,0}$, почти всюду в $(0, T)$

$$\| F(u(t, x)) - F(V(t, x)) \|_{L_2(\Omega)} \leq a_{0,u,v}^{(1)} \cdot \| u - V \|_{B_{2,2,T}^{1,0}} + a_{1,u,v}^{(1)} \cdot \| u - V \|_{B_{2,2,T}^{1,0}}, \quad (15)$$

где для каждого $\tau \in [0, T)$ существует такое $\delta (0 < \delta \leq T - \tau)$, что

$$\frac{26}{3} \cdot \sup_{s \in (\tau, \tau + \delta)} \left\{ (s - \tau)^{-1} \cdot \int_{\tau}^s (t - \tau)^{4-2i} \cdot a_{i,u,v}^2(t) dt \right\} \equiv q_i(u, V, \tau, \delta) < 1 \quad (16)$$

($i = 0, 1$),

то задача (1) - (3) не может иметь более одного классического решения.

Теорема 2. Пусть

1) функции $a_{ij}(x) \left[\frac{n}{2} \right] + 2$ раза непрерывно дифференцируемы на $\bar{\Omega}$,

$i, j = \overline{1, n}$; функция $a(x) \left[\frac{n}{2} \right] + 1$ раз непрерывно дифференцируема на $\bar{\Omega}$;

функции $u_n = \omega(u_1, \dots, u_{n-1})$, дающие уравнение контура области Ω в местных координатах (см. [2], гл.1, § 7, стр. 58), $\left[\frac{n}{2} \right] + 3$ раза

непрерывно дифференцируемы; собственные функции $v_s(x)$ оператора L при граничном условии $v_s(x)|_{x \in \Gamma} = 0 \left[\frac{n}{2} \right] + 3$ раза непре-

рывно дифференцируемы на $\bar{\Omega}$; $\varphi(x) \in W_2^{\left(\left[\frac{n}{2}\right]+3\right)}(\Omega)$, $\psi(x) \in W_2^{\left(\left[\frac{n}{2}\right]+2\right)}(\Omega)$,

$\varphi(x), L\varphi(x), \dots, L^{\left[\frac{n}{4}\right]+1} \varphi(x), \psi(x), L\psi(x), \dots, L^{\left[\frac{n+2}{4}\right]} \psi(x) \in \dot{L}^0(\Omega)$; область Ω

такова, что для нее справедливы теоремы вложения С. Л. Соболева.

2) $F = F_1 + F_2 + F_3$, причем:

а) оператор F_1 действует из пространства $E_{1,T}$ в пространство $E_{3,T}$ непрерывно и для любых $u \in E_{1,T}$, $t \in [0, T]$

$$\| L^{r+1} F_1(u(t, x)) \|_{L_2(\Omega)} \leq a_1(t) + a_2(t) \cdot \| u \|_{E_{1,T}} + a_3(t) \cdot \| u \|_{E_{1,T}}^2$$

при $n = 4r, 4r + 1$, (17)

$$DL^{r+1} F_1(u(t, x)) \leq a_1(t) + a_2(t) \cdot \| u \|_{E_{1,T}} + a_3(t) \cdot \| u \|_{E_{1,T}}^2$$

при $n = 4r + 2, 4r + 3$, (18)

где $a_i(t) \in L(0, T) (i = \overline{1, 3})$, $0 < \tau < 2$, а оператор D определен соотношением (11).

б) оператор F_2 действует из некоторого шара $K^* \left(\| u \|_{E_{1,T}} \leq \frac{1}{\lambda_1} \cdot C \right)$

в $E_{3,T}$ непрерывно, где

$$C > C_0 \equiv \max \{ y : y^2 \leq (A_1 + A_2 \cdot |y|^r) \cdot A_3 \}, \quad (19)$$

$$A_1 \equiv 2 \| W(t, x) \|_{E_{2,T}}^2 + 8T \cdot \| a_1(t) \|_{L(0,T)},$$

$$A_2 \equiv 8T \cdot \lambda_1^{-1} \cdot \| a_2(t) \|_{L(0,T)},$$

$$A_3 \equiv \exp \{ 8T \cdot \lambda_1^{-2} \cdot \| a_3(t) \|_{L(0,T)} \}. \quad (20)$$

$$в) \inf_{u \in S} \{ \| u - Q_1(u) \|_{E_{2,T}} - \| Q_2(u) \|_{E_{2,T}} \} > 0, \quad (21)$$

где S - граница шара $K(\| u \|_{E_{2,T}} \leq C)$, $Q_1(u) = W + PF_1(u)$, $Q_2(u) = PF_2(u)$, а оператор P определен соотношением (13).

г) оператор F_3 действует из шара $K_\rho(\| u \|_{E_{2,T}} \leq \rho)$ в $E_{3,T}$ и $\forall u, V \in K_\rho$:

$$\| L^{r+1} F_3(u(t, x)) - L^{r+1} F_3(V(t, x)) \|_{L_2(Q_T)} \leq q \cdot \| u - V \|_{E_{2,T}}$$

при $n = 4r, 4r + 1$, (22)

$$\| D(L^{r+1} F_3(u(t, x)) - L^{r+1} F_3(V(t, x))) \|_{L_2} \leq q \| u - V \|_{E_{2,T}}$$

при $n = 4r + 2, 4r + 3$, (23)

где

$$\rho \geq C, \rho \geq \rho_0 \equiv \sup_{u \in K} \{ \| Q_1(u) + Q_2(u) \|_{E_{2,T}} \},$$

$$2\sqrt{T} \cdot q \equiv q_0 \leq 1 - \frac{\rho_0}{\rho}, q_0 < 1; F_3(0) = 0.$$

$$д) \inf_{u \in S} \{ \| u - Q_1(u) - Q_2(u) \|_{E_{2,T}} - \| Q_3(u) \|_{E_{2,T}} \} > 0,$$

$$\text{где } Q_3(u) = PF_3(u).$$

3. $\forall u \in E_{2,T}$ при всех $t \in [0, T]$ $F_1(u(t, x)), LF_1(u(t, x)), \dots, L^{\left[\frac{n+2}{4}\right]} F_1(u(t, x)) \in \dot{L}^0(\Omega)$.

4. $\forall u \in K$ при всех $t \in [0, T]$ $F_2(u(t, x)), LF_2(u(t, x)), \dots, L^{\left[\frac{n+2}{4}\right]} F_2(u(t, x)) \in \dot{L}^0(\Omega)$.

5. $\forall u \in K$ при всех $t \in [0, T]$ $F_3(u(t, x)), LF_3(u(t, x)), \dots, L^{\left[\frac{n+2}{4}\right]} F_3(u(t, x)) \in \dot{L}^0(\Omega)$.

6. для каждого $u \in K$ $F_1(u(t, x)) \div F_2(u(t, x)) + F_3(u(t, x)) \equiv F(u(t, x)) \in C(\bar{Q}_T)$.

Тогда задача (1) — (3) имеет по крайней мере одно классическое решение.

Доказательство. Показывается, что векторное поле $J - R_1(Q_1 + Q_2)$ вполне непрерывное на K и его вращение на границе S шара K равно 1, где J — оператор тождественного преобразования, а $R_1(\varepsilon \in [0, 1])$ — резольвента, вообще говоря, нелинейного оператора Q_2 (см. [4], стр. 148 — 149). Следовательно, в силу принципа ненулевого вращения (см. [5], стр. 207), вполне непрерывное векторное поле $J - R_1(Q_1 + Q_2)$ имеет внутри шара K по крайней мере один нуль. Так как каждый такой нуль является и нулем векторного поля $J - Q_1 - Q_2 - Q_3$ и каждая неподвижная точка в K оператора $Q_1 + Q_2 + Q_3$ является классическим решением задачи (1) — (3), то теорема доказана.

Теорема 3. Пусть

1. выполнено условие 1 теоремы 2.

2. Оператор F действует из $E_{2,T}$ в $E_{3,T}$, причем $\forall u \in E_{2,T}$ и $t \in [0, T]$:

$$\|L^{r+1}F(u(t, x))\|_{L_2(\Omega)} \leq a(t) + b(t) \cdot \|u\|_{E_{2,t}},$$

при $n = 4r, 4r + 1,$ (24)

$$\|L^{r+1}F(u(t, x))\|_{W_2^{(1)}(\Omega)} \leq a_0^{-1} \cdot \{a(t) + b(t) \cdot \|u\|_{E_{2,t}}\}$$

при $n = 4r + 2, 4r + 3,$ (25)

где $a(t), b(t) \in L_2(0, T)$, а число a_0 определено соотношением (14).

3. $\forall u \in E_{2,T}$ при всех $t \in [0, T]$ $F(u(t, x)), LF(u(t, x)), \dots, L^{\lfloor \frac{n+2}{4} \rfloor} F(u(t, x)) \in \dot{D}(\Omega)$.

4. Для любых $u, V \in K_0$ ($\|u\|_{E_{2,T}} \leq C_0$) и $t \in [0, T]$:

$$\|L^{r+1}(F(u(t, x)) - F(V(t, x)))\|_{L_2(\Omega)} \leq C(t) \cdot \|u - V\|_{E_{2,t}}$$

при $n = 4r, 4r + 1,$ (26)

$$\|L^{r+1}(F(u(t, x)) - F(V(t, x)))\|_{W_2^{(1)}(\Omega)} \leq C(t) \cdot a_0^{-1} \cdot \|u - V\|_{E_{2,t}}$$

при $n = 4r + 2, 4r + 3,$ (27)

где $C(t) \in L_2(0, T)$, $C_0 \equiv \{2 \|W(t, x)\|_{E_{2,T}}^2 + 16T \cdot \|a(t)\|_{L_2(0,T)}^2\}^{1/2} \cdot \exp\{8T \cdot \|b(t)\|_{L_2(0,T)}\}$. (28)

5. Для каждого $u \in K_0$ $F(u(t, x)) \in C(\bar{Q}_T)$.

Тогда задача (1) — (3) имеет единственное классическое решение $u(t, x)$, которое может быть найдено методом последовательных приближений, исходя из начального приближения $u_0(t, x) \equiv 0$, причем скорость сходимости последовательных приближений $u_k(t, x)$ к $u(t, x)$ характеризуется так:

$$\|u_k(t, x) - u(t, x)\|_{E_{2,T}} \leq C_0 \cdot \frac{|2\sqrt{T} \cdot \|C(t)\|_{L_2(0,T)}|^k}{\sqrt{k!}} \quad (k = 0, 1, 2, \dots). \quad (29)$$

Теорема 4. Пусть

1. выполнено условие 1 теоремы 2.

2. $F(u) = F(u, u)$, где:

а) оператор $F(u, V)$ действует из $E_{1,T} \times E_{2,T}$ в $E_{3,T}$, причем для любых $u \in E_{1,T}$, $V \in E_{2,T}$ и $t \in [0, T]$:

$$\|L^{r+1}F(u(t, x), V(t, x))\|_{L_2(\Omega)} \leq a_1(t) + a_2(t) \cdot \|u\|_{E_{1,t}} + a_3(t) \cdot \|u\|_{E_{1,t}} + a_4(t) \cdot \|V\|_{E_{2,t}} + a_5(t) \cdot \|V\|_{E_{2,t}} \quad \text{при } n = 4r, 4r + 1, \quad (30)$$

$$\|L^{r+1}F(u(t, x), V(t, x))\|_{W_2^{(1)}(\Omega)} \leq a_0^{-1} \cdot \{a_1(t) + a_2(t) \cdot \|u\|_{E_{1,t}} + a_3(t) \cdot \|u\|_{E_{1,t}} + a_4(t) \cdot \|V\|_{E_{2,t}} + a_5(t) \cdot \|V\|_{E_{2,t}}\}$$

при $n = 4r + 2, 4r + 3,$ (31)

где $a_i(t) \in L_2(0, T)$ ($i = \overline{1, 5}$, $0 < \gamma < 1$, число a_0 определено соотношением (14).

б) для любых $u \in K_0$ ($\|u\|_{E_{1,t}} \leq C_0$), $V_1, V_2 \in E_{2,t}$ и $t \in [0, T]$:

$$\|L^{r+1}(F(u(t, x), V_1(t, x)) - F(u(t, x), V_2(t, x)))\|_{L_2(\Omega)} \leq b(t) \cdot \|V_1 - V_2\|_{E_{2,t}}$$

при $n = 4r, 4r + 1,$ (32)

$$\|L^{r+1}(F(u(t, x), V_1(t, x)) - F(u(t, x), V_2(t, x)))\|_{W_2^{(1)}(\Omega)} \leq a_0^{-1} \cdot b(t) \cdot \|V_1 - V_2\|_{E_{2,t}}$$

при $n = 4r + 2, 4r + 3,$ (33)

где $b(t) \in L_2(0, T)$, $C_0 = \frac{1}{\lambda_1} \cdot R_0$, $R_0 \equiv \max\{y : y^2 \leq (A_1 + A_2 \cdot |y|^{2\gamma}) \cdot A_3\}$, (34)

$$A_1 \equiv 2 \|W(t, x)\|_{E_{2,T}}^2 + 40T \cdot \|a_1(t)\|_{L_2(0,T)}^2,$$

$$A_2 \equiv 40T \cdot \{\lambda_1^{-2\gamma} \cdot \|a_2(t)\|_{L_2(0,T)}^2 + \|a_4(t)\|_{L_2(0,T)}^2\}, \quad (35)$$

$$A_3 \equiv \exp\{40T \cdot [\lambda_1^{-2\gamma} \cdot \|a_3(t)\|_{L_2(0,T)}^2 + \|a_5(t)\|_{L_2(0,T)}^2]\}. \quad (36)$$

в) при любом фиксированном $V \in K$ ($\|V\|_{E_{2,T}} \leq C$) оператор $F(u, V)$ действует из шара K_0 в $E_{3,T}$ непрерывно, где $C = \min\{C_1, C_2\}$.

$$C_1 \equiv \{2 \|W(t, x)\|_{E_{2,T}}^2 + 32T \cdot (\|a_1(t)\|_{L_2(0,T)}^2 + C_0^{2\gamma} \|a_2(t)\|_{L_2(0,T)}^2 + C_0^2 \cdot \|a_3(t)\|_{L_2(0,T)}^2) \cdot \exp\{16T \cdot \|b(t)\|_{L_2(0,T)}\}\}^{1/2}$$

(37)

$$C_2 \equiv \max\{y : y^2 \leq (\bar{A}_1 + \bar{A}_2 \cdot |y|^{2\gamma}) \cdot \bar{A}_3\}, \quad (38)$$

$$\bar{A}_1 \equiv 2 \|W(t, x)\|_{E_{2,T}}^2 + 40T \cdot \{\|a_1(t)\|_{L_2(0,T)}^2 + C_0^{2\gamma} \|a_2(t)\|_{L_2(0,T)}^2 + C_0^2 \cdot \|a_3(t)\|_{L_2(0,T)}^2\},$$

(39)

$$\bar{A}_2 \equiv 40T \|a_4(t)\|_{L_2(0,T)}^2,$$

$$\bar{A}_3 \equiv \exp\{40T \cdot \|a_5(t)\|_{L_2(0,T)}^2\}. \quad (40)$$

г) для каждого $u \in E_{1,T}$, $V \in E_{2,T}$ при всех $t \in [0, T]$

$$F(u(t, x), V(t, x)), LF(u(t, x), V(t, x)), \dots, L^{\lfloor \frac{n+2}{4} \rfloor} F(u(t, x), V(t, x)) \in \dot{D}(\Omega).$$

д) для каждого $u \in K(\|u\|_{E_{2,T}} \leq R_0)$ $F(u(t, x)) \in C(\bar{Q}_T)$.

Тогда задача (1) — (3) имеет по крайней мере одно классическое решение.

Доказательство. Нахождение классического решения задачи (1) — (3) сводится к нахождению в $E_{2,T}$ неподвижной точки оператора $Q(u) = W + PF(u) = W + PF(u, u)$, где оператор P определен соотношением (13). Специальным образом строится некоторый оператор \bar{Q} , действующий из $E_{1,T}$ в $E_{2,T}$ и вполне непрерывно преобразующий шар $K^*(\|u\|_{E_{1,T}} \leq \frac{1}{\lambda_1} \cdot C)$ в себя, причем оператор \bar{Q} таков, что каждая его неподвижная точка, принадлежащая K^* , является и неподвижной точкой оператора Q .

Замечание 1. Отметим работу [6] К. К. Гасанова, в которой рассмотрен простейший частный случай задачи (1) — (3) когда $n = 3$, $F(u(t, x)) = f[t, x, u]$ и приведена теорема о существовании и единственности классического решения задачи (1) — (3).

Замечание 2. В заключение отметим, что наличие оператора F в правой части уравнения (1) дает возможность охватить довольно широкий класс смешанных задач для квазилинейных гиперболических уравнений второго порядка как с запаздывающим, так и с опережающим аргументами.

ЛИТЕРАТУРА

1 Михлин С. Г. Проблема минимума квадратичного функционала. Гостехиздат М., 1953. 2. Ладыженская О. А. Смешанная задача для гиперболического уравнения. Гостехиздат, М., 1953. 3. Слободецкий Л. Н. Уч. зап. физ.-матем. ф-та Ленинград. пед. ин-та им. А. И. Герцена, т. 197, 1953, 54—112. 4. Красносельский М. А. Топологические методы в теории нелинейных интегральных уравнений. ГИТТЛ, М., 1956. 5. Справочная математическая библиотека, Функциональный анализ. Изд. "Наука", М., 1964. 6. Гасанов К. К. Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова, серия физ.-мат. наук, № 5, 1960, 13—23.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 24. IV 1970

К. И. Чудавердиев

One class second compiling, the research classical solve of more-dimensional mixed problem permitted for the hyperbolic type equation which right side is operator

SUMMARY

In the work are proved theorems about the exists and unity of classical solution of the problem (1) — (3).

К. И. Худавердиев

Саб тэрәфи гејри-хәтти оператор олан бир синиф икинчи тәртиб гиперболик типли тәнликләр үчүн гојулмуш чохөлчүлү гарышыг мәсәләнин классик һәллинин тәдгиги

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә (1) — (3) мәсәләсинин классик һәллинин варлығы вә је-канәлији һаггында бир нечә теорем исбат едилмишдир.

УДК 546.23 241:548.55

ФИЗИКА

Б. С. АЛНЕВ, В. И. ТАГИРОВ

О МЕХАНИЗМЕ РАСТВОРИМОСТИ И ЭЛЕКТРОАКТИВНОСТИ МЕДИ В СПЛАВАХ ГЕРМАНИЯ С КРЕМНИЕМ

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

Элемент первой группы таблицы Менделеева — медь в большинстве полупроводниковых материалов ведет себя своеобразно. Поэтому изучению ее поведения в таких классических полупроводниках, как германий и кремний посвящено большое количество работ [1—17]. Однако поведение ее даже в германии и кремнии изучено не достаточно полно. Так, например, неизвестно почему в германии не наблюдается донорный уровень меди или чему приписывать наблюдаемый в кремнии донорный уровень: атомарной меди или ее комплексам и т. д.

Наши исследования показали, что монокристаллы сплавов германия с кремнием, легированные медью, всегда обладают проводимостью p -типа [18], обусловленной ее первым акцепторным уровнем, который с ростом концентрации кремния смещается в сторону зоны проводимости. Для изучения второго и третьего акцепторных уровней меди необходимо компенсировать ее первый уровень примесью n -типа полностью, второй — частично или полностью, а третий — частично. Это требует знания растворимости меди в сплавах германия с кремнием. Поэтому настоящая работа посвящена исследованию растворимости меди в твердых растворах германий — кремний.

Монокристаллические образцы размерами $15 \times 4 \times 2 \text{ мм}^3$ вырезались из слитков, полученных вытягиванием из расплава [19]. После соответствующей механической обработки и химического травления образцы с тонким слоем меди на поверхности, нанесенной электролитически, подвергались изотермическому отжигу при различных температурах. В конце отжига избыточная медь удалялась с поверхностей образцов и определялись их концентрации по эффекту Холла при комнатной температуре. При этом предполагалось, что каждый атом меди отдает в валентную зону одну дырку, что находится в согласии с нашими предыдущими экспериментами [18].

Особое внимание уделялось равномерному насыщению образцов медью. Для этого на основе диффузионных параметров меди в германии с учетом граничных условий [20], рассчитывалось приблизительное

время отжига. Если при повторных отжигах концентрация не изменялась, считалось, что насыщение достигнуто.

На рис. 1 для примера приведена зависимость концентрации носителей тока от времени отжига при 700°C для различных составов. Рис. 2 демонстрирует концентрацию меди четырех насыщенных образцов в зависимости от их толщины. Рисунки показывают, что достигнуто полное насыщение и равномерное распределение меди в кристаллах.

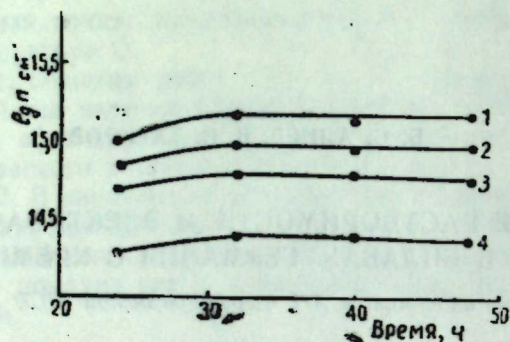


Рис. 1. Зависимость концентрации меди от времени отжига в сплавах германий—кремний при 700°C.

Температурная зависимость растворимости меди для различных составов сплава приведена на рис. 3. Там же, для сравнения, приведена растворимость меди в германии [9]. Как видно из рис. 3, с ростом концентрации кремния растворимость меди уменьшается. Такую закономерность на первый взгляд объяснить очень трудно, ибо растворимость меди в кремнии [4] даже значительно больше, чем в германии при тех же температурах. Кроме того, известно [7], что медь в германии и кремнии растворяется как замещением атомов основной решетки, так и внедрением в междоузлия. Можно было ожидать, что введение кремния в германий будет деформировать решетку и увеличивать концентрацию вакансий, где атомы меди могут располагаться.

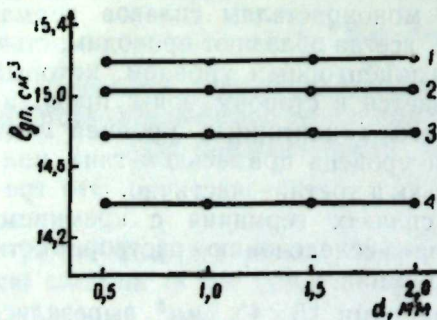


Рис. 2. Изменение концентрации меди в поперечном сечении образцов для различных составов сплава германий—кремний.

При таком механизме растворимость меди в твердых растворах германий—кремний была бы больше, чем в германии.

В узлах решетки атом меди может принимать по три электрона, которые вместе с его единственным валентным электроном завершают тетраэдрическую связь. Приобретение каждого дополнительного электрона сопровождается заполнением соответствующего уровня.

Таким образом, в узлах решетки германия атом меди создает три акцепторных уровня. В принципе, находясь в узле решетки, он может отдавать свой валентный электрон, действуя как донор. Однако, по-видимому, энергия ионизации такого уровня больше или порядка ширины запрещенной зоны германия. Зато междоузельный атом меди легко может отдавать свой валентный электрон, что приведет к созданию донорного уровня с относительно малой энергией ионизации. В таком случае, если донорный уровень междоузельной меди находится выше ее первого акцепторного уровня, то произойдет частичная компенсация акцепторного уровня, а донорный уровень будет незамеченным на фоне акцепторных уровней из-за своей малой концентрации.

В германии медь преимущественно располагается по узлам решетки [7], поэтому концентрация акцепторов меди превалирует над концентрацией доноров. Добавление кремния в германий приводит к повышению растворимости междоузельной меди, а следовательно, и к росту степени компенсации. Поскольку по эффекту Холла измеряется концентрация некомпенсированных акцепторов, то она кажется уменьшенной.

В заключение отметим, что кажущееся уменьшение растворимости меди с ростом концентрации кремния в сплаве может быть связано также с распадом во время охлаждения пересыщенных твердых растворов меди на основе системы германий—кремний.

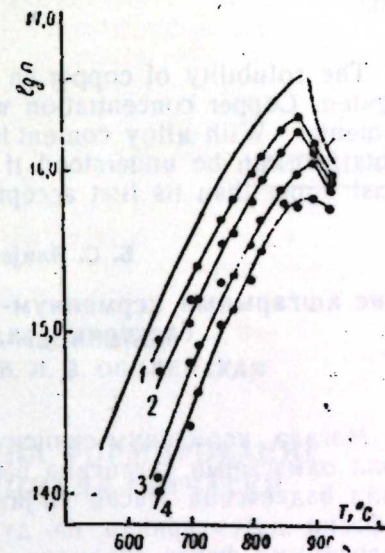


Рис. 3. Температурная зависимость растворимости меди для различных составов сплава германий—кремний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Frank F. C., Turnbull D. Phys. Rev., 104, 617, 1956.
2. Weiser K. Phys. Rev., 126, 1427, 1962.
3. Millea M. F. J. Phys. Chem. Solids, 27, 315, 1966.
4. Struthers J. D. J. Appl. Phys., 27, 1560, 1956.
5. Shockley W., Moll J. L. Phys. Rev., 119, 1480, 1960.
6. Hall R. N., Racette J. H. Bull. Am. Phys. Soc., 7, 234, 1962.
7. Hall R. N., Racette J. H. J. Appl. Phys., 35, 379, 1964.
8. Dorward R. C., Kirkaldy J. S. Mater. J. Sci., 3, 502, 1968.
9. Severiens J. C., Fuller, C. S. Phys. Rev., 92, 1322, 1953.
10. Woodbury H. H., Tyler W. Phys. Rev., 105, 84, 1957.
11. Collins, C. B., Carlson R. O. Phys. Rev., 108, 1409, 1957.
12. Krömen A. Czechosl. J. Phys., B18, 937, 1968.
13. Tweet A. G. J. Appl. Phys., 30, 2002, 1959.
14. Потемкин А. И., Потапов В. И. ФТТ, 2, 1846, 1960.
15. Conrad G., Friedman J., Meriwether H., Rosenblum C. J., Electrochem. Soc., 111, 1260, 1964.
16. Fuller C. S., Wolfstirn K. B. J. Phys. Chem. Solids, 16, 1463, 1965.
17. Fuller C. S., Wolfstirn K. B. J. Phys. Chem. Solids, 27, 1431, 1966.
18. Алиева Б. С., Гагиров В. И., Таиров С. И., Кулиев А. А., Шахтагинский М. Г. Изв. АН, Азерб. ССР, серия физ.-тех. и матем. наук, 1969, № 3, стр. 3.
19. Таиров С. И., Гагиров В. И., Шахтагинский М. Г., Вигдорович В. Н., Кулиев А. А., ДАН СССР, серия „Химия“, 176, 851, 1967.
20. Болтакс Б. И. Диффузия в полупроводниках. Физматгиз, 1961.

Институт физики

Поступило: 29. I 1970

On copper solubility and electrical activity mechanisms in germanium-silicon alloys

SUMMARY

The solubility of copper in germanium-silicon alloys has been investigated. Copper concentration was calculated using the Hall effect measurements. With alloy content increasing the solubility of copper decreases. This fact can be understood if one accepts that copper donor state is at least upper than its first acceptor state.

Б. С. Әлијева, В. И. Таһиров

Мис ашгарынын керманиум-силициум бәрк мөлүдундә һәллолма вә електрик фәаллығы механизми һагһарына

ХҮЛАСӘ

Мәгалә керманиум-силициум бәрк мөлүдундә мис ашгарынын һәлл олмасынын тәдгигинә һәср едилмишдир. Мисин концентрасијасы һолл һадисәсинә әсасән тәҗин олунмушдур. Мис атомлары кристал гәфәсин дүјүмләриндә вә дүјүмләр арасында јерләшир. Мөлүдундә силициумун фәзи артыгча мисин дүјүмләр арасында һәлл олмасы артыр. Әкәр дүјүмләр арасында јерләшән атомларын мисин биринчи аксептор сәвијәсиндән јухарыда јерләшән донор сәвијәси јаратдығыны гәбул етсәк, онда мисин биринчи аксептор сәвијәси гисмән компенсација олунар. Бу исә мисин һәлл олмасынын тәчрүбәдә мүшәһидә едилән заһирин азалмасына кәтириб чыхарар.

БИОФИЗИКА

Член-корр. АН СССР Г. Б. АБДУЛЛАЕВ,
Н. А. ГАДЖИЕВА, Г. Г. ГАСАНОВ, Л. В. ОБОЛЕНСКАЯЭФФЕКТ ВЛИЯНИЯ СЕЛЕНА НА ФОРМИРОВАНИЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕТЧАТКИ

Одной из актуальных задач современной физики, биофизики и нейрофизиологии является изучение механизма функционирования рецепторных элементов органов чувств, трансформирующих энергию внешнего стимула в энергию первого возбуждения.

Имеющиеся данные свидетельствуют о феноменальной чувствительности и эффективности фоторецепторного аппарата глаза, работающего на физическом пределе (Einstein, 1912; Pignpe, 1967; Вавилов, 1950): одна палочка способна генерировать нервный сигнал в ответ на поглощение одного-двух квантов света. Известная первичная фотохимическая реакция изомеризации *цис-транс*-форм альдегида каротина А (Wald, 1968), связанная с поглощением родопсиновой молекулой световой энергии, сама по себе, без усилительного механизма (Энгельгардт, 1969; Ekkles, 1963), не может в достаточной мере объяснить конкретные пути реализации энергии фотохимического процесса в энергию нервного возбуждения.

В связи с появлением данных (Tausky, 1961, 1964; Siren, 1964, 1966), свидетельствующих о присутствии в сетчатке глаза значительных количеств селена, возникает вопрос о его месте и роли в процессах восприятия зрения. Как известно, с физической точки зрения селен является фотоактивным веществом, ряд его параметров резко изменяется при действии света. Диапазон спектральной чувствительности селенового фотоэлемента достаточно широк и почти полностью совпадает со спектральной чувствительностью глаза человека (Г. Б. Абдуллаев, 1952; Fegencz, Urbanek, 1953). Это послужило основанием одному из авторов данной работы (Г. Б. Абдуллаеву) для предположения о возможной роли селена в механизме функционирования глаза.

В литературе имеются данные, по которым можно косвенно предполагать некоторые биологические пути участия селена в авторегуляторном процессе зрительного восприятия. Так, в ряде работ подчеркиваются четкие взаимоотношения между селеном и витамином «Е», а витамин «Е», как известно, является антиокислителем витамина «А», составляющего существенную часть зрительного пигмента сетчатки.

Не исключено присутствие селена в боковых неполярных цепях белковой части молекул родопсина и тогда в гипотетическом плане можно

предполагать его физическую роль в проведении и усилении энергии фотохимической реакции.

Наряду с этим селен выступает конкурентом серы в сульфгидрильных группах, принимающих непосредственное участие в процессах передачи нервного возбуждения. Разработка проблемы участия селена в фоторецепторном акте важна не только в теоретическом, но и в практическом плане, так как рецепторные системы обладают чрезвычайно высокой чувствительностью, механизмами усиления и саморегуляции, не имеющими себе равных среди самых совершеннейших технических аналогов.

В свете изложенного наиболее очевидным и неизбежным является решение вопроса о влиянии селена на формирование электрического потенциала сетчатки глаза — электроретинограммы (ЭРГ). Естественно предположить, что если селен включен в нормальный цикл фотохимических превращений, либо в «усилительный» — триггерный механизм, приводящий к формированию электрического сигнала сетчатки, — он должен отразиться на временных и амплитудных параметрах ЭРГ, а также на основных закономерностях ее формирования при различных экспериментальных условиях.

В задачу первого этапа настоящего исследования входило выяснить зависимость формирования ЭРГ от интенсивности световых стимулов и изучить цикл восстановления ЭРГ, т. е. способность сетчатки формировать ответ на повторный стимул через различные (но определенные) интервалы времени после первого — обуславливающего. В основе такого цикла, как полагают, лежат механизмы регенерации светочувствительного пигмента — родопсина. После выяснения указанных закономерностей в нормальных условиях, на интактных бодрствующих животных, на втором этапе работы решался вопрос о влиянии селена на осуществление этих закономерностей.

Методика

Исследования проводились на кроликах породы «серая шиншилла» в хронических экспериментах. Электроретинограмма отводилась с помощью контактной линзы с серебряным хлорированным электродом*. Линза заполнялась физиологическим раствором. В глаз предварительно закапывался 0,5%-ный раствор диканна и 0,5%-ный раствор атропина. Последний вводился для того, чтобы мидриазом исключить влияние диаметра зрачка на результаты опыта. Референтный электрод располагался в носовых костях черепа либо на ухе животного. Фотостимуляция обеспечивалась импульсной лампой, дающей вспышки длительностью 150 мксек. Были исследованы вспышки энергией 0,016 джоуля (дж), 0,023; 0,045; 0,068; 0,135; 0,27; 0,45 и 1,4 дж. Световая стимуляция обеспечивалась в режиме одиночных и парных вспышек с различными интервалами между ними (0—400 мсек). Последний режим использовался для исследования циклов восстановления ЭРГ. Электроретинограмма регистрировалась на катодном осциллографе типа С-1-18. Использовались усилители переменного тока УБП-2-03 «Биофизприбор». Они выполнены по дифференциальной схеме и обеспечивали усиление биопотенциалов без существенных искажений. Полоса пропускания частот усилителей устанавливалась 10—1000 гц. Запуск луча катодного осциллографа был синхронизирован со вспышкой света. Регистрация ЭРГ проводилась путем ее фотографирования с экрана катодного осциллографа. Исследование проводилось в условиях темновой адаптации животного.

* Линзы изготавливались в НИИ глазных болезней им. Гельмгольца в Москве.

Селен в виде воднорастворимого соединения вводился подкожно из расчета 1 мг/кг веса животного, что в расчете на Se составляло 0,45 мг/кг. Такая доза, по литературным данным, вызывая некоторые физиологические сдвиги в организме, тем не менее не является токсической.

Результаты исследования и их обсуждения

В соответствии с общеизвестными данными в ответ на вспышку света развивалась типичная электроретинограмма с ее основными компонентами: «а», «в» и «с» волнами. Волны «а» и «с» были выражены лишь при значительных интенсивностях световых стимулов.

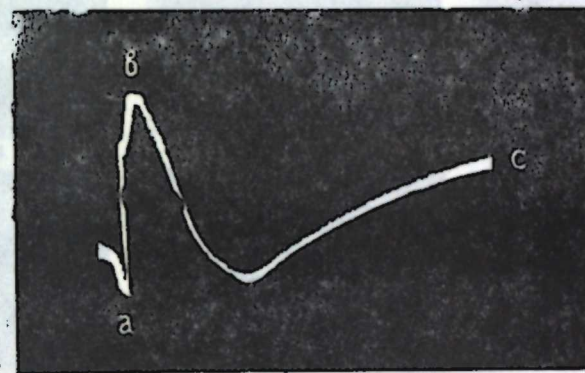


Рис. 1. Типичная электроретинограмма.

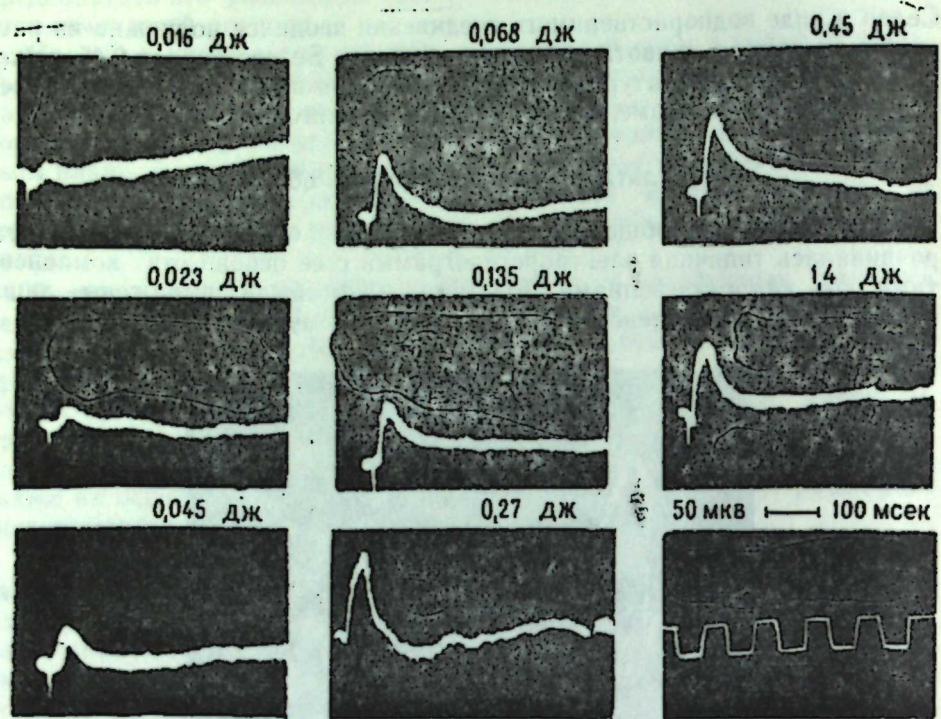
Данные о зависимости формирования основных компонентов ЭРГ от яркости световых стимулов — до и после введения соединения селена представлены на рис. 2, 3 и в таблице. Результаты, полученные на контрольных животных, подтверждают существующие представления о том, что для достаточно широкого диапазона средних интенсивностей света наблюдается линейная зависимость амплитуды «в» волны ЭРГ от логарифма интенсивности светового стимула. Полагают (Dowling, 1960; Rushton, 1961 и др.), что этот факт свидетельствует о связи амплитуды «в» волны с концентрацией зрительного пигмента — родопсина. Принимается, что логарифм чувствительности (т. е. $1/\lg$ порога) является линейной функцией концентрации родопсина, либо, наиболее вероятно, концентрации «критических» промежуточных продуктов его выцветания, возможно, метародопсина, либо метародопсина (Dowling, 1963; Donner, Reuter, 1965, 1967).

При максимальных значениях интенсивности световых стимулов наблюдалось снижение амплитуды «в» волны ЭРГ, что, по-видимому, свидетельствует о замедлении процессов регенерации зрительного пигмента.

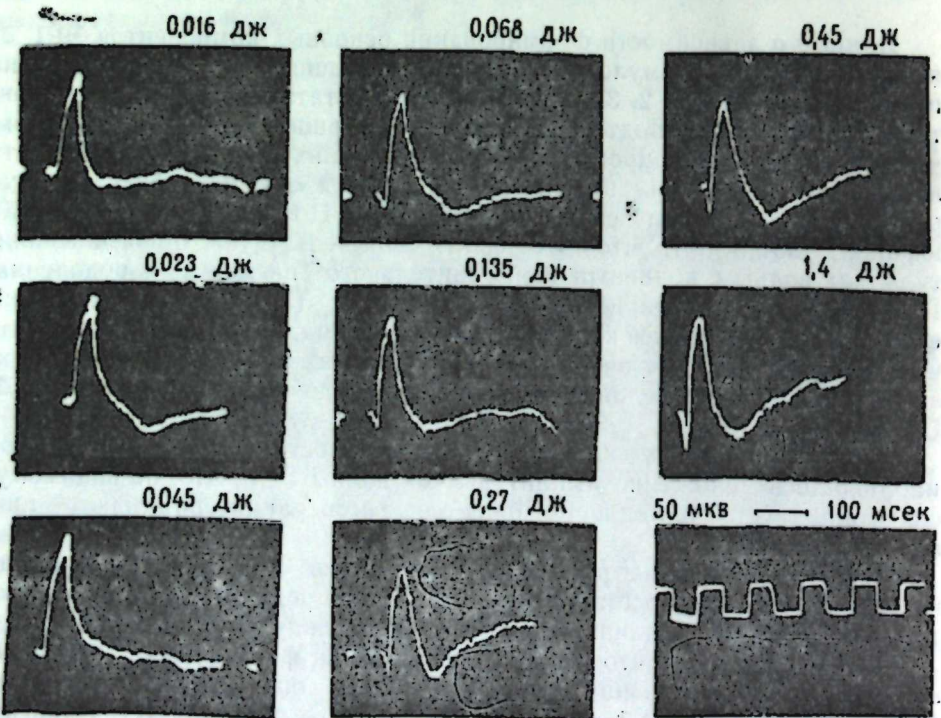
Косвенно механизмы регенерации изучались при исследовании так называемого цикла восстановления ЭРГ при предъявлении парных световых стимулов с различными интервалами между ними (рис. 4).

Получены данные, что способность сетчатки формировать ответ на повторный — тестирующий — стимул через определенный интервал времени после первого — обуславливающего — определяется интенсивностью стимулов и при средних ее значениях составляет 100—125 мсек. Полный цикл восстановления завершается к 500 мсек.

После введения соединения селена наблюдения за динамикой исследуемых параметров проводились каждые 30 мин в течение 4 ч; затем



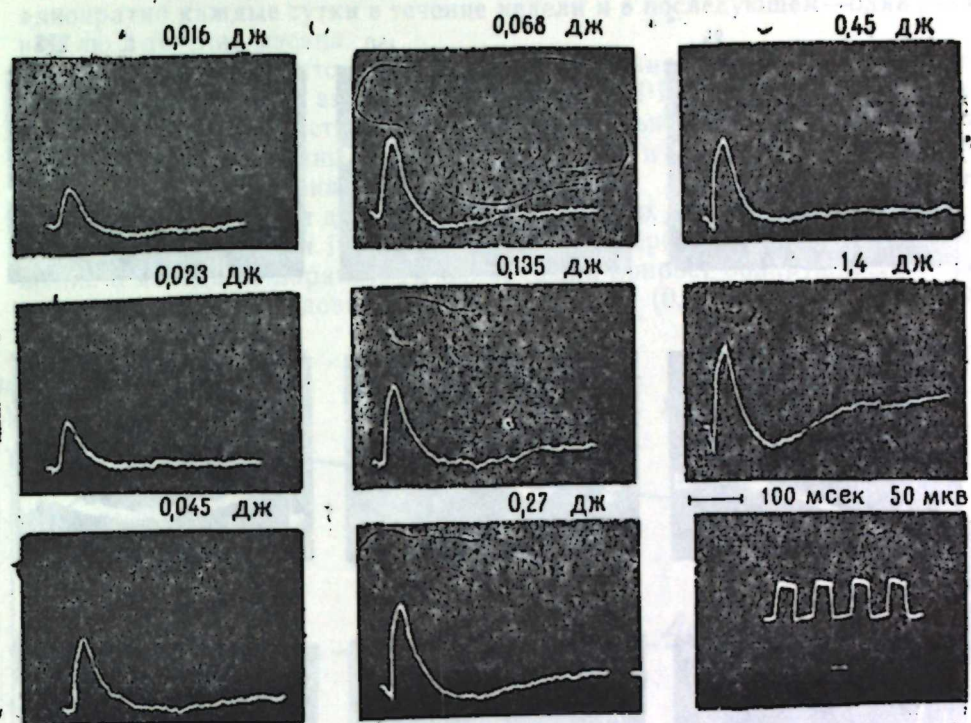
А



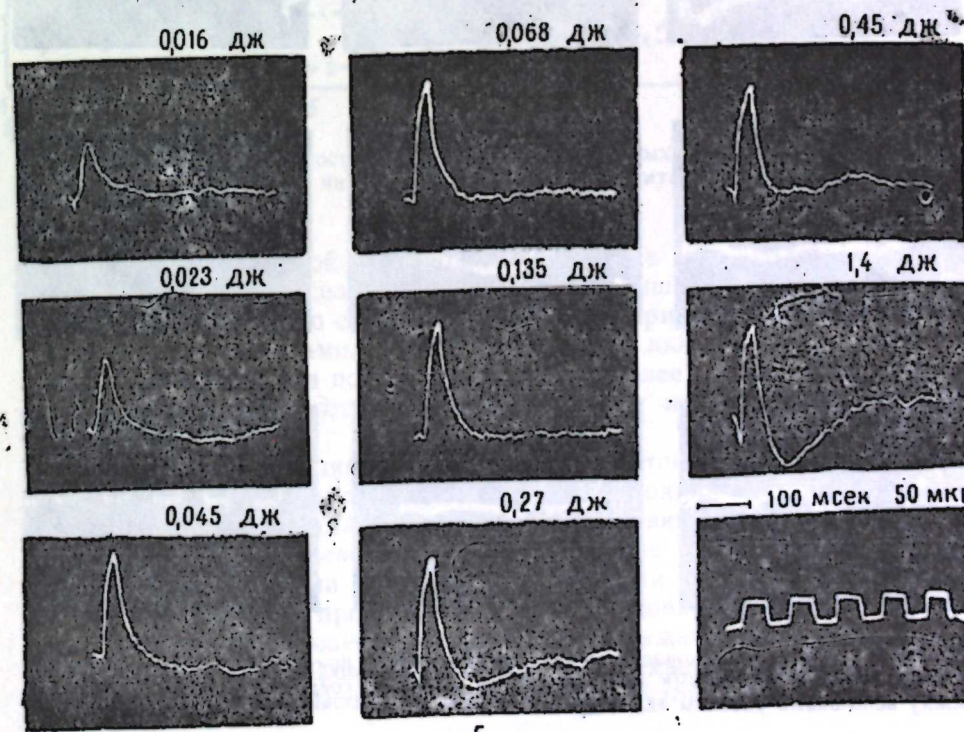
Б

Рис. 2. Формирование электроретинограммы при действии световых стимулов различной интенсивности — до (А) и после (Б) введения соединения селена. Энергия световых вспышек в Дж указана над кадрами.

Кролик № 1



А



Б

Рис. 3. Формирование электроретинограммы при действии световых стимулов различной интенсивности — до (А) и после (Б) введения соединения селена. Энергия световых вспышек в Дж указана над кадрами.

Кролик № 4

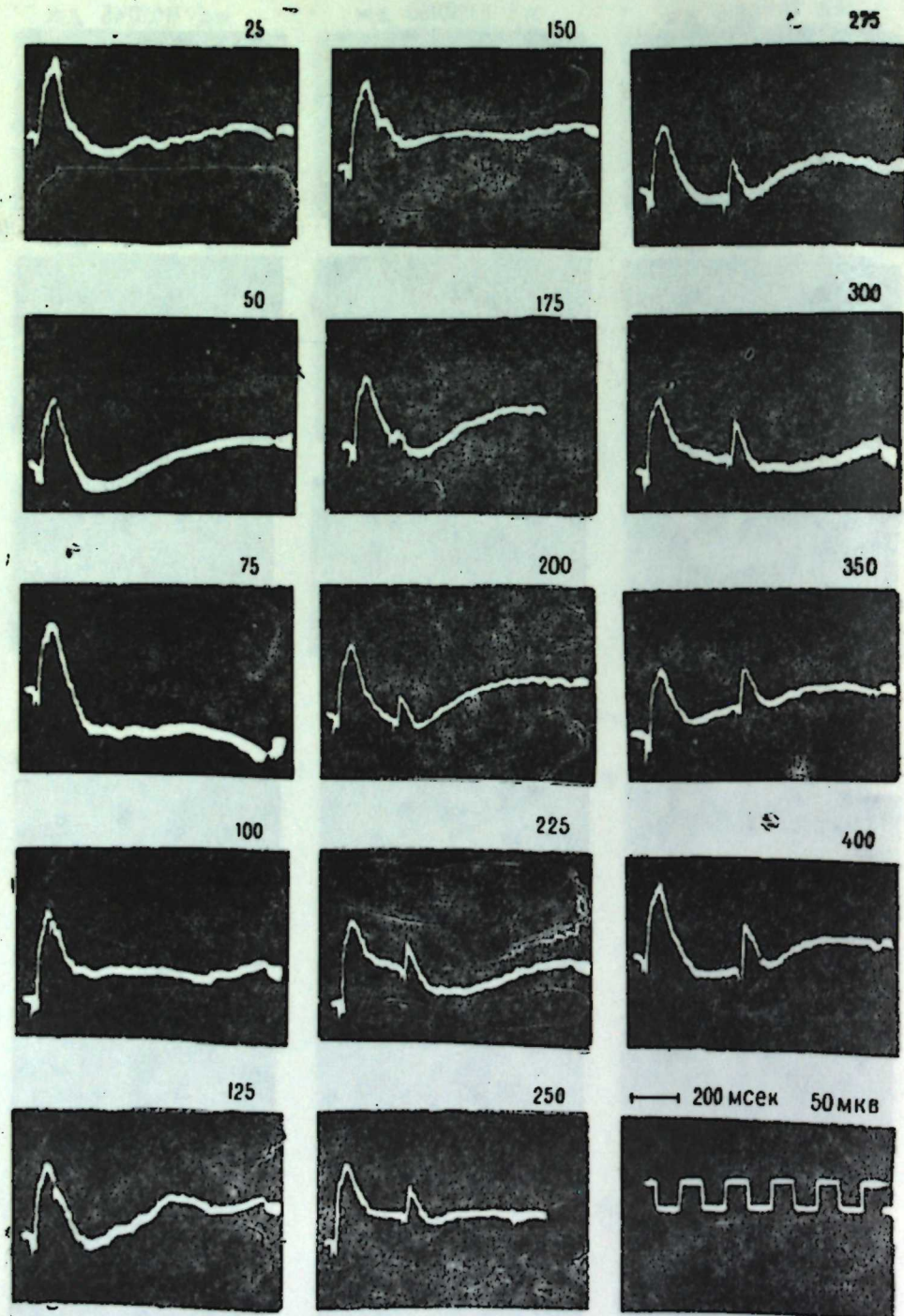


Рис. 4. Циклы восстановления электроретинограммы при предъявлении парных световых вспышек с различными интервалами—до введения соединения селена. Интервалы между вспышками указаны над кадрами.

еднократно каждые сутки в течение недели и в последующем—один раз в неделю в течение месяца.

Опыты показали, что через 1 ч после введения соединения селена начинается повышение амплитуды «в» волны ЭРГ. К полутора-двум часам это повышение достигало своего максимального значения и являлось чрезвычайно выраженным (см. таблицу, рис. 2 и 3 «Б» и график рис. 5)*. В абсолютных величинах наибольший прирост амплитуды «в» волны наблюдался в среднем диапазоне исследованных интенсивностей (0,045—0,270 джс) и составлял 105—120 мкв. В то же время в процентном выражении к исходным параметрам наибольший прирост обнаружился при наименьших из исследованных интенсивностях (0,016—0,045 джс) и составлял 115—168%.

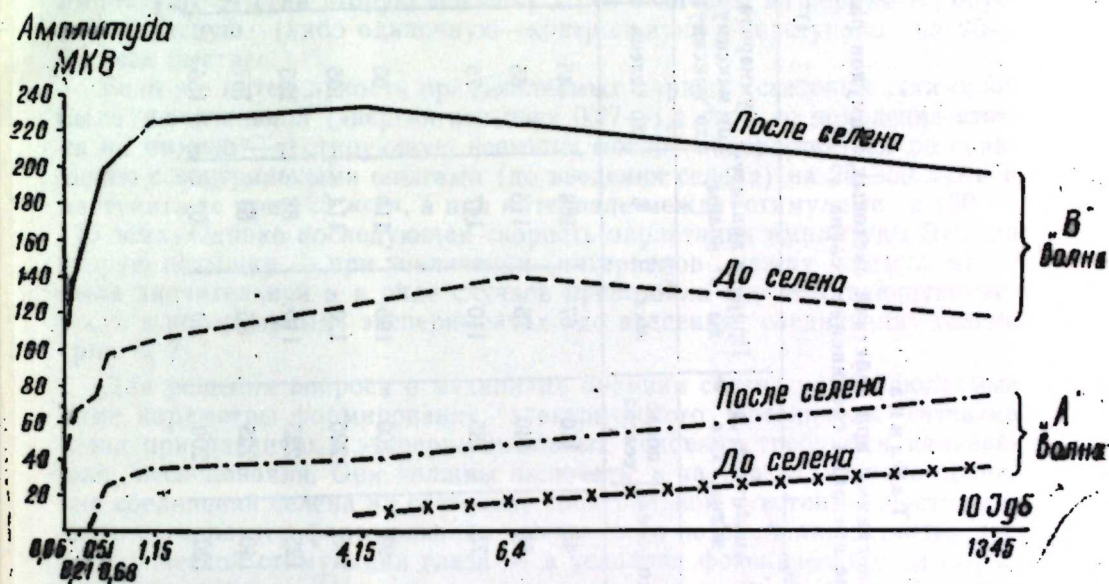


Рис. 5. График зависимости формирования амплитудных параметров «а» и «в» волн электроретинограммы от интенсивности световых стимулов—до и после введения соединения селена.

Наряду с «в» волной происходило изменение «а» волны. Если до введения соединения селена она появлялась лишь при значительной интенсивности светового стимула (0,270 джс) и при максимальной интенсивности в 1,4 джс ее амплитуда составляла 35 мкв, то после введения соединения селена она появлялась уже при более слабых интенсивностях—0,045—0,068 джс, а при максимальной интенсивности стимула составляла 75 мкв.

Указанные увеличения амплитуды компонентов электроретинограммы не могли быть отнесены за счет изменения состояния адаптации, так как все наблюдения проводились в идентичных условиях темновой адаптации.

Эффект влияния селена на формирование электроретинограммы, колеблясь по степени своей выраженности и постепенно снижаясь, сохранялся на протяжении всего исследованного нами периода (один месяц). В большей степени он был выражен у кроликов с низкой исходной амплитудой компонентов ЭРГ и в меньшей степени—у кроликов со сравнительно высокой исходной амплитудой ЭРГ.

* На рис. 5. J в дБ выражает отношение $10 \lg \frac{E_{\max n}}{E_0}$, где $E_{\max n}$ — значение интенсивности в каждом отдельном случае, а E_0 — минимальная использованная в опытах интенсивность, не вызывавшая отчетливой реакции.

Таблица
амплитудных параметров компонентов электроретинограммы при действии световых стимулов различной интенсивности и до и после введения соединения селена

(усредненные данные)

| Энергия световой вспышки, дж | Амплитуда «а» волны, мкв | | Прирост амплитуды «а» волны | | Амплитуда «б» волны, мкв | | Прирост амплитуды «б» волны | | Суммарная амплитуда от максимума «а» волны до максимума «б» волны | | Прирост суммарной амплитуды ЭРГ | |
|------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|--------------|-----------------------------|-----|---|--------------|---------------------------------|---------|
| | до селена | после селена | мкв | % | до селена | после селена | мкв | % | до селена | после селена | мкв | % |
| 0,016 | Нет | Нет | | | 45 | 110 | 67 | 168 | 45 | 110 | 65 | 142 |
| 0,023 | • | • | | | 65 | 140 | 75 | 115 | 65 | 140 | 75 | 115 |
| 0,045 | • | 10—15 (не регулир- но) | 10—15 | Появилась впервые | 75 | 185 | 110 | 147 | 75 | 185—200 | 110—125 | 147—167 |
| 0,068 | • | 25 | 25 | • | 95 | 200 | 105 | 110 | 95 | 225 | 130 | 137 |
| 0,135 | • | 35 | 35 | • | 105 | 225 | 120 | 114 | 105 | 260 | 155 | 147 |
| 0,270 | 10 | 40 | 30 | 300 | 125 | 235 | 110 | 88 | 135 | 275 | 140 | 104 |
| 0,450 | 17 | 50 | 33 | 194 | 140 | 225 | 85 | 61 | 157 | 275 | 118 | 75 |
| 1,400 | 35 | 75 | 40 | 114 | 120 | 200 | 80 | 67 | 155 | 275 | 119 | 77 |

Эффект в первые два часа после введения соединения селена в ряде случаев был настолько значительным, что приводил к формированию возросших и почти равных по амплитуде электроретинограмм на все исследованные нами яркости световых стимулов.

Исследование циклов восстановления ЭРГ при предъявлении парных световых стимулов с различными интервалами после введения соединения селена выявило следующие особенности: при слабых интенсивностях предъявляемых стимулов (энергия вспышек 0,016—0,045 дж) ответ на второй — тестирующий — стимул появлялся при том же интервале, что и до введения селена, а в ряде случаев и несколько раньше (при 100 — 125 мсек). Скорость нарастания амплитуды ответа на второй стимул при увеличении интервалов была несколько большей и полное восстановление амплитуды ЭРГ на вторую вспышку до ее величины на первую — обуславливающую (либо одиночную—контрольную) — наступало на 25—50 мсек быстрее.

Если же интенсивность предъявляемых парных световых стимулов была значительной (энергия вспышек 0,27—1,4 дж), то появление ответа на вторую — тестирующую вспышку могло задерживаться по сравнению с контрольными опытами (до введения селена) на 25—50 мсек и наступать не при 125 мсек, а при интервале между стимулами в 150 — 175 мсек. Однако последующая скорость нарастания амплитуды ЭРГ на вторую вспышку — при увеличении интервалов между стимулами — была значительной и в ряде случаев превышала соответствующую скорость в контрольных экспериментах до введения соединения селена (рис. 6, 7).

Для решения вопроса о механизме влияния селена на наблюдаемые нами параметры формирования электрического потенциала сетчатки глаза при различных экспериментальных условиях требуются дальнейшие исследования. Они должны включать, в частности, изучение влияния соединений селена на состояние спектральной чувствительности глаза и на характер формирования «вызванного потенциала» сетчатки при электрической стимуляции глаза — в условиях фотопического и скотопического зрения.

Особого внимания заслуживает изучение особенностей распределения селена по отдельным структурным и химическим компонентам сетчатки, а также его взаимодействие с субстратом окисления в ней.

Эти задачи являются предметом наших дальнейших исследований.

Выводы

1. Выявлено влияние соединения селена на формирование электрического потенциала сетчатки — электроретинограммы, проявляющееся в весьма значительном повышении амплитуды ее компонентов («а» и «в» волн) и в появлении «а» волны при значительно меньших яркостях светового стимула, чем в контрольных экспериментах.

2. Общая зависимость характера формирования электроретинограммы от интенсивности световых стимулов сохраняется, хотя в первые часы после введения соединения селена может наблюдаться в известной мере «уравнительная стадия», при которой на разные по яркости световые стимулы могут формироваться увеличенные, но близкие по амплитудным параметрам электроретинограммы.

3. Установлены сдвиги в скорости и характере циклов восстановления электроретинограммы при предъявлении парных световых стимулов с различными интервалами, обусловленные введением соединения селена. Особенности сдвигов определяются интенсивностями световых стимулов.

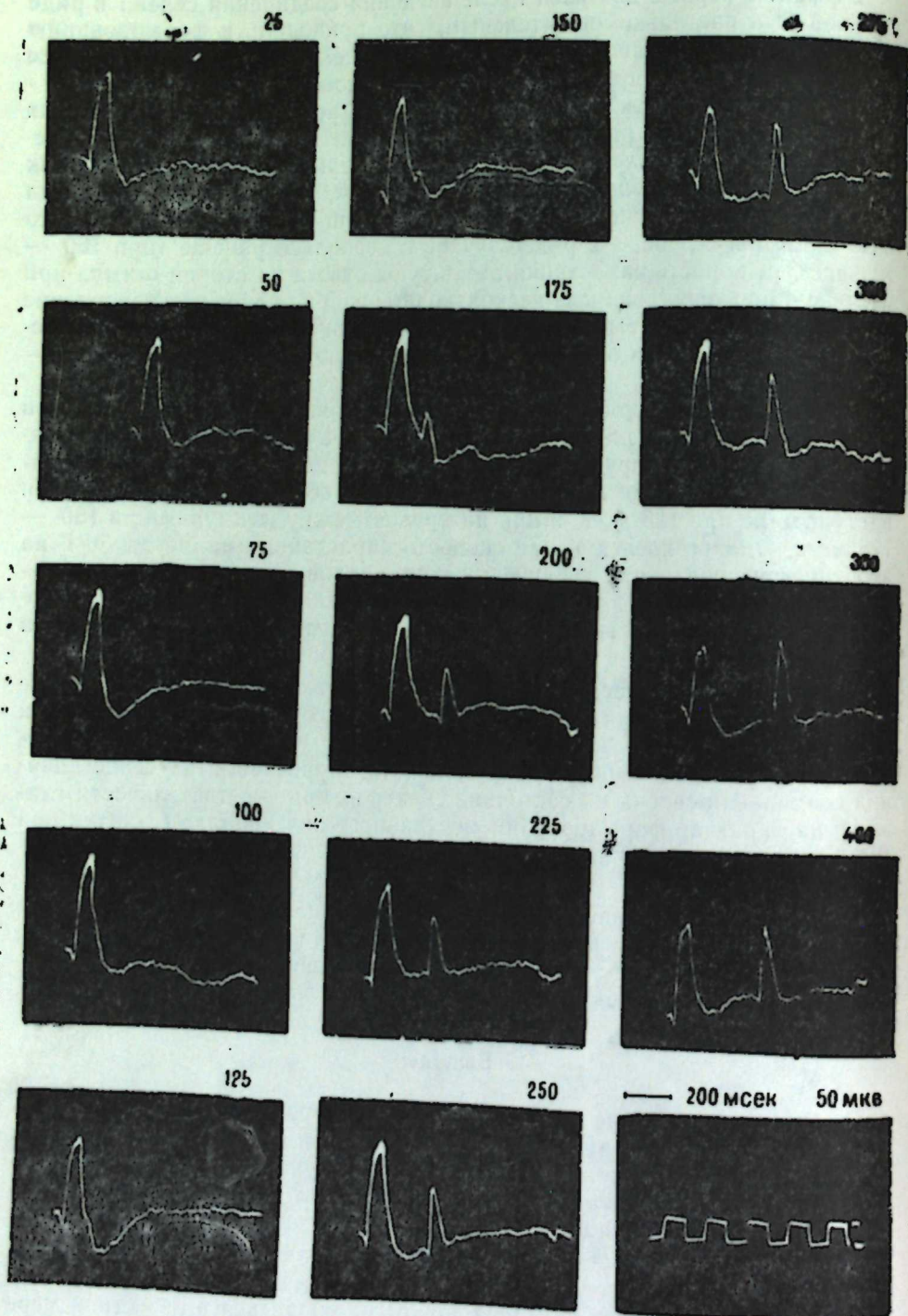


Рис. 6. Циклы восстановления электроретинограммы после введения соединения селена (4-й день после введения). Яркость вспышек $-0,27$ дж. Интервалы между вспышками указаны над кадрами справа.

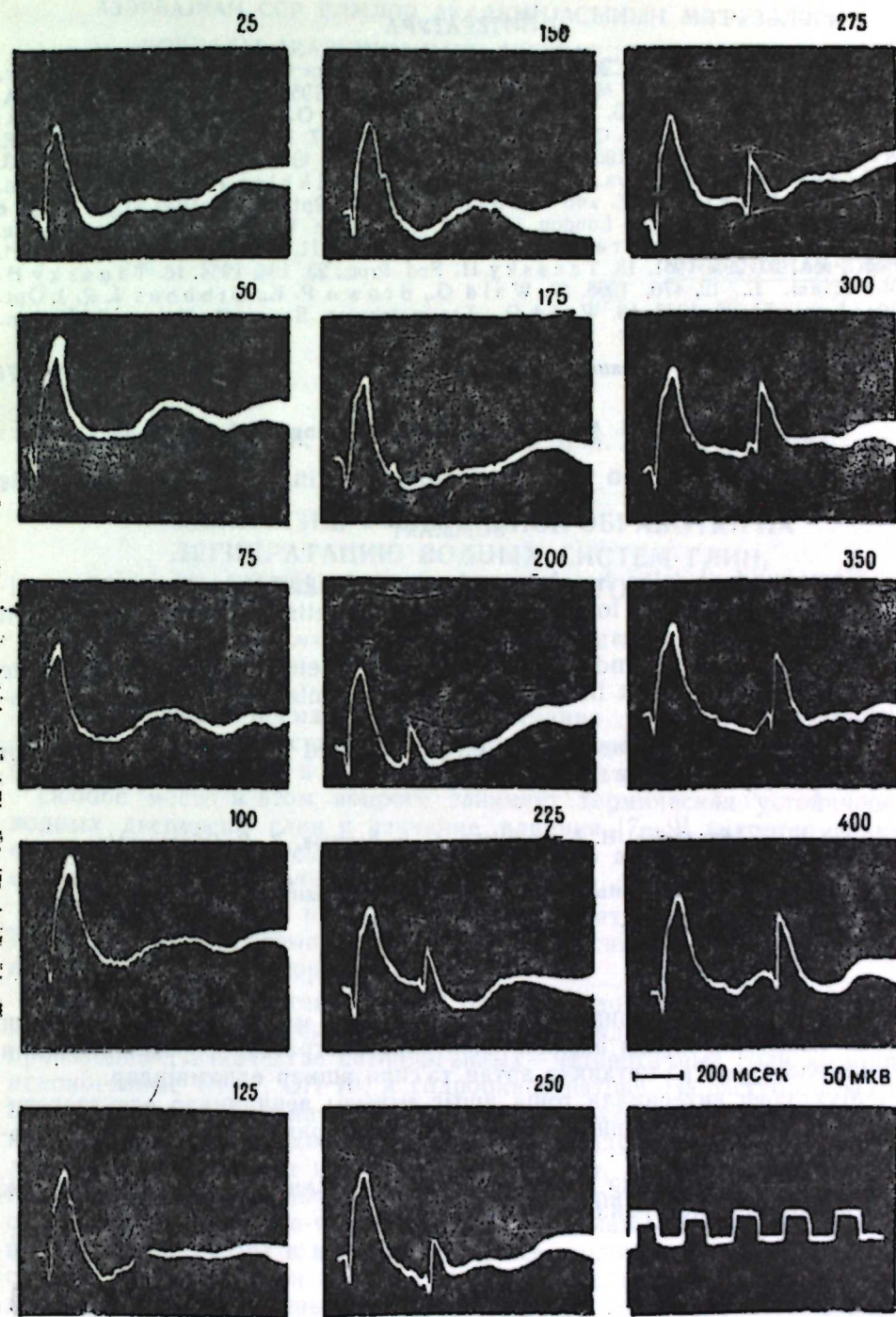


Рис. 7. Циклы восстановления электроретинограммы через 23 дня после введения соединения селена. Яркость вспышек $-0,27$ дж. Интервалы между вспышками указаны над кадрами справа.

1. Абдуллаев Г. Б. Электронные полупроводники и их применение, 43, Баку, 1952. 2. Вавилов С. И. Микроструктура света, М., 1950. 3. Энгельгардт В. А. Вестник АН УССР, № 5, 25, 1969. 4. Donner K. O., Reuter T. Vision Res., 5, 615, 1965. 5. Donner K. O., Reuter T. Vision Res., 7, 17, 1967. 6. Dowling J. E. Nature (Engl.) 188, 114, 1950. 7. Dowling J. E. J. Gen. Physiol, 46, 1287, 1963. 8. Einstein A. Am. Phys., 37, 832, 38, 881, 1912. 9. Ekkles J. C. Цит. по Wald et al., 1963. 10. Ferencz E. and Urbanek J., Rev. Opt. 14, 317, 1935. 11. Pirenne M. H. Vision and the eye, London, 1967. 12. Rushton W. A. H. In: Light and life. New York, 706, 1961. 13. Siren M. J. The instrument J., 11, 3, 1964. 14. Taussky H. Fed. Proc., 20, 295, 1931. 15. Taussky H. Fed. Proc., 23, 184, 1964. 16. Taussky H. Microchem. J., 10, 470, 1966. 17. Wald G., Brown P. K., Gibbons J. R. J. Opt. Soc. Amer., 53, 20, 1933. 18. Wald G. The molekular Basis of Visual Excitation. Nature 219, 24, 1968.

Институт физики и Институт физиологии

Поступило 5. X 1971

G. B. Abdullaev, N. A. Gadjieva, G. G. Gasanov, L. B. Obolenskaja

Selenium influence on the formation of retinal electrical potentials

SUMMARY

Compound of selen has been observed to have pronounced intensifying influence on the formation of the electroretinogram (for awake rabbit due to the light flashes of different intensities).

The shifts of rate and the character of the electroretinograms recycle in case of double light flashes with different intervals have been established.

Feasible mechanisms of the effect observed and the prospects for further investigations are discussed.

Г. Б. Абдуллаев, Н. А. Гаджиева, Г. Г. Гасанов, Л. В. Оболенская

Көзүн торлу гишасынын elektrik потенциалынын формалашмасына селенин тәсири

ХУЛАСӘ

Селен бирләшмәләринин ајыг дошанларда мухтәлиф интенсивликли ишыг гычыгына гаршы алынган электроретинограмын формалашмасына тамамилә ајдын вә кетдикчә артан тәсири ашкар едилмишдир.

Мухтәлиф интервалла гоша ишыг гычыгы верилдикдә электроретинограмын бәрпа тсиклинин сүр'әти вә характериндәки дәјишиклик өјрәнилмишдир.

Мәгаләдә мушаһидә едилән эффекттин механизми вә онун кәләчәк тәдгигинин перспективиндән бәһс олунур.

УДК 539,2:552,525

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

А. К. МИСКАРЛИ, В. Я. ЗЕМЛЯНСКАЯ, Н. М. АБДУЛРАГИМОВА

ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ НА
ДЕГИДРАТАЦИЮ ВОДНЫХ СИСТЕМ ГЛИН,
СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ НЕКОТОРЫМИ ПАВ

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

В настоящее время большое внимание уделяется работам по выяснению влияния связывания воды дисперсными материалами на структурообразование в дисперсных системах и их устойчивость [1—6].

Особое место в этом вопросе занимает термическая устойчивость водных дисперсий глин и изучение влияния [7—9] гидротермальной обработки на процессы связывания воды в дисперсных системах в связи с развитием глубокого бурения.

В данной работе представлены результаты влияния некоторых ПАВ на процесс связывания воды в дисперсных системах глин после гидротермальной обработки.

В качестве анниогенных ПАВ были исследованы Na-соли одно- и двусосновных органических кислот жирного ряда и их амино- и фенилпроизводные; в качестве катиогенных — четвертичные соли аммония, неионогенные ОП-7, ОП-10, и гидроокись натрия. На растворах гидроокиси натрия и указанных ПАВ приготавливались 50—60 и 25%-ные пасты, глин гидрослюдисто-каолинитового, гидрослюдисто-монтмориллонитового комплекса и бентонитовой глины, которые подвергались гидротермальной обработке в течение 3 ч при температуре 200°C в специальном автоклаве-бомбе [10]. После охлаждения систем до комнатной температуры в них определялось количество влаги методом снятия кривых потери веса в соответствии с критическими точками дифференциальных кривых нагревания [11—13]. В результате анализа кривых обезвоживания, помещенных на рис. 1—2, было выяснено, что количество моносорбированной воды, ориентированной на наиболее активных центрах поверхности (сколах) глинистого минерала по местам гидроксильных групп, атомов кислорода и обменных катионов, после гидротермальной обработки практически не изменяется.

Рентгеновские дифрактограммы, снятые для исходных и автоклавированных образцов глин, показали, что только некоторые базальные рефлексы смещаются вследствие несовершенства октаэдрических ячеек

структуры минералов, особенно в случае бентонитовой (геокмалинской) глины монтмориллонитового типа, в результате чего кристаллическая решетка монтмориллонита теряет способность к раздвижению пакетов.

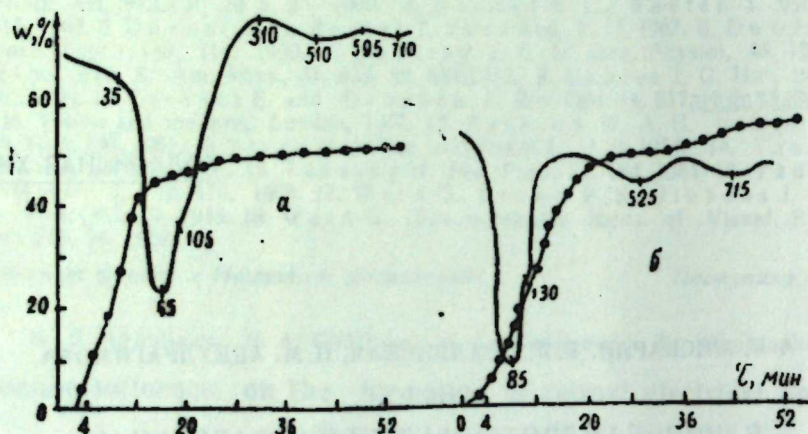


Рис. 1. Политермы: а—50%-ной водной системы гидрослюдисто-каолинитовой глины (зыхской); б—той же системы после гидротермальной обработки.

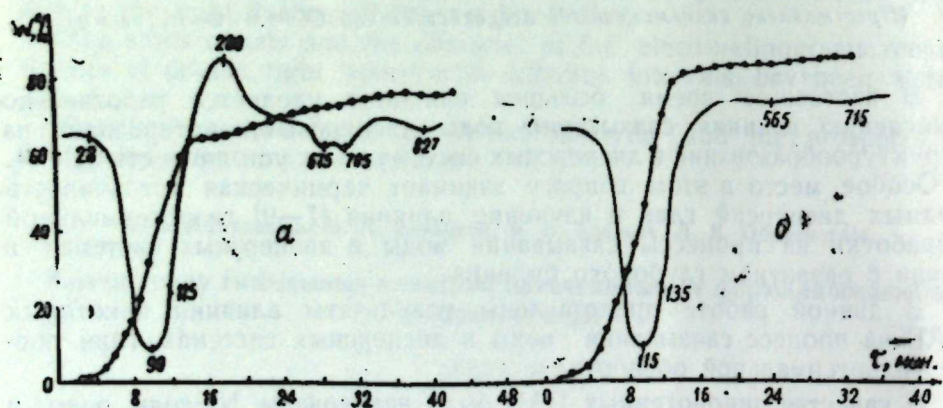


Рис. 2. Политермы: а—25%-ной водной системы бентонитовой (геокмалинской) глины; б—той же системы после гидротермальной обработки.

Водные системы гидрослюдисто-каолинитовой (зыхской) глины, содержащие добавки Na-солей органических одноосновных кислот жирного ряда, после гидротермальной обработки теряют значительное количество моносорбированной воды; при этом происходит высвобождение части воды, захваченной агрегатами структуры.

Na-соли двусосновных жирных кислот не влияют на изменение количества ни моносорбированной, ни иммобилизованной воды (и не приводит к термической диспергации частиц дисперсной фазы).

Производные пропионовой кислоты—аланин и тирозин, напротив, способствуют значительному удалению моносорбированной воды (почти вдвое).

В системах, содержащих Na-сульфанилат и Na-нафтионат, количество связанной воды изменяется незначительно. После автоклавирования системы, содержащей 1,0% NaOH, количество моносорбированной воды снижается (4,5—3,0%), а иммобилизованной повышается (становится равным 9,8%). До гидротермальной обработки такая сис-

тема имеет пониженную устойчивость. После гидротермальной обработки систем глин гидрослюдисто-каолинитового и гидрослюдисто-монтмориллонитового комплекса, содержащих добавки катионогенных ПАВ моносорбированная вода полностью удаляется; во время снятия кривых сушки эффекта при температуре 500—525°C не было обнаружено. Количество иммобилизованной воды изменяется от 16—18 до 8—4,5%.

Автоклавирование исходных водных систем бентонитовой глины сопровождается значительной потерей моносорбированной воды. Высвобождение иммобилизованной воды происходит, главным образом, вследствие сжатия пакетов частиц глины по оси *L*, вызванное нагреванием.

В водных системах бентонитовой глины, содержащих добавки анионогенных и катионоактивных ПАВ, количество моносорбированной воды, после гидротермальной обработки, становится равным 1,6—1,9%, т.е. тому количеству, которое определяется после гидротермальной обработки исходных водных систем без добавок ПАВ. Ионы из межпакетного пространства после автоклавирования не удаляются вплоть до полной рекристаллизации образца.

В результате потери значительного количества адсорбированной воды, в системах бентонитовой глины эффект в точке 500—545° выражен очень слабо.

Сопоставление кривых изотермической сушки исследованных систем с остановками на дифференциальных кривых нагревания показало, что термограммы систем глин с модифицированной поверхностью, отличаются от кривых нагревания исходных систем постепенным выполаживанием эффекта при 380—400°C, соответствующим разложению карбоксилатов натрия [13], а эндоэффект при температуре 500—525°C, в результате частичной дегидратации поверхности минерала, становится менее глубоким.

По-видимому, ионы низкомолекулярных одноосновных кислот и их амино- и фенилпроизводных, после гидротермальной обработки почти полностью удаляются с поверхности глины, способствуя при этом частичному высвобождению гидроксильной воды, ориентированных в монослой на поверхности минерала. Соли двусосновных кислот более прочно закрепляются на поверхности глины, двумя карбоксильными группами одновременно, и после гидротермальной обработки не удаляются, экранируя тем самым гидроксильные группы адсорбированной воды, образующей монослой. Исключение составляет Na-янтарнокислый, ионы которого имеют слишком короткую углеводородную цепь и при автоклавировании не удерживаются на поверхности; удаляясь, они способствуют уходу части воды монослоя. Аналогичное явление наблюдается в системах и с добавками Na-нафтионата и Na-сульфанилата.

Выводы

1. Исследовано влияние некоторых анионогенных и катионогенных ПАВ на дегидратацию систем глин различного минералогического состава.

2. Показано, что автоклавирование водных систем глин, содержащих анионогенные ПАВ, приводит к потере незначительного количества моносорбированной воды, интенсивность удаления которой зависит от строения углеводородной цепи органического иона.

3. Выявлено, что системы глин гидрослюдисто-каолинитового, а также гидрослюдисто-монтмориллонитового комплекса, содержащие

катионоактивные ПАВ, в результате гидротермальной обработки почти полностью теряют адсорбированную воду.

4. Показано, что после гидротермальной обработки систем-бентонитовой глины, содержащих анионогенные и катионогенные ПАВ изменения количества моносорбированной воды не происходит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ребиндер П. А. Пов. акт. вещества в процессах бурения и добычи нефти. Ст. сб. "Применение пов. акт. веществ в нефт. промышленности". М., 1963, стр. 3. 2. Бабаян Г. А. Ст. в сб. "Применение пов. акт. веществ в нефт. промышл.". М., 1963, стр. 8. 3. Лернер Р. С. Ст. в сб. "Применение пов. акт. вещ. в нефт. промышл.". М., 1963. 4. Адель И. Б. и др. Труды ВНИИБТ, вып. 2, 1959, стр. 132. 5. Золотник Д. Е. Исследование и получение гидролизного полиакрилонитрила. Труды ВНИИБТ, вып. 3. Гостопиздат, 1961. 6. Паус К. Ф. Буровые промывочные жидкости. Изд-во "Недра", М., 1967, стр. 232. 7. Волярович М. П., Лиштван И. И., Чураев Н. В. "Колл. жур.", 22, 5, 564. 8. Волярович М. П., Лиштван И. И., Чураев Н. В. "ДАН СССР", 143, 5, 113, 1962. 9. Тарасевич Ю. И. Исследования взаимодействия воды с поверхностью глинистых минералов. Канд. дисс. Киев, 1965. 10. Зандова Р. Р. Исследование влияния некоторых анионогенных ПАВ на термическую устойчивость суспензий каолининовой глины. Канд. дисс. ИФХ, г. Баку, 1966. 11. Казанский М. В. "Коллоид. жур.", 19, 6, 663, 1957; 21, 5, 577, 1959. 12. Землянская В. Я., Мискари А. К. "Азерб. хим. жур.", 5, 1965, стр. 52. 13. Мискари А. К., Землянская В. Я. "Коллоид. жур.", 28, 5, 696, 1966.

Институт неорган. и физич. химии

Поступило 23. VII 1970

А. К. Miskarli, V. Ja. Zemljanskaja, N. M. Abdulrahimova

The influence of hydrothermal treatment upon the dehydration of aqueous systems of clays by some surface active substances

SUMMARY

It has been studied the influence of some surface active substances upon the process of connecting of water in dispersed systems of clays after hidrothermal treatment.

А. Г. Мискари, В. Я. Землянская, Н. М. Абдулрахимова

Сәтһи-актив маддәләрлә стабилләшдирилмиш килләрин сулу системләринин деһидротасијасына гидротермал ишләмәнин тәсири

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә көстәрилик ки, тәркибиндә аниокен сәтһи-актив маддәләр олан килләрин сулу системләри гидротермал ишләмә заманы адсорбсија олунмуш сујун аз бир һиссәсини итирир. Сујун ајрылмасынын интенсивлији карбоһидрокенин үзви ионуун гурлушундан асылдыр. Тәркибиндә катиокен сәтһи-актив маддәләр мүшәһидә едилән гидро слудалы-каолинит вә ејнилә гидрослудалы монтмориллонит комплекс системләриндә гидротермал ишләмә заманы адсорбсија олунмуш сујун там итмәси баш верир.

Тәркибиндә аниокен вә катиокен сәтһи-актив маддәләрә малик бентонит килләри системләриндә гидротермал ишләмәдән сонра адсорбсија олунмуш сујун мигдары дәјишир.

УДК 547.21/661.715.7

ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

З. А. САДЫХОВ, С. А. ГАМБАРОВА

НЕКОТОРЫЙ СИНТЕЗ НА ОСНОВЕ 1,2-ДИ-(ТИОМЕТИЛФЕНИЛ)-ПРОПАНА

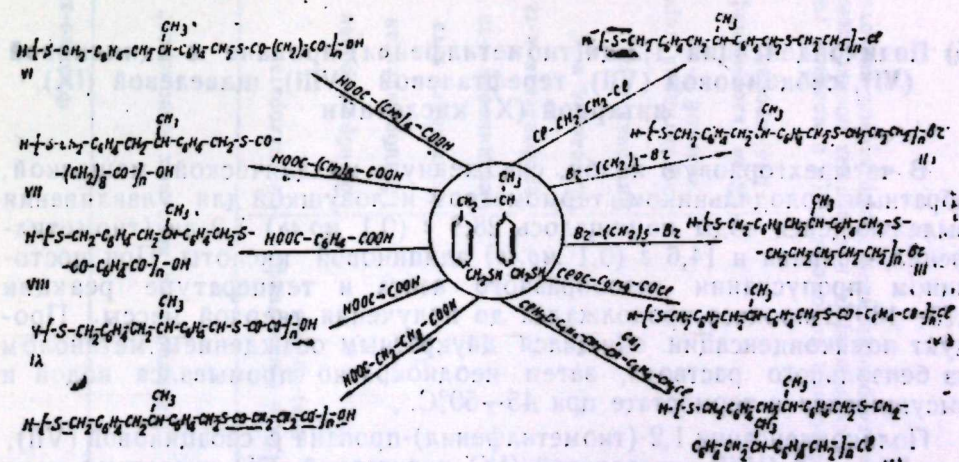
(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. М. Кулиевым)

В предыдущих исследованиях [1, 2] нами была изучена поликонденсация 1,2-ди(хлорметилфенил)-пропана с фенолом, резорцином; а-нафтолом, этилендиамином, бензидином и гексаметилендиамином.

Настоящая работа, являясь продолжением этих исследований, посвящена изучению реакции поликонденсации 1,2-ди(тиометилфенил)-пропана с некоторыми дигалогидными производными парафиновых углеводородов и дикарбоновыми кислотами.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Исходным сырьем для синтеза 1,2-ди(тиометилфенил)-пропана служил 1,2-ди(хлорметилфенил)-пропан, полученный по описанной нами ранее методике [2].



Схема

1,2-ди(тиометилфенил)-пропан был синтезирован по известному в литературе методу Родионова—Суворова [3] и характеризовался: d_4^{20} 1,1692; n_D^{20} 1,6276; мол. вес 288,2; выч. 288,0; M_{R_D} 87,40; выч. 87,44. Найд., %: С 70,27; Н 7,22; S 22,50. $C_{17}H_{20}S_2$. Выч., %: С 70,83; Н 6,94; S 22,22.

Инфракрасный спектральный анализ 1,2-ди(тиометилфенил)-пропана произведен на спектрофотометре ИКС-14А с призмами NaCl и LiF. Наличие сульфогидрильной группы подтверждается присутствием в спектре интенсивной полосы поглощения $\sim 2568 \text{ см}^{-1}$. В спектре отсутствует полоса поглощения $\sim 2568 \text{ см}^{-1}$, соответствующая С—Cl-связи, что говорит о том, что оба атома хлора хлорметильной группы в 1,2-ди(хлорметилфенил)-пропане полностью замещены на сульфогидрильную группу.

В дальнейшем 1,2-ди(тиометилфенил)-пропан был использован в реакции поликонденсации по схеме.

а) Поликонденсация 1,2-ди(тиометилфенил)-пропана с 1,2-дихлорэтаном (I), 1,3-дибромпропаном (II) и 1,5-дибромпентаном (III)

Поликонденсация 1,2-ди(тиометилфенил)-пропана с 1,2-дихлорэтаном, 1,3-дибромпропаном и 1,5-дибромпентаном проводилась в расплаве.

Были взяты 28,8 г (0,1 моль) 1,2-ди(тиометилфенил)-пропана и 9,9 г (0,1 моль) 1,2-дихлорэтана. При температуре 175—180°C процесс продолжался до прекращения выделения HCl. Полученный продукт поликонденсации очищался двукратным охлаждением метиловым спиртом из бензольного раствора, неоднократно промывался водой и высушивался в термостате при 40—50°C. Определялись молекулярный вес (криоскопическим методом), удельный вес, коэффициент преломления, температура плавления и элементарный состав полученного продукта поликонденсации.

Аналогично проводились опыты по поликонденсации 1,2-ди(тиометилфенил)-пропана с 1,3-дибромпентаном (II) и 1,5-дибромпентаном (III). Исходные компоненты брались в эквимолярном соотношении. Выделение, очистка и сушка продуктов поликонденсации производились вышеописанным путем. Результаты исследований представлены в таблице.

б) Поликонденсация 1,2-ди(тиометилфенил)-пропана с адипиновой (VI), себаценовой (VII), терефталевой (VIII), щавелевой (IX), янтарной (X) кислотами

В четырехгорловую колбу, снабженную механической мешалкой, обратным холодильником, термометром и ловушкой для улавливания выделяющейся воды помещалось 28,8 г (0,1 моль) 1,2-ди(тиометилфенил)-пропана и 14,6 г (0,1 моль) адипиновой кислоты. При постоянном пропускании газообразного азота и температуре реакции 175—180°C процесс продолжался до получения твердой массы. Продукт поликонденсации очищался двукратным осаждением метанолом из бензольного раствора; затем неоднократно промывался водой и высушивался в термостате при 45—50°C.

Поликонденсация 1,2-ди(тиометилфенил)-пропана с себаценовой (VII), терефталевой (VIII), щавелевой (IX) и янтарной (X) кислотами проводилась по аналогичной методике с эквимолярным соотношением исходных компонентов. Данные отражены в таблице.

Физико-химические константы синтезированных соединений

| № п/п | Наименование исходных мономеров* | Выход сополимера от теорети., % | Мол. вес | d_4^{20} | n_D^{20} | Темп. плавл., °C | Вычислено, % | | | | Найдено, % | | | |
|-------|----------------------------------|---------------------------------|----------|------------|------------|------------------|--------------|------|-------|------|------------|------|-------|------|
| | | | | | | | C | H | S | O | C | H | S | O |
| 1 | 1,2-ди(тиометилфенил)-пропан | 73,7 | 937 | 1,1241 | 1,7062 | 80 | 72,61 | 7,00 | 20,38 | — | 72,29 | 7,25 | 20,10 | — |
| 2 | 1,3-дибромпропан | 79,7 | 1175 | 1,1070 | 1,6584 | 85 | 73,17 | 7,31 | 19,51 | — | 72,89 | 7,06 | 19,61 | — |
| 3 | 1,5-дибромпентан | 86,0 | 2424 | 1,0989 | 1,2532 | 95 | 74,16 | 7,86 | 17,97 | — | 73,94 | 7,66 | 17,69 | — |
| 4 | Адипиновая к-та | 82,0 | 4799 | 1,1821 | 1,6687 | 80 | 69,35 | 6,53 | 16,08 | 8,04 | 69,19 | 6,49 | 15,95 | 8,37 |
| 5 | Себаценовая к-та | 94,1 | 5178 | 1,1438 | 1,5698 | 70 | 71,36 | 7,49 | 14,09 | 7,05 | 71,57 | 7,24 | 14,22 | 6,97 |
| 6 | Терефталевая к-та | 66,0 | 4759 | 0,9980 | 1,6845 | 65 | 71,77 | 5,26 | 15,31 | 7,65 | 71,69 | 4,93 | 15,28 | 8,10 |
| 7 | Щавелевая к-та | 94,6 | 838 | 1,5315 | 1,8008 | 45 | 66,66 | 5,26 | 18,71 | 9,36 | 66,79 | 5,09 | 18,48 | 9,64 |
| 8 | Янтарная к-та | 71,8 | 2369 | 1,1561 | 1,6864 | 55 | 68,11 | 5,94 | 17,29 | 8,65 | 67,93 | 6,27 | 17,44 | 8,36 |
| 9 | Хлорангидрид терефталевой к-ты | 82,0 | 1189 | 0,9985 | 1,6884 | 65 | 71,77 | 5,26 | 15,31 | 7,65 | 71,58 | 4,99 | 15,18 | 7,53 |
| 10 | 1,2-ди(хлорметилфенил)-пропан | 96,8 | 2368 | 1,0856 | 1,6731 | 87 | 80,31 | 7,09 | 12,59 | — | 80,06 | 6,85 | 12,39 | — |

* Исходные мономеры взяты в мольном соотношении 1:1.

** В сополимерах, полученных поликонденсацией 1,2-ди(тиометилфенил)-пропана с дигалогенными производными парафиновых углеводородов, хлорангидридом терефталевой кислоты и 1,2-ди(хлорметилфенил)-пропаном, обнаружено наличие галогенов в пределах 0,36—0,71%.

в) Поликонденсация 1,2-ди (триметилфенил)-пропана с хлорангидридом терефталевой кислоты (IV) и 1,2-ди(хлорметилфенил)-пропаном (V)

Было взято 28,8 г (0,1 моль) 1,2-ди (триметилфенил)-пропана и 27,9 г (0,1 моль) хлорангидрида терефталевой кислоты, растворенной в 250 мл бензола. При температуре кипения смеси и постоянном перемешивании процесс продолжался до полного выделения HCl. Продукт поликонденсации после фильтрования и промывки осаждался метанолом из бензольного раствора.

Аналогично проводилась поликонденсация 1,2-ди (триметилфенил)-пропана с 1,2-ди (хлорметилфенил)-пропаном. Выделение, очистка и сушка продукта поликонденсации проводились по описанной выше методике.

Физико-химические константы синтезированных соединений представлены в таблице.

Все продукты поликонденсации были охарактеризованы инфракрасными спектрами поглощения.

В качестве примера приводим спектры сополимеров 1,2-ди (триметилфенил)-пропана с 1,2-дихлорэтаном и адипиновой кислотой. Спектры были сняты на спектрофотометре ИКС-14А с призмами NaCl и LiF.

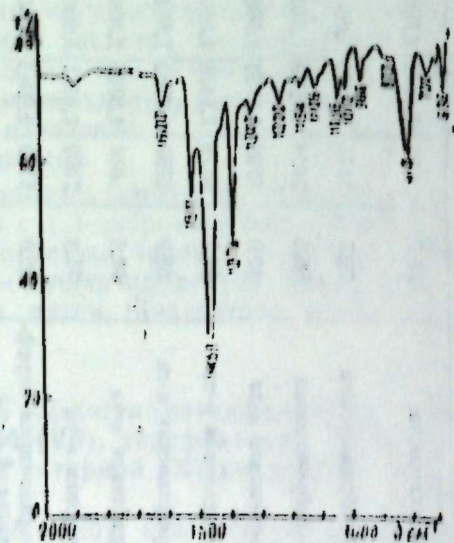


Рис. 1. ИК-спектр сополимера 1,2-ди (триметилфенил)-пропана с 1,2-дихлорэтаном.

Как видно из рис. 1, скелетным колебаниям бензольного кольца соответствуют полосы поглощения ≈ 1611 и ≈ 1600 см^{-1} , полоса ≈ 1453 см^{-1} характеризует S-CH₂-группу, причем она маскируется полосой активной метиленовой группы. Интенсивная полоса поглощения ≈ 813 см^{-1} соответствует *п*-замещению бензольного кольца, а *м*-замещение подтверждается не только характерной полосой поглощения ≈ 696 см^{-1} . Кроме того, в спектре обнаружено наличие C-Cl-связи, которой соответствует характерная полоса ≈ 720 см^{-1} .

На рис. 2 дан спектр сополимера 1,2-ди (триметилфенил)-пропана с адипиновой кислотой; полоса поглощения ≈ 1693 см^{-1} характеризует асимметричные валентные колебания карбонильной группы C=O.

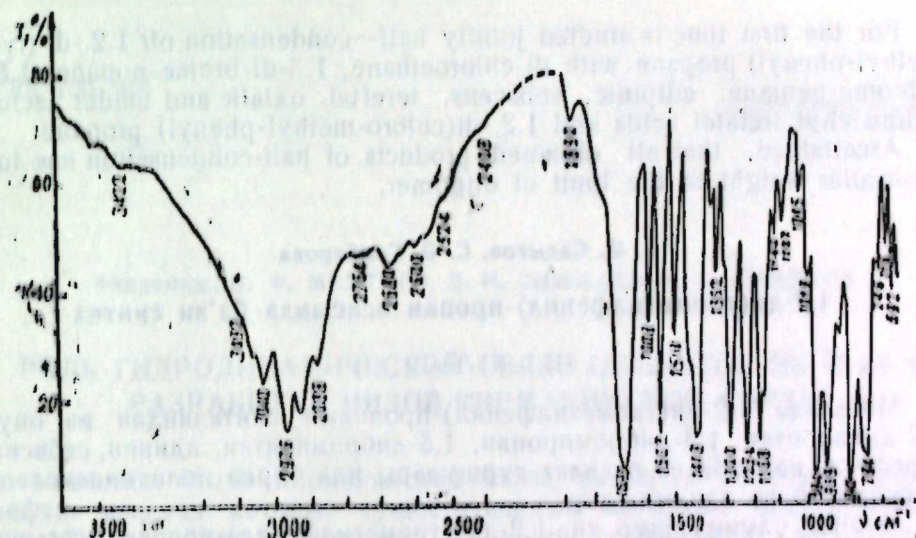


Рис. 2. ИК-спектр сополимера 1,2-ди (триметилфенил)-пропана с адипиновой кислотой.

скелетным колебаниям бензольного кольца соответствуют полосы поглощения ≈ 1610 и ≈ 1608 см^{-1} , *п*-замещение бензольного кольца характеризуется интенсивной полосой ≈ 840 см^{-1} , а полоса ≈ 692 см^{-1} соответствует *м*-замещению. Наличие C-S-связи подтверждается присутствием в спектре характерной полосы ≈ 1418 см^{-1} , полоса ≈ 716 см^{-1} соответствует поперечным колебаниям активной метиленовой группы. Кроме того, в спектре обнаружено наличие гидроксильной группы -OH, характеризующейся полосой ≈ 3422 см^{-1} , в очень незначительном количестве, о чем можно судить по интенсивности этой полосы.

Выводы

1. Впервые изучена совместная поликонденсация 1,2-ди (триметилфенил)-пропана с 1,2-дихлорэтаном, 1,3-дибромпропаном, 1,5-дибромпентаном, адипиновой, себадиновой, терефталевой, щавелевой и янтарной кислотами, хлорангидридом терефталевой кислоты и 1,2-ди (хлорметилфенил)-пропаном.

2. Установлено, что все полученные продукты поликонденсации имеют низкий молекулярный вес в пределах олигомеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Садыхов З. А., Гамбарова С. А., Абасова Н. А., ДАН Азерб. ССР, № 3, 1970.
2. Садыхов З. А., Гамбарова С. А., Алиев Ф. М., Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова, серия хим., 3, 1968.
3. Родионов В. М., Суворов Н. Н. Синтез орг. соед. Сб. 1, Изд-во АН СССР, 1930.

Some syntheses on the basis of 1, 2, di-(tyomethyl-phenyl)propane

SUMMARY

For the first time is studied jointly half-condensation of 1,2-di (tyomethyl-phenyl) propane with di-chloroethane, 1,3-di-bromo-propane, 1,5-dibromo-pentane, adipinic, sebaceous, terephthalic, oxalic and amide acids, chloro-ethyl terephthalic acids and 1,2-di(chloro-methyl-phenyl) propane.

Ascertained, that all obtained products of half-condensation has low molecular weight in the limit of oligomer.

З. Ә. Садыгов, С. Ә. Гәмбаров

1,2-ди(тиометилфенил)-пропан эсасында бә'зи синтез

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә 1,2-ди(тиометилфенил)-пропанын синтезиндән вә онун 1,2-дихлоретан, 1,3-дибромпропан, 1,5-дибромпентан, адипин, себасин, терефтал, кәһрәба вә оксалат туршулары илә биркә поликонденсләш-мәсиндән бәһс едилмишдир.

Мүәјјән олунмушдур ки, 1,2-ди (тиометилфенил)-пропан эсасында алынмыш биркәполимерләрин молекул чәкиси нисбәтән кичик олуб, олигомерләрин молекул чәкисинә ујғун кәлир.

УДК 5 51. 494

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

Академик Ш. Ф. МЕХТИЕВ, З. И. СИМХАЕВ, В. З. СИМХАЕВ

РОЛЬ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ОБЪЕКТОВ ПК И КС В РАЗРАБОТКЕ НИЗОВ КИРМАКИНСКОЙ СВИТЫ

Известно, что в кирмакинской свите остаются 80—85% запасов нефти, извлечь которые существующими методами искусственного воздействия почти невозможно. Текущий коэффициент нефтеотдачи по КС колеблется в пределах 0,11—0,17, несмотря на то, что она разрабатывается долгие годы.

С целью увеличения коэффициента нефтеотдачи на нефтяных месторождениях Азербайджана уже более 20 лет применяются методы поддержания пластового давления и вторичные методы добычи нефти. Однако эффективность от существующих методов воздействия на залежь КС была незначительной.

Учитывая опыт и результаты всех предыдущих работ в этом направлении, нами предложен новый метод повышения интенсификации разработки и увеличения коэффициента нефтеотдачи пластов свиты ПК и КС.

Объектом наших работ было Бузовны-Маштагинское месторождение.

На Бузовны-Маштагинском месторождении кирмакинская свита, охваченная различными видами воздушного и водного воздействия по ряду объектов—IV КС площади Маштаги (юг), Бузовны (блок 3), V КС Бузовны южное поле—оказалось бесперспективной и после 8—11 лет там были прекращены все работы.

Энергетически пласты КС стали истощаться, в процессе разработки падала добыча нефти. Требовалось принять радикальные меры для коренной перестройки системы воздействия при разработке и доработке залежей.

Таким элементом в нефтепромысловой практике и послужил новый метод заводнения нефтяных залежей низов КС по системе „снизу—вверх“ в сочетании с законтурным заводнением ПК свиты и с опережающей ее выработкой.

В результате этого метода происходит площадное заводнение и в то же время тепловое воздействие ($T = 50 - 55^{\circ}\text{C}$) на нефтяные залежи низов КС в сочетании с самой системой разработки „снизу—вверх“.

Новый метод приводит к повышению энергии пласта, увеличению добычи нефти и росту коэффициента нефтеотдачи пласта. Так, нап-

пример, скв. № 718, вступившая в эксплуатацию в сентябре 1957 г., после возврата с ПК на V КС, подавала 25 т эмульсии, а в марте 1962 г. дебит ее увеличился до 40—45 т без свободной воды. Скважина работала 7 лет без единого ремонта.

Нерастающий среднесуточный дебит жидкости и нефти по скважине 718 характеризует возможность роста коэффициента нефтеотдачи продуктивного горизонта у КС.

С помощью этого метода можно увеличить добычу с энергетически истощенных и малопроницаемых объектов, таких как V КС. Примером может служить скважина № 865. Последняя в течение 50 дней (23. IX—13. XI 1957 г.) находилась в стадии освоения компрессорным способом. Скважина так и не вступила в эксплуатацию. Согласно исследованиям 23. IX 1957 г. $P_{пл} = 76$ атм. Все это говорило об отсутствии взаимосвязи между ПК₁ и V КС₁₁. Спустя пять лет в скв. № 865 перед вводом ее в эксплуатацию произвели гидродинамические исследования. По полученным данным $P_{пл}$ стало равным 103,9 атм, т. е. возросло на 38 атм. Повышение пластового давления в V КС свидетельствует, во-первых, о гидродинамической связи между ПК₁ и V КС₁₁, во-вторых, и о том, что закачкой воды в горизонты ПК свиты можно восстановить истощенную энергию низов КС. Скорость подъема ВНК с ПК по разрезу в гор. V КС составляет 2,7 см в месяц. Итак, после ввода скв. № 865 в эксплуатацию с V КС (V—1963 г.) дебит ее возрастал с 27 т до 38 т, из них нефти 6,1—16 т. Другим примером может быть и скв. № 1152, которая до воздействия подтока воды снизу вверх подавала 3 т/сут нефти, а после влияния подтока дебит скважины возрос до 10—12 т/сут нефти.

Скв. № 338 с гор. ПК вступила в эксплуатацию 27. VII 1962 г со среднесуточным дебитом нефти 4 т, воды—24 т. За 311 дней работы суммарная добыча нефти составила 2512 т воды—22906 м³, газа—230 тыс. м³. 30. VII 1963 г. скважина вступила в эксплуатацию с гор. V КС со среднесуточным дебитом нефти 14,5 т, воды—97 т. За период 30. VII 1933—1. I 1966 гг. скважина работала с суточным дебитом нефти 14,5—12 т, воды—97—52 т, а с 1. I 1955—13. III 1966 гг. среднесуточная добыча нефти составляла 6,8 т, а воды—43 т. По причине смятия колонны скважина была возвращена на вышележащие горизонты. За 936 дней эксплуатации всего с гор. V КС скважиной № 338 было отобрано 9115 т нефти, 80795 т воды и 785 тыс. м³ газа.

Значительное увеличение среднесуточных дебитов наблюдалось и в других пятидесяти скважинах (№№ 911, 840, 691, 860, 253, 605, 896, 198, 1143, 876, 1161, 905, 854, 83, 868 и др.), бездействующих ранее по причине отсутствия притока нефти.

Все это довольно убедительно говорит о том, что происходящий поток благоприятно способствует повышению пластового давления в вышележащих смежных горизонтах с ПК пластов—VКС, IV КС.

Взаимосвязь эксплуатационных объектов ПК и низов КС подтверждается не только материалами добычи нефти, получаемыми из этих объектов, гидродинамическими параметрами пластов, но и гидрохимическими показателями ПК и V КС.

Так, скв. № 718 в процессе работы с ПК свиты подавали воду гидрокарбонатно-натриевого типа с содержанием иона хлора 16,3 и сульфатов 0,3 мг/экв. После вступления этой скважины в эксплуатацию с гор. V КС получаемая вода была идентична воде свиты ПК, а именно, содержание хлора в воде составляло 15,6, а сульфатов—0,5 мг/экв. Как видим вода по своему химическому составу из смежных эксплуатационных объектов ПК и V КС, одна и та же.

Скважина № 865, работая с ПК свиты, подавала пластовую воду с содержанием иона хлора 14,1, а сульфатов—0,1 мг/экв. В мае 1963 г. она вступила в эксплуатацию с гор. V КС и подавала воду с содержанием иона хлора 14,2, а сульфатов—1,0 мг/экв. Появление в воде V КС повышенного значения сульфатов свидетельствует о гидродинамической связи ПК и V КС, т. к. к этому времени по ПК свите в зоне расположения скважины № 865 находилась смешанная вода (пластовая с нагнетаемой). Особого внимания заслуживает анализ воды скв. № 258, которая вступила в эксплуатацию сразу с гор. V КС. Так что, версия о возможных перетоках вод по заколонному пространству вследствие плохой цементации, а также возможность влияния слома колонны отпадает. Однако, как показали исследования, вода, отбираемая скважиной № 258 с гор. V КС, характерна для свиты ПК (см. таблица).

Характерной является и скважина № 342. В процессе работы с ПК свиты скважина пластовую воду подвала с содержанием иона хлора, равным 11,3 мг/экв, а сульфатов—0,2 мг/экв. После того, как скважина была возвращена на V КС, химический состав воды, получаемой с объекта V КС, был идентичен воде ПК свиты ($Cl^- = 11,8$ мг/экв., $SO_4 = 0,4$ мг/экв.) В последующие годы по мере продвижения нагнетаемой воды по свите ПК и появления ее в зоне расположения скв. № 342, химический состав воды в этой скважине по гор. V КС изменился (см. таблицу).

Ниже приводятся анализы вод по скважинам, в которых наблюдалось влияние гидродинамической связи ПК и V КС (таблица).

Из таблицы видно, что воды, полученные в скважинах, эксплуатировавшихся как гор. V КС, так и ПК свиту, идентичны по генетическому типу и химическому составу. Следовательно, наш вывод о гидродинамической связи ПК и V КС подтверждается.

Резюмируя вышесказанное, можно сказать о весьма большой эффективности метода заводнения по системе „снизу—вверх“.

При воздействии по системе „снизу—вверх“ нагнетание воды осуществляется через одну сетку нагнетательных скважин ПК, расположенных за контуром нефтеносности.

В результате заводнения низов КС по системе „снизу—вверх“ происходит равномерный подъем ВНК и стягивание контура от крыла к своду при опережающей выработке нижележащего горизонта ПК. При этом не происходит потери нагнетаемой воды, в то время, как обычно отмечается потеря в порядке 60—70% при законтурном, приконтурном заводнении пластов КС [1]. Заводнение низов КС путем подтока горячей щелочной воды с хорошими нефтewымывающими свойствами способствует увеличению производительности и сохранению фонда работающих скважин, удлинению межремонтного периода их работы в 20—70 раз и нормализации эксплуатации.

Текущий коэффициент использования абсолютных запасов по V КС на площади Маштаги (юг) возрос с 0,124 к началу воздействия до 0,239 и перевысил теоретический коэффициент, предусмотренный первичными способами эксплуатации. По гор. IV КС центрального поля Бузовны блок 3 коэффициент использования запасов увеличился с 0,266 до 0,278.

Однако эти текущие коэффициенты нефтеотдачи могли бы быть значительно увеличенными и сроки разработки залежей низов КС значительно сокращены при условии восстановления сетки эксплуатационных скважин.

| № скв. | Горизонт | Дата анализа | Уд. вес | Be | Эквивалентные значения, мг/экв на 100 г воды | | | | | | | По Пальмеру | | | | | |
|--------|------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------|--|----------------------|----------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------------|
| | | | | | Na+K | Ca | Mg | Cl | SO ₄ | HCO ₃ | CO ₃ | Н. к. | Σa+k | S ₁ | S ₂ | A ₁ | A ₂ |
| 718 | ПК УКС | 2.V 1957 2.VII 1964 | 1,0145 1,0143 | 2,21 2,20 | 0,1 0,1 | 28,6 26,5 | 16,3 15,8 | 0,3 0,5 | 8,0 8,7 | 9,5 1,5 | 0,3 — | 55,8 53,6 | 57,8 60,08 | 41,82 38,80 | — — | — — | 0,34 1,12 |
| 865 | ПК УКС | 20.VIII 1955 2.IX 1963 | 1,0114 1,0127 | 1,77 1,96 | 0,1 0,2 | 24,9 24,4 | 14,1 14,2 | 0,1 1,0 | 8,3 7,2 | 2,2 1,9 | 0,1 0,1 | 50,4 49,2 | 56,36 61,28 | 42,44 37,12 | — — | — — | 1,20 1,60 |
| 338 | ПК УКС | 17.IX 1962 20.IX 1963 | 1,0135 1,0133 | 2,07 2,04 | 0,1 0,1 | 25,4 24,3 | 13,6 13,8 | 0,4 0,5 | 9,2 7,1 | 0,7 2,6 | 0,3 0,1 | 51,2 49,2 | 54,70 58,14 | 44,54 40,64 | — — | — — | 0,76 1,22 |
| 471 | ПК УКС | 16.III 1964; 4.IX 1964 | 1,0120 1,0140 | 1,86 2,16 | 0,2 0,1 | 22,6 24,7 | 13,9 14,3 | 0,5 0,2 | 8,0 8,6 | Сл. 0,1 | 0,1 0,3 | 45,4 50,0 | 62,94 58,0 | 35,76 40,80 | — — | — — | 1,30 1,20 |
| 599 | ПК УКС | 4.IX 1966 5.X 1967 | 1,0124 1,0112 | 1,91 1,74 | 0,1 0,1 | 24,7 25,1 | 14,3 14,3 | 0,2 0,9 | 7,9 4,7 | 2,1 4,8 | 0,1 0,3 | 49,8 55,8 | 58,24 59,84 | 40,96 38,98 | — — | — — | 0,80 1,18 |
| 605 | ПК УКС | 4.VII 1966 26.XII 1966 | 1,0112 1,0100 | 1,74 1,57 | 0,1 0,1 | 23,2 22,5 | 14,8 14,0 | 0,3 0,2 | 7,0 6,8 | 0,8 1,2 | 0,2 0,1 | 47,0 45,4 | 64,28 62,56 | 34,46 36,56 | — — | — — | 1,26 0,88 |
| 666 | ПК УКС | 6.VI 1964; 18.IX 1966 | 1,0147 1,0134 | 2,24 2,06 | 0,1 0,1 | 27,3 25,8 | 15,4 15,8 | 0,4 0,5 | 8,3 8,4 | 2,8 0,9 | 0,1 0,2 | 55,0 52,2 | 57,46 62,48 | 41,82 36,38 | — — | — — | 0,72 1,14 |
| 691 | ПК УКС | 20.X 1960 13.V 1961 | 1,0111 1,0100 | 1,73 1,70 | 0,2 0,1 | 20,0 21,6 | 11,7 11,8 | 0,1 0,2 | 4,5 6,7 | 3,6 2,5 | 0,1 0,1 | 40,8 43,0 | 57,86 55,06 | 40,18 44,02 | — — | — — | 1,96 0,92 |
| 342 | ПК УКС УКС | 28.XI 1957 3.I 1960 30.X 1962 | 1,0130 1,0129 1,0123 | 2,00 1,88 1,90 | 0,3 0,4 0,1 | 23,9 22,3 24,3 | 11,3 11,9 13,5 | 0,2 0,4 1,1 | 12,6 8,4 7,1 | — 2,7 2,0 | 0,1 0,3 0,2 | 45,0 46,9 48,6 | 46,96 51,84 60,15 | 50,60 40,32 38,26 | — — — | — — — | 2,44 7,84 1,64 |
| 258 | УКС | 12.II 1966 | 1,0135 | 2,07 | 0,1 | 27,5 | 16,8 | 0,6 | 10,0 | — | 0,1 | 55,6 | 62,60 | 36,32 | — | — | 1,06 |

Суммарная дополнительная добыча нефти за счет заводнения по системе „снизу—вверх“ в целом по горизонтам у КС и IV КС составляет 479561 т, а суммарный экономический эффект—6067.941 руб.

Значимость этого опыта заключается в возможности применения предлагаемого метода не только на нефтегазовых месторождениях Апшеронской нефтегазоносной области и ее акватории, но и на других месторождениях страны.

ЛИТЕРАТУРА

Исмаил-заде Д. И., Мамедов Г. А. Вопросы разработки кирмакских свиты Бузовны-Маштагинского месторождения. Азербайджан, 1965.

Институт геологии

Поступило 17. XII 196

Sh. P. Mekhtijev, Z. I. Simkhajev, V. Z. Simkhajev

The role of hydrodynamic connection of Under Kirmaky and Kirmaky suite in exploitation of Kirmaky suite Lews

SUMMARY

Taking into consideration the hydrodynamic connection of UK and KS and also their thermal and power resources in cooperation with physical parameters of bedcollector, in offered to carry out the exploitation of Kirmaky suite lows in conjunction with from contour, near contour flooding of Underkirmaky suite with leave behind working out of the last one.

Ш. Ф. Мехдијев, З. И. Симхајев, В. З. Симхајев

Кирмаки лај дэстэсинин ишлэнмэсиндэ Кирмакалты вэ Кирмаки лај дэстэси объектлэринин гидродинамики ролу

ХУЛАСЭ

Мэгалэдэ Кирмакиалты вэ Кирмаки лај дэстэси объектлэринин гидродинамики хусусијэтлэри, онларын истилик енержи мэнбэлэринин физики параметрлэрилэ гаршылыгы мүнәсибэтлэри нэээрэ алынараг, Кирмакиалты лај дэстэсинин алт гатларына ишлэнмэк тэклиф олунмушдур. Бу иш Кирмакиалты лај дэстэсиндэ контурархасы вэ контур дахили сулашма илэ апарылмалыдыр.

УДК 553.981. (479.24)

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ И ГАЗА

Р. А. ГУСЕЙНОВ, Н. А. ИСКЕНДЕРОВ

О НЕКОТОРЫХ ФАКТОРАХ, ВЛИЯЮЩИХ НА СОСТАВ ГАЗА ПРИКУРИНСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ

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

Закономерности изменения состава углеводородных газов газонефтяных месторождений Прикуринской нефтегазоносной области обусловлены различными геолого-геохимическими условиями нахождения их в недрах.

Тот состав газа, который мы наблюдаем в залежах, подвергается влиянию многих факторов, степень и интенсивность которых была неодинакова. Многие факторы, определяющие состав газа, находятся в зависимости от тектоники данной нефтегазоносной области. Так, с тектоническими движениями связаны изменения состава газа как в разрезе, так и по площади залежи, пути миграции нефти и газа, условия их аккумуляции. На дифференциацию состава газа большое влияние также оказывают литолого-фациальные условия, температура и давление.

Вместе с вышперечисленными условиями на изменение состава газа влияет состав нефти и гидрохимические условия. Известно, что нефть и газ в основном образуются в результате единого процесса превращения органического вещества. Образовавшись в толще пород нефть и газ претерпевают влияние одних и тех же геологических факторов, которые ведут к изменению их физических и химических свойств.

Из вышесказанного следует, что между химическим составом газа и составом попутной нефти существует генетическое родство, которое должно найти отражение в определенных химических связях.

Для выяснения вопроса о влиянии нефтей на состав газа по данным месторождениям Кюровдаг, был составлен график (рис. 1) изменения состава газа в зависимости от изменения удельного веса нефти. В целом из графика следует, что увеличение удельного веса нефти ведет к увеличению в попутных газах содержания метана и уменьшению суммы тяжелых углеводородов. Сделанный вывод хорошо иллюстрируется данными по отдельным месторождениям.

На площади Нефтечала, как видно из таблицы, самые легкие нефти (0,894) приурочиваются в залежам апшеронского яруса. При переходе к залежам продуктивной толщи происходит увеличение удельного веса нефтей (0,937), которые вниз по разрезу уменьшаются.

| Возраст вмещающих пород | Горизонты | СН ₄ % | Σ тяжел. углеводов. | Уд. вес нефти | Соленость по Во |
|-------------------------|----------------|-------------------|---------------------|---------------|-----------------|
| А _p | I, II, III | 85,842 | 10,719 | 0,894 | |
| ПТ | I, II, III, IV | 93,124 | 5,239 | 0,937 | 8,0 |
| | V, VI | 92,485 | 6,203 | 0,918 | 3,8 |
| | VII, VIII | 90,744 | 8,455 | 0,908 | 3,5 |

Углеводородный состав газа месторождения Нефтечала изменяется соответственно с изменением удельного веса нефтей: чем легче нефти, тем выше процентное содержание метана и, наоборот, чем тяжелее нефти, тем меньше содержание тяжелых углеводородов и больше метана в газе.

Такую же закономерность наблюдает А. Л. Салаев [5] в разрезе месторождения Кюровдаг.

На месторождении Карабаглы удельный вес нефти 1 горизонта продуктивной толщи равен 0,8682—0,8996, со стратиграфической глубиной удельный вес нефти возрастает, с глубиной увеличивается и процентное содержание метана [2]. По антиклинальной зоне Кюровдаг—Нефтечала с СЗ на ЮВ происходит увеличение удельного веса нефти. В этом же направлении увеличивается содержание метана (рис. 1). Такая же закономерность была выявлена Ф. Г. Дадашевым по Апшеронской нефтегазоносной области [1].

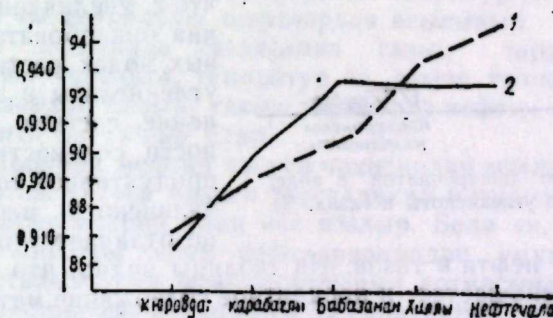


Рис. 1. 1—удельный вес нефти; 2—СН₄.

Вероятно, указанная выше зависимость связана с тем, что в легких нефтях содержание бензинов обычно больше, чем в тяжелых и последние, по-видимому, служат источником увеличения тяжелых гомологов метана как следствие этого, уменьшением процентного содержания последнего.

Гидрохимические условия

Углеводородные газы и нефть в большинстве случаев залегают совместно с водой. Пластовые воды, находящиеся совместно с нефтью и газом в течение длительного геологического времени в постоянном контакте с горными породами, претерпевают ряд изменений. В свою очередь, воды при благоприятных условиях влияют на химический состав нефти и газа. Влияние пластовых вод на состав газа связано с

химическими реакциями, происходящими между составными частями вод и газов газонефтяных залежей. Так, например, бикарбонаты пластовых вод могут обогащать углеводородные газы углекислотой. Это явление А. А. Поталовский [4] объясняет следующим образом: „Существует некоторая закономерность между количеством CO_2 , содержащимся в фонтанных газах различных месторождений, и соевым составом буровых вод месторождений. Фонтанные газы, наиболее богатые CO_2 , обычно выделяются из нефтяных пластов, содержащих в буровых водах наибольшее количество бикарбонатов“. В. С. Мелик-Пашаев [3] не соглашается с мнением А. А. Поталовского об обогащении попутных газов углекислотой за счет бикарбонатов пластовых вод. На высокое содержание CO_2 в фонтанных газах месторождений западного Апшерона Мелик-Пашаев считает „могла оказать влияние чрезвычайная бедность гомологами метана. Поэтому при незначительном снижении пластового давления, ввиду отсутствия гомологов метана, начинает выделяться углекислота“.

На построенном графике рис. 2 видно, что на месторождениях Апшеронского полуострова содержание бикарбонатов в среднем составляет 15 мгэкв, на 100 г воды, а содержание CO_2 —9%. В Прикуриинской низменности содержание бикарбонатов менее 1,0 мгэкв на 100 г воды, а содержание CO_2 равно 0,1%.

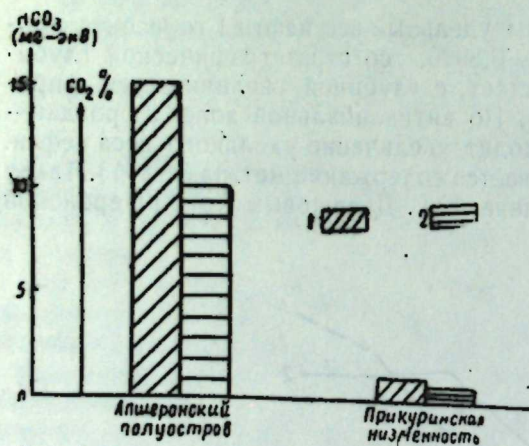


Рис. 2. 1—содержание бикарбонатов в воде, мгэкв; 2—содержание углекислоты в газах, %.

Из сказанного следует, что с увеличением содержания бикарбонатов в пластовых водах растет и процент углекислоты в газах. Изменение состава вод, в частности солёности, в разрезе продуктивной толщи Нефтечалинского месторождения не отличается от характера

изменения состава нефти и газов. Из таблицы видно, что с уменьшением солёности уменьшается и процентное содержание метана и увеличивается процентное содержание суммы тяжелых углеводородов в газе.

Резюмируя изложенный в данном разрезе материал, а также результаты, полученные Ф. Г. Дадашевым, Д. Эфендиевым и др. [1,6], можно констатировать влияние многих факторов, определяющих тот или иной состав газа. Среди этих факторов невозможно назвать один, который мог бы объяснить все многообразие количественных соотношений различных компонентов природных газов.

Это, вероятно связано с тем, что в природных условиях на состав газа действует комплекс различных факторов, определяющих как количественное, так и качественное изменение, происходящее в толще пород.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дадашев Ф. Г. Углеводородные газы третичных отложений Восточного Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, 1965.
2. Матаинов Ф. А. Гидрогеология плиоценовых отложений северо-западной части Нижне-Куриинской депрессии в связи с их нефтеносностью (дис. работа). М., 1965.
3. Мелик-Пашаев В. С. Газоносность ПТ Апшеронского полуострова. Дисс. работа. Изд-во АН Азерб. ССР, 1951.
4. Поталовский А. К. Нефтяные природные газы Апшеронского полуострова. Азнефтеиздат, 1940.
5. Салаев А. Л. Геолого-геохимические критерии оценки газоносности продуктивной толщи

Нижне-Куриинской впадины. Дис. работа, 1969. 6. Эфендиев Д. Углеводородные газы и перспективы газоносности в палеоген-миоценовых отложениях Прикаспийско-Кубинской области. Баку, 1967.

Институт геологии

Поступило 7. 1970 VIII

R. A. Guseinov, N. A. Iskenderov

On some factors affecting the composition of gas the Near-Kura oil and gas-bearing region

SUMMARY

It is established that the characteristics and composition of gas in the Near-Kura oil and gas-bearing region depend on different factors, such as the lithology, tectonics, temperature, stratal water and others.

With decreasing specific gravity of foil and salinity of water, the increase of methane content and the decrease of total of heavy hydrocarbons (and vice versa) take place.

P. Э. Гусейнов, Н. А. Искандеров

Күрјаны нефтли-газлы вилајәти газларынын тәркибинә тә'сир көстәрән бә'зи амилләр һаггында

ХУЛАСӘ

Күрјаны нефтли-газлы вилајәтинин нефтли-газлы јатагларынын карбоһидроген газларынын тәркибинин һанунаујғун дәјишмәси бир сыра геоложи вә кеокимјәви шәртләрдән асылыдыр.

Јатагларда мүшәһидә етдијимиз газын тәркиби тектоники, литоложи-фасиал шәрантә, температур вә тәзјиг тә'сиринә мә'руз галыр. Бу амилләрдән башга, газын тәркибинә нефтин тәркиб вә гидрокимјәви шәранти дә тә'сир едир.

Газын тәркибинин нефтин хүсуси чәкисиндән асылылыг әјриси көстәрир ки, нефтин хүсуси чәкисн јүксәлдикчә метанын мигдары артыр, ағыр карбоһидрогенләрин чәми исә азалыр. Белә ки, јүнкүл нефтләрдә бензинин мигдары ағыр нефтләрдәкиндән үмумијәтлә чоһдур. Бу шәрант метанын ағыр һомологларынын артмасына имкан јарадыр.

Газын тәркибинә лај суларынын тә'сири сујун тәркиб һиссәчикләрилә газлар арасында кедән кимјәви реаксияларла әлагәлардыр. Тәдгигатлар көстәрир ки, лај суларынын тәркибиндә бикарбонатларын мигдары артдыгча газларын тәркибиндә карбон туршусунун фаизни артыр. Нефтчала јатағы кәсилишиндә лај суларында дузлулуғун азалмасы метан мигдарынын азалмасы вә ағыр карбоһидрогенләр чәминин фаизлә артмасы илә мүшәһидәт олунур. Апарылан тәдгигатлар, Ф. Г. Дадашов вә Д. Эфәндијевин алдылары нәтичәдән ајдынашыр ки, газын тәркибинә комплекс амилләр тә'сир едир вә булар да јер гатларындакы мигдары вә кејфијәт дәјишкәнлијини көстәрир.

УДК 515.7

СТРАТИГРАФИЯ

Т. АБ. ГАСАНОВ, Р. Г. БАБАЕВ

ОБ ОТКРЫТИИ ВЕРХНЕТИТОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В КЕДАБЕКСКОМ РАЙОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР (МАЛЫЙ КАВКАЗ)

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

В пределах северо-восточной части Малого Кавказа отложения титона имеют весьма ограниченное распространение и развиты в Агджакедском, Мардакертском и Мартунинском синклинориях, а также в пределах Карабахского и Агдамского антиклинориев [1, 4—7, 10]. В перечисленных структурах отложения титона представлены, в основном, карбонатной и в меньшей мере—лагунной фациями.

В Кедабекском районе Азербайджанской ССР отложения верхнего титона до проведения наших исследований не были известны. До 1962 г. эти отложения в окрестностях сел Калакенд, Алиагылар и Арысу были отнесены к оксфордскому ярусу [1]. Однако в результате дополнительных сборов фауны в 1962—1965 гг. [2—3] толща из разреза окрестности сел. Калакенд, залегающая над массивными известняками верхнего оксфорда, мощностью 10—35 м и представленная чередованием известковых туффитов, туфопесчаников, аргиллитов гравелитов, туфобрекчий, мелкообломочных конгломератов с прослойками и линзами коралловых известняков, была отнесена к нижнему киммериджу. Пачку известняков с кораллами, несогласно залегающей на ней, М. Р. Абдулкасумзаде считает целесообразным отнести к киммериджу или верхнему киммериджу [2].

Вслед за М. Р. Абдулкасумзаде в этом же районе нами из пачки конгломератов и известковых туффитов собраны аммониты и брюхоногие, которые по определению М. Р. Абдулкасумзаде и Г. А. Алиева, указывают на нижнекиммериджский возраст вмещающих отложений.

В 1964 г. Т. Аб. Гасановым из верхней части прослойки коралловых известняков, развитых в северо-восточной окраине с. Алиагылар и в северной части с. Арысу, приблизительно на 6 м выше известковых туффитов собрана в обилии коралловая фауна *Cyathophora bourdueti* (Defr.), *Thecosmilia* cf. *virgulina* (Etall.), *Calamophyllia etalloni* Kobu, *Cyathophora* sp. ind., *Cryptocoenia* sp. inpr., *Stylina* sp. ind.; из хететид *Blastochaetetes* sp. ind*. Из этого комплекса виды

Cyathophora bourgueti (Defr.), *Thecosmilia* cf. *virgulina* (Etall.), *Calamophyllia etalloni* Kobu в пределах азербайджанской части Малого Кавказа, а также за ее пределами распространены в отложениях верхнего оксфорда, верхнего оксфорда—титона, киммеридж—титона и верхнего титона, в зависимости от того, в каком месте и в каком разрезе они обнаруживаются. Не касаясь в рамках данной статьи подробно их геологического и географического распространения, отметим, что они в данном конкретном случае вполне могут быть использованы для установления титонского возраста вмещающих известняков.

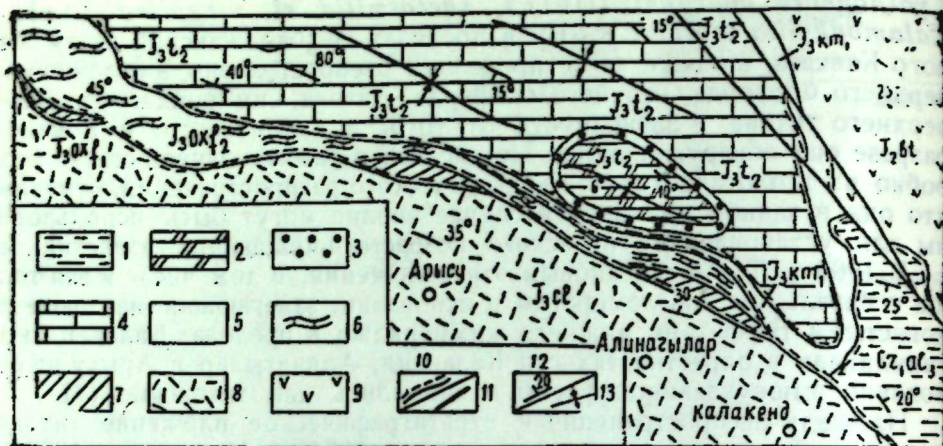
В 1965 г. Т. Аб. Гасановым эти отложения, в том числе и вся толща с базальным конгломератом в основании, залегающая над известковистыми туффитами нижнего киммериджа в пределах Калакендской синклинали в окрестностях сел Калакенд, Алиагылар и Арысу на основании вышеуказанной фауны принимались как титонские (?).

Площадь распространения и стратиграфическое положение титонских отложений дополнительно изучена в 1965—1966 гг. и в 1968 г. авторами данной статьи совместно с А. А. Байрамовым. В результате выяснено, что известняки, развитые в районе сел Калакенд, Алиагылар и Арысу и залегающие над известковистыми туффитами нижнего киммериджа, как на основании вышеуказанной коралловой фауны, так и собранной в самой нижней части известняков в большом количестве *Cryptoplocus succedens* (Zitt.) (определение Г. А. Алиева) могут быть отнесены к верхнему титону. Кроме того, вверх по разрезу, на расстоянии 42 м от основания толши известняков, в 0,5 км СЗ окраины с. Калакенд из прослойки гравелитистых известняков мощностью 5 м была обнаружена одна цельная колония гидроидного коралла *Sphaeractinia diceratina* Stein., который вне СССР известен из верхнего титона (=штрамбергские слои) Моравии (Чехословакия). Этот вид также свидетельствует в пользу отнесения известняков, содержащих в нижней части гастроподовую, в средней и верхней частях коралловую фауны, к верхнему титону. Местонахождение гидроидного коралла в Кедабекском районе (Азерб. ССР) является вторым в СССР. Впервые на территории СССР этот вид встречен в известняках титона „Зоны утесов“ советской части Карпат [9].

Отложения верхнего титона литологически представлены толсто-слоистыми, обломочными и гравелитистыми известняками светло-серого цвета. Характерной особенностью указанных литофаций является их преимущественное окремнение, содержание частых прослоек и внутриформационных конгломератов, которые имеют светло-розовую окраску. Известняки верхнего титона постепенно вверх по разрезу становятся светло-розоватыми и переходят в слабо окремненные среднеслоистые. Последние мощностью 5 м условно нами отнесены к берриасу (?), с неопределенными иглами морских ежей, члениками морских лилий и губками, которые у с. Арысу полностью подвергнуты размыву.

Известняки верхнего титона, начиная с расстояния 0,3 км от СЗ части с. Калакенд, прослеживаются в виде узкой полосы в СЗ направлении до с. Планкенд (рисунок). Мощность этих образований у северо-восточной окраины с. Арысу составляет 1—10 м и не доходя до с. Калакенд уменьшается до 5 м, а между этими населенными пунктами достигает 42 м. Эти отложения на СЗ окраине с. Калакенд с базальным конгломератом в основании трансгрессивно, с небольшим угловым несогласием (5—8°) залегают над нижнекиммериджскими известковистыми туффитами и гравелитами, а в северной окраине с. Алиагылар—светло-розоватыми известняками. Далее, в связи с выклиниванием отложений нижнего киммериджа, позднетитонские образова-

* Здесь и далее кораллы определены Р. Г. Бабаевым.



1—Верхнеальбский подъярус: туффиты, песчаники, аргиллиты, песчаные известняки; Верхнетитонский подъярус: 2—окремненные, слабосланцеватые известняки; 3—гравелитистые известняки; 4—сильноокремненные среднеслоистые известняки; 5—нижнекимериджский подъярус: известковистые туффиты, светло-розовые сильно окремненные известняки с включением линз яшмы; 6—Верхнеоксфордский подъярус: массивные толстослоистые известняки; 7—Нижнеоксфордский подъярус: обломочные известняки и конгломераты; 8—Келловейский подъярус: туффиты, туфопесчаники, аргиллиты, алевриты и гравелиты; 9—Батский ярус: туфокогломераты, туфобрекчии, туфопесчаники; 10—стратиграфическое несогласие; 11—разломы; 12—наклонное залегание пластов; 13—ось синклинали.

ния несогласно, а местами через базальный конгломерат в основании перекрывают верхнеоксфордские известняки. Гальки базального конгломерата сплошь состоят из окатанных колоний нижнекимериджских кораллов, частично из серых, кристаллических, мраморизованных, чистых известняков. Кроме того, изредка встречаются обломки нижнекимериджских гастропод, как *Phaneroptyxis puroides* (d'Orb.), *Cryptoplocus* cf. *depressus* Voltz. (определение Г. А. Алиева). На поверхности некоторых видов наблюдаются признаки механических повреждений, что свидетельствует о переотложении фауны.

Для наглядности ниже приводится послойный разрез верхнетитонских отложений, снятый нами между селениями Арысу и Калаканд. Азимут падения пород СВ 20°, угол падения—10—18°. Над нижнекимериджскими известковистыми туффитами несогласно залегают:

1. Базальные конгломераты светло-серого и белесоватого цвета. Гальки конгломератов состоят исключительно из окремненных известняков, обломков окатанных колоний нижнекимериджских кораллов и известковистых песчаников. Цементным материалом служат гравелиты. Соотношение галек к цементу равно 3:1. Размер галек колеблется от до 30 см, окатанность их увеличивается снизу вверх. Среди них собраны *Aspidoceras inflatus macrocephalus* Quenst., *Taramelliceras* cf. *externnodosum* (Dogn.), *Alectryonia* sp. (определение М. Р. Абдулкасумзаде), фрагменты раковин брахиопод, ежи и энкриниты. Мощность 1,5—2 м

2. Пачка, представленная чередованием обломочных известняков с прослойками конгломератов, последние по простиранию постепенно переходят в слабогравелитистые разности. В нижней части известняков из гастропод встречен *Cryptoplocus succedens* (Zitt.) (определение Г. А. Алиева) Мощность 5,4 м

3. Пачка красноватых известняков по простиранию сменяется светло-розоватыми гравелитистыми разностями. Среди гравелитистых из-

вестняков наблюдаются линзы внутриформационных конгломератов. Обломки конгломератов состоят из окремненных известняков красноватого цвета, включают в себя плохо сохранившиеся фрагменты раковин аммонитов. Мощность 5,0 м

4. Среднеслоистые окремненные известняки светло-розоватого цвета, по простиранию местами становятся обломочными. Среди окремненных известняков встречаются колоннальные кораллы *Cyathophora bourgueti* (DeFr.), *Thecosmilia* cf. *virgulina* (Etall.), *Calamophyllia etalloni* Kobu, *Cyathophora* sp. ind., *Cryptocoenia* sp. ind., *Stylina* sp. ind.; из хететид—*Blastochaetetes* sp. ind. Мощность 7,0 м

5. Пачка розоватых известняков, чередующихся с гравелитистыми разностями. Последние в верхней части разреза сменяются мелкообломочными известняками. Мощность 11,0 м

6. Слои розоватых обломочных известняков, перемежающихся с окремненными среднеслоистыми известняками с преобладанием последних. Среди обломочных известняков встречаются ближе неопределяемые брахиоподы. Мощность 3,0 м

7. Среднеслоистые светло-серые известняки, содержащие линзы обломочных известняков. Мощность 6,0 м

8. Обломочные светло-розовые известняки, содержащие фрагменты ближе неопределяемых раковин аммонитов. Мощность 1,0 м

9. Чередование светло-серых песчаных известняков с окремненными известняками. Среди первых обнаружена одна цельная колония гидроидного коралла *Sphaeractinia diceratina* Stein. Слои, содержащий фауну, вклинивается в СЗ направлении. Мощность 2,0 м.

Суммарная мощность верхнетитонских известняков в данном разрезе составляет 42,0 м, постепенно уменьшаясь в СЗ направлении.

Однородность отложений верхнего титона, представленных карбонатной фацией, свидетельствует о мелководном характере и теплом режиме бассейна осадконакопления, о близком расположении области размыва и равнинном характере ее рельефа. Эти факторы благоприятствовали развитию теплолюбивых фаун—кораллов и гастропод.

Таким образом, установление верхнетитонских отложений в Кедабекском районе дает возможность восстановить историю развития позднеюрских образований не только исследуемого района, но и остальных регионов северо-восточной части М. Кавказа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулкасумзаде М. Р. Стратиграфия и фауна верхнеюрских отложений северо-восточной части Малого Кавказа. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1963. 2. Абдулкасумзаде М. Р. Развитие верхнеюрской фауны Малого Кавказа (Азербайджанская часть) в связи с изменением палеогеографической обстановки. Отчет о научно-исследовательской работе за 1962—1965 гг. Фонд Института геологии АН Азерб. ССР, Баку, 1965. 3. Абдулкасумзаде М. Р. О присутствии кимериджских отложений в Кедабекском районе (Малый Кавказ). ДАН Азерб. ССР, т. XXIV, № 2, 1968. 4. Абдуллаев Р. Н. Мезозойский вулканизм северо-восточной части Малого Кавказа (общегеологические вопросы и вулканические циклы). Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1963. 5. Аллахвердиев В. М., Гасанов Г. М. Отчет Алаканской поисково-съёмочной партии за 1962 г. Азгеолфонд, Баку, 1963. 6. Бабаев Р. Г. Верхнеюрские шестилучевые кораллы северо-восточной части Малого Кавказа (Азербайджан) и их стратиграфическое значение. Канд. дисс. Хранится в библиотеке Азерб. ин-та нефти и химии им. М. Азизбекова, Баку, 1964. 7. Байрамов А. А. Геологическое строение Нагорно-Карабахской автономной области и ее положение в системе Малого Кавказа. Автореферат канд. дисс. Изд-во Азерб. гос. ун-та, Баку, 1966. 8. Гасанов Т. Аб., Исмаилов А. Я. Отчет Годжадагской поисково-съёмочной партии за 1964 г. Азгеолфонд, Баку, 1965. 9. Краснов Е. В. Новые данные о распространении и стратиграфическом значении мальмских рифовых кораллов Кавказа, Предобруджинского прогиба и Крыма. В сб. «Карпато-Балканская геологическая ассоциация» VII конгресс. София, 1965. Доклады, часть II, т. 2, 1965. 10. Шихалибейли

Э. Ш. Геологическое строение и история тектонического развития восточной части Малого Кавказа (в пределах Азербайджана), т. 1 (стратиграфия мезокайнозойских отложений). Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1964.

Институт геологии

Поступило 22. XII 1966

T. Ab., Hassanov, R. G. Babajev

On the discovery of Upper Tithon deposits in Kedabek district of Azerbaijan SSR (Minor Caucasus)

SUMMARY

Deposits of Upper Tithon in Kedabek district of Azerbaijan SSR have been concerned to Oxford, partly to Lower or entirely to Kimmeridge till our investigations.

It is ascertained as a result of detail selection and the study of fauna that limestones in Kedabek district and contains in lower part of gastropod, middle and upper parts of coral fauna quite be concerned to Upper Tithon.

T. Ab. Həsənov, R. G. Babajev

Азәрбајчан ССР Кәдәбәј рәјонунда (Кичик Гафгаз әрази-си) үст титон чөкүнтүләринин кәшфи һаггында

ХҮЛАСӘ

Кичик Гафгазын шимал-шәрг һиссәсиндә титон чөкүнтүләри әсас етибарилә Афчакәнд, Мардакерт, Маргунни синклинориләриндә вә ејни заманда, Гарабәг, Афдам антиклинориләриндә мөһдуд шәкилдә иштирак едир. Азәрбајчан ССР Кәдәбәј рәјонунда исә мөәллифләрин тәдгигатына гәдәр титон чөкүнтүләри мәлум дејилди. Тәдгигатчылар һәмий чөкүнтүләри Оксфорд вә Ја Киммерич јашлы һесаб едирдиләр. Лакин мөәллифләрин апардығы тәдгигатлар нәтижәсиндә, хүсусилә тәјин олу-муш мәрчан вә гастропод фауналарына әсасән Алт Киммерич јашлы әһәнкдашлы туффитләрин үзәриндә гејри-ујғун јатан вә галынлығы 42 м-ә чатан әһәнкдашлы чөкүнтүләрин үст титон јашлы олдуғу сүбүт едилмишдир.

УДК 550.344

ГЕОФИЗИКА

А. М. АЛИЕВ

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРОДОЛЬНЫХ ВОЛН
У ПОДОШВЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ

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

Известно, что спектральный состав колебаний в точке наблюдения зависит от спектрального состава колебаний в очаге, от условий распространения сейсмических волн на пути до точки приема, включая взаимодействие сейсмографа с почвой, а также от ширины полосы пропускания аппаратуры.

Поэтому важно учитывать станционный эффект, при построении амплитудных кривых продольных волн. Станционные различия в частотном составе колебаний можно приписывать либо влиянию грунтовых условий, непосредственно в месте регистрации, либо отнести к влиянию скоростного разреза земной коры к верхней мантии.

Возбуждаемые землетрясениями в толще Земли объемные сейсмические волны вследствие импульсности источника характеризуются сплошным спектром, охватывающим широкий диапазон частот. В момент выхода на поверхность колебания могут иметь определенные периоды, зависящие от мощности слоя на пути очаг—станция.

Теоретические исследования, посвященные влиянию слоя на колебания нестационарного характера, были проведены в работе [1].

В работе [2] рассматривается сейсмическое поле двух соседних слоев, отличающихся скоростями распространения. Воспользовавшись граничными условиями, получаем систему уравнений для установления соотношения между значениями для функции изображения на границах слоев и соответствующими временами пробега волн.

В данной работе основные результаты представляются амплитудно-частотными спектрами продольных волн в источнике. Отметим, что рассчитанные частотные характеристики слоистой системы получены на основе решения волнового уравнения для одномерной задачи.

Известно, что

$$W(\omega) = u(\omega) S(\omega) \gamma(\omega),$$

где: $u(\omega)$ — модуль Фурье образа у подошвы коры,
 $W(\omega)$ — соответствующая величина на дневной поверхности,
 $S(\omega)$ — амплитудно-частотная характеристика земной коры,
 $\gamma(\omega)$ — частотная характеристика аппаратуры.

$S(\omega)$ решается с помощью преобразования Лапласа, а $W(\omega)$ вычисляется с помощью параболической интерполяции наблюдаемой функции $W(t)$.

Переход от сигнала на поверхности $W(\omega)$ к сигналу источника $u(\omega)$ осуществляется путем обратного преобразования Фурье, учитывая, что спектр продольных волн равен произведению спектра падающей волны, частотных характеристик пачки слоев под сейсмической станцией и частотной характеристики сейсмографа.

Таким образом, если спектр записи известен и имеются амплитудно-частотные характеристики записывающей аппаратуры, то можно определить спектр проходящего импульса, динамическую характеристику аппаратуры и стабильность ее параметров.

Из сказанного вытекает, что неискаженные спектры одного и того же землетрясения для различных станций с одинаковым эпицентральным расстоянием почти равны между собой. Для определения амплитудного спектра P волн у подошвы коры использованы записи землетрясений двух станций „Кировабад“ и „Горис“. Расчеты амплитудного спектра продольных волн проводились на ЭВМ. Вона P , связанная с прохождением фронта продольной волны в подкорковом слое, регистрируется в качестве первого вступления.

Известно [2], что при любых условиях спектр зависит от длительности анализируемого отрезка. Поэтому для получения более надежных результатов при сравнении колебаний у подошвы коры от одного и того же землетрясения на разных станциях были анализированы участки одинаковой длительности. Примеры записей анализируемых колебаний показаны на рис. 1 и 1а, где помещены фотокопии про-

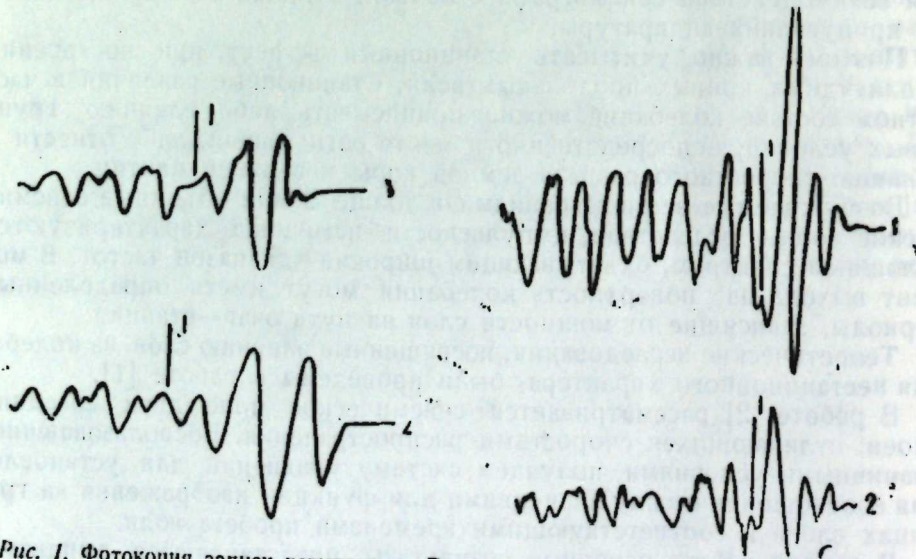


Рис. 1. Фотокопия записи вступления P волны для землетрясения 8.03.1957 г. 0:12—21—17. 1—Кировабад; 2—Горис.

Рис. 1а. Фотокопия записи вступления P волны для землетрясения 14.05.1959 г. 0:06—37—01. 1—Кировабад; 2—Горис.

дольных волн от землетрясений 8.03.1957 г. 0:12.21.17; 14.05.1959 г. 0:06.37.01 и показаны длительности записи в интервале $[0,1]$, по которому и определены амплитудные спектры.

На рис. 2 и 2а показаны спектральные кривые у подошвы коры вертикальной составляющей записи землетрясений от 8.03.1957 г. и 14.05.1959 г. по сейсмостанциям „Кировабад“ и „Горис“. При пост-

роении амплитудного спектра учитывалась частотная характеристика сейсмографа СВК.

Из рис. 2 и 2а видно, что для различных станций при одном и том же землетрясении, после учета влияния строения земной коры, частоты соответствующие максимуму в пределах ошибок, наблюдений одинаковы.

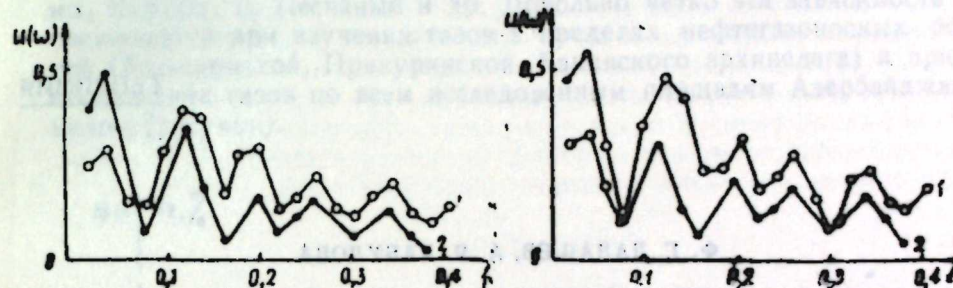


Рис. 2. Амплитудный спектр продольных волн у подошвы коры под ст. Кировабад: 1—землетрясения 8.03.1957; 0:12.21.17; 2—землетрясения 14.05.1959; 0:06.37.01.
Рис. 2а. Амплитудный спектр продольных волн у подошвы коры под ст. Горис. 1—землетрясения 8.03.1957 0:12; 21.17; 2—землетрясения 14.05.1959 0:06.37.01.

Одинаково также число максимумов в анализируемой области частот, а спектральный масштаб несколько меняется от землетрясений к землетрясению.

Наблюдаемые максимумы в амплитудных спектрах проходящего импульса у обеих станций появляются в одних и тех же периодах, но величина этих максимумов на различных станциях не одинакова.

Как следует из рис. 2 и 2а положение основных максимумов спектра не существенно меняется от станции к станции. Это зависит, по-видимому, от свойств подкоркового слоя обеих станций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саваренский Е. Ф. Определение истинного движения почвы и его спектра по сейсмограмме. „Изв. АН СССР серия, геофиз.“, 1963, № 10. 2. Аллев А. М. Влияние глубинного строения земной коры под станциями на сейсмические колебания. „Изв. АН Азерб. ССР, серия наука о земле“, 1967, № 5.

Институт геологии

Поступило 23.11.1970

А. М. Алиев

The researches of properties longitudinal waves in foot of earthly crust

SUMMARY

In the work were obtained such a amplitude spectrum of straight longitudinal waves of one and the same earthquake for different seismological stations on the basis of spectral analyse of seismological oscillation.

Ә. М. Әлиев

Јер габығынын алт сәтһиндә узунуна далғанын хассәләринин тәдғиги

КҮЛАСӘ

Мәгаләдә көстәрилик ки, Јер габағынын амплитуд тезлик характеристикасынын тәсирини зәлзәлинин амплитуд спектриндән кәнар едәндән сонра Јер габығынын алт сәтһиндә, кәлән узунуна далғанын амплитуд спектри мұшаһидә апаран стансияларын һәр икисиндә тәғрибән ејни тезликли экстремума маликдир вә онлар тәкчә миғјасча фәрғләнир.

ГЕОХИМИЯ

Ф. Г. ДАДАШЕВ, А. Я. КАБУЛОВА

ВЛИЯНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА И ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД НА СОДЕРЖАНИЕ ГЕЛИЯ В УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗАХ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

Стратиграфический возраст и глубина залегания вмещающих пород довольно четко определяют концентрацию гелия в составе природных газов при рассмотрении данного вопроса в региональном плане для крупных стратиграфических единиц [5]. Вместе с этим в разрезе систем газы с наиболее высокими концентрациями приурочиваются к различным интервалам разреза. Так, например, наибольшее количество гелия в природных газах палеозоя США связано с залежами в пермских отложениях, а в мезозое с триасовыми. Известны отклонения и в зависимости содержания гелия от глубины залегания залежей. В. В. Белоусовым [1], А. Л. Козловым [3], А. И. Локашуким [4] был отмечен факт увеличения содержания гелия в газовых месторождениях, залегающих на небольшой глубине. Эти выводы подтверждаются и на примерах природных газов Азербайджана.

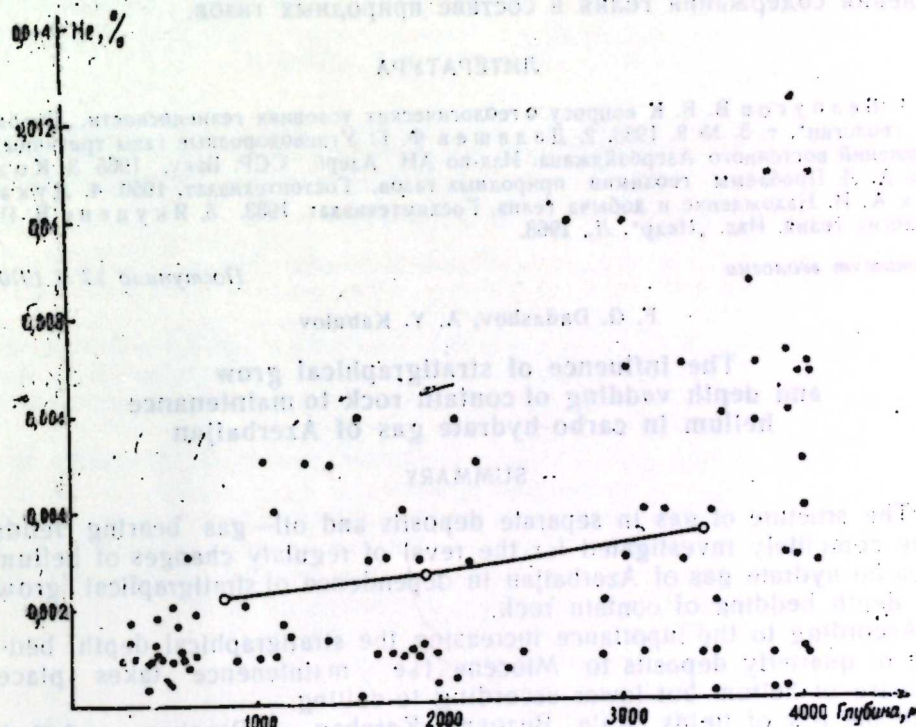
Для выявления закономерности изменения содержания гелия в углеводородных газах Азербайджана в зависимости от стратиграфического возраста и увеличения глубины залегания вмещающих пород был изучен состав газа отдельных месторождений и нефтегазоносных областей в целом.

В разрезе третичных отложений Азербайджана, по данным таблицы не удается установить единой направленности в изменении содержа-

| Возраст вмещ. пород | Число анализов | Содержание гелия, % | Число анализов | Гелий / Аргон |
|------------------------|----------------|---------------------|----------------|---------------|
| Четвертичные отложения | 1 | 0,0100 | 1 | 0,83 |
| Апшеронский ярус | 20 | 0,00892 | 16 | 0,39 |
| Акчагыльский ярус | 1 | 0,0005 | — | — |
| Продуктивная толща | 104 | 0,00483 | 55 | 0,20 |
| Диатомовые слои | 2 | 0,00237 | 1 | 0,11 |
| Чокракский горизонт | 5 | 0,00383 | 2 | 0,308 |
| Майкопская свита | 32 | 0,00438 | — | — |
| Фораминиферовые слои | 2 | 0,01135 | — | — |

ния гелия. По средним значениям с увеличением стратиграфической глубины залегания от четвертичных отложений к миоцену происходит уменьшение гелия, а ниже по разрезу, до эоценовых пород — увеличение.

Увеличение содержания гелия с увеличением глубины залегания залежей наблюдается в разрезе ряда месторождений — Кала, Бузовны, Карадаг, о. Песчаный и др. Довольно четко эта зависимость прослеживается при изучении газов в пределах нефтегазоносных областей (Апшеронской, Прикуринской, Бакинского архипелага) и при сопоставлении газов по всем исследованным площадям Азербайджана в целом (рисунок).



Резюмируя приведенные выше данные, можно сделать общий вывод о увеличении содержания гелия со стратиграфической и абсолютной глубиной залегания углеводородных газов, что четко прослеживается при рассмотрении этой зависимости в макроплане осадочной толщи Земной коры [3, 5]. В пределах нефтегазоносных районов или провинций и отдельных интервалов разреза, в частности, на территории Азербайджана, в этой общей зависимости наблюдаются значительные отклонения, обусловленные различными геолого-геохимическими причинами, условиями концентрации гелия в залежах углеводородов.

Сопоставляя данные средних значений изменения содержания гелия в зависимости от влияния двух рассмотренных факторов отметим, что в зависимости от возраста вмещающих пород градиент изменения количества названного компонента больше, чем от глубины залегания. Вместе с этим увеличение содержания гелия в газах четвертичных (Нефтечала) и верхне-плиоценовых (Нефтечала—Кюровдаг) отложений, залегающих на небольших глубинах, невозможно объяснить

рассмотренными факторами. Наблюдаемое здесь явление связано с геохимическими процессами, которые ведут к изменению состава углеводородных газов, в результате чего происходит обогащение их гелием.

Интерес представляет определение абсолютного возраста газа по отношению гелий—аргон (таблица). Как следует из таблицы, это отношение уменьшается вниз по разрезу от четвертичных до диатомовых отложений и ниже по разрезу увеличивается к майкопской свите. Таким образом, изменение величины соотношения гелий—аргон в разрезе третичных пород аналогично характеру изменения абсолютного содержания гелия в природных газах. Это говорит о том, что указанное соотношение, его величина находятся в зависимости от изменения содержания гелия в составе природных газов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов В. В. К вопросу о геологических условиях гелиеносности. Пробл. сов. геологии, т. 3, № 8, 1933.
2. Дашев Ф. Г. Углеводородные газы третичных отложений восточного Азербайджана. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1965.
3. Козлов А. Л. Проблемы геохимии природных газов. Госхимтехиздат, 1950.
4. Лукашук А. И. Нахождение и добыча гелия. Госхимтехиздат, 1933.
5. Якуцени В. П. Геология гелия. Изд. "Недр", Л., 1968.

Институт геологии

Поступило 23. I 1970

F. G. Dadashov, A. Y. Kabulov

The influence of stratigraphical grow and depth vidding of contain rock to maintenance helium in carbo-hydrate gas of Azerbaijan

SUMMARY

The structure of gas in separate deposits and oil-gas bearing fields were completely investigated for the reveal of regular changes of helium in carbo-hydrate gas of Azerbaijan in dependence of stratigraphical grow and depth bedding of contain rock.

According to the importance increasing the stratigraphical depth bedding of quarterly deposits to Miocene the maintenance takes place decrease of helium but lower according to cutting.

In the row of fields (Kala, Buzovna, Karabag, o. Peschany and its.) are observed increase of depth bedding of deposits maintenance helium in carbo-hydrate.

The dependence are exactly observed researching gas in oil-bearing fields (Apsheron, Prikury, Baku, archipilag) and in comparison gas of all research fields of Azerbaijan.

Ф. Г. Дадашов, Э. Я. Габулова

Стратиграфик јашын вэ лајларын јатма дэринлијинин Азэрбајчанын карбоһидрокен газларында һелиумун мигдарына тэ'сири

ХҮЛАСӘ

Тэдгигатда стратиграфик јашдан вэ лајларын јатма дэринлијиндән асылы олараг, Азэрбајчанын карбоһидрокен газларында һелиумун дэјинилмә ганунаујғунлуларыны өјрәнмәк үчүн ајры-ајры нефт јатагла-рынын вэ бүтүнлүклә нефтли-газлы әјаләтләрин газларынын тәркиби өјрәнилмишдир.

Һесаблинмыш орта гијмәтә көрә, лајларын утратиграфик јатым (ринлији артдыгча, јә'ни Дөрдүнчү дөвр чөкүнтүләриндән миосенә доғру һелимун фаизчә мигдары азалыр, амма кәсилмишиндән ашағыја доғру, еосен чөкүнтүләринә гэдәр артыр.

Бир сыра јатагларда (Гала, Бузовна, Гарадағ, Гум адасы вэ с.) јатым дэринлији артдыгча карбоһидрокен газларында һелимун мигдар-ча артмасы мүшаһидә олунур. Бу ганунаујғунлуғ нефтли әјаләтләрин газларынын тәркибини өјрәндикдә вэ бүтүн Азэрбајчан үзрә тэдгиг олунмуш саһәләри мүгајисә етдикдә даһа ајдын нәзәрә чарпыр.

УДК 556.314:551.24:553.88 (479.24)

ГИДРОГЕОХИМИЯ

М. С. АГАЛАРОВ, Л. Г. КАПЛАН

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ЗОНАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАСТОВЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОНОСНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАРАБАГЛЫ

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

Нефтегазоносное месторождение Карабаглы расположено в юго-восточной части Прикуринской области на антиклинальном поясе Нефтечала—Кюровдаг и представляет собой брахиантиклинальную складку длиной 8 км.

Складка асимметрична с более крутым западным (11—13°) и относительно пологим восточным крылом.

Структура осложнена двумя продольными нарушениями, которые прослеживаются на всех складках вышеуказанного антиклинального пояса и, по-видимому, носят региональный характер. Кроме того, имеется ряд поперечных нарушений, разбивающих складку на отдельные тектонические блоки, число которых по структуре I горизонта продуктивной толщи достигает восемнадцати.

В строении складки принимают участие отложения среднего и верхнего плиоцена, и постплиоцена, вскрытые до XIII горизонта включительно. Из них в первых пяти установлено промышленное нефтегазоносность.

Большинство скважин вступало в эксплуатацию с водой. Продукция скважин представляет собой стойкую эмульсию.

Водообильность отложений рассматриваемой площади колеблется в весьма широких пределах, максимальный дебит—250 м³/сут (скважина 11,28 в I и XII горизонтах продуктивной толщи) минимальный—0,8 м³/сут (скважина 16 в апшеронских отложениях). При рассмотрении изменения дебитов по отдельным скважинам устанавливается некоторая тенденция к увеличению их со стратиграфической глубиной, о чем свидетельствует табл. 1.

Скважина 84, вскрывшая XII горизонт продуктивной толщи, показала высокий дебит, равный 250 м³/сут.

Наименее водообильными являются апшероно-акчагыльские отложения, дебиты которых не превышают 15 м³/сут, исключение составляет лишь скважина I, давшая из апшеронских отложений 150 м³/сут.

| № скважин | Дебиты, м ³ /сут | | | | | | |
|-----------|-----------------------------|-------------------|--------------------|-----------|------------|-----------|----------|
| | Апшеронский ярус | Акчагыльский ярус | Продуктивная толща | | | | |
| | | | I гориз. | II гориз. | III гориз. | IV гориз. | V гориз. |
| 43 | 2,0 | 3,0 | 60,0 | | | | |
| 44 | | 2,2 | 20,0 | 50,0 | 40,0 | | |
| 16 | 0,8 | 5,5 | 20,0 | 34,2 | | | |
| 21 | | | 50,0 | 60,0 | | 120,0 | 150,0 |

По степени минерализации и химическому составу пластовые воды плиоценовых отложений месторождения Карабаглы весьма разнообразны (см. табл. 2) и представлены хлоркальциевым, гидрокарбо-

Таблица 2

Пределы изменения минерализации и отдельных элементов по горизонтам месторождения Карабаглы

| Горизонты | Кол-во анализов | мг-экв на 100 г воды | | | | | |
|-----------------|-----------------|----------------------|------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| | | Минерализация Σа+к | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | SO ₄ ['] | HCO ₃ ['] | RCOO ['] |
| Ar ₁ | 7 | 30,56—56,64 | 0,4—1,3 | 0 | 0,4—1,33 | 0,18—0,66 | 0,06—0,34 |
| Ar ₂ | 3 | 48,56—110,38 | 1,9—6,0 | 1,15—2,16 | 0,02—0,6 | 0,09—0,38 | 0,05—0,36 |
| Акч | 7 | 22,14—46,66 | 0,18—1,8 | 0,15—0,92 | 0,05—1,53 | 0,18—0,58 | 0,08—0,50 |
| I ПТ | 21 | 21,84—77,92 | 0,28—4,2 | 0,01—0,63 | 0,2—1,84 | 0,04—0,48 | 0,02—0,34 |
| II ПТ | 24 | 19,57—102,77 | 0,33—5,88 | 0,08—1,74 | 0,01—2,93 | 0,04—0,38 | 0,02—0,24 |
| III ПТ | 9 | 21,54—111,16 | 0,29—2,50 | 0,01—0,72 | 0,03—3,73 | 0,1—0,80 | 0,02—0,43 |
| IV ПТ | 20 | 23,70—112,82 | 0,60—1,90 | 0,72—2,97 | 0,02—2,93 | 0,14—0,62 | 0,06—0,26 |
| V ПТ | 18 | 24,82—113,04 | 0,5—5,20 | 0,02—0,92 | 0,01—1,53 | 0,10—0,75 | 0,03—0,40 |
| VI ПТ | 9 | 33,34—108,82 | 1,20—4,20 | 0,10—0,72 | 0,27—1,73 | 0,02—0,34 | 0,02—0,11 |

натно-натриевым, сульфатнонатриевым и хлормagneвым типами вод. Следует отметить, что воды хлормagneвого типа встречены только в IV и V горизонтах продуктивной толщи (скважины 189, 206 и 218), остальные же генетические типы отмечены по всему разрезу, и какой-либо закономерности в их распределении не наблюдается. Преобладающее значение здесь имеют пластовые воды хлоркальциевого типа хлориднонатриевого состава.

Как видно из табл. 2, степень минерализации и компонентный состав пластовых вод имеют широкие пределы изменения, что исключает возможность их использования для корреляции стратиграфических горизонтов.

Проследивая изменения минерализации с глубиной по отдельным стратиграфическим горизонтам, мы видим, что эти изменения для каждой из исследованных скважин находятся в узких пределах (см. табл. 3). Единственным исключением является скважина 189, где воды апшеронского яруса имеют минерализацию значительно более высокую (110,38 мгэкв), чем минерализация вод нижележащих горизонтов (27,64—33,86 мгэкв).

Изложенное свидетельствует о возможной связи между различными стратиграфическими горизонтами, уравнивающей степень минерализации пластовых вод в разновозрастных горизонтах. Это, видимо, связано с тектоническими нарушениями рассматриваемой структуры, обуславливающими, разумеется, не всегда полный водообмен.

| № скважин | Горизонты | Минерализация, мгэкв | № скважин | Горизонты | Минерализация, мгэкв |
|-----------|-----------|----------------------|-----------|-----------|----------------------|
| 408 | I ПТ | 74,96 | 218 | IV ПТ | 30,72 |
| . | II ПТ | 74,12 | . | V ПТ | 33,88 |
| . | III ПТ | 74,40 | . | VI ПТ | 47,04 |
| 184 | IV ПТ | 72,28 | 43 | Ар | 35,90 |
| . | Ар | 56,54 | . | Акч | 34,80 |
| . | Акч | 34,92 | . | I ПТ | 60,90 |
| . | I ПТ | 31,14 | . | . | . |
| 4 | II ПТ | 38,16 | . | . | . |
| . | III ПТ | 34,08 | . | . | . |
| 189 | IV ПТ | 34,59 | 23 | Ар | 32,80 |
| . | Ар | 110,38 | . | II ПТ | 21,00 |
| . | Акч | 27,64 | . | IV ПТ | 23,70 |
| . | III ПТ | 33,86 | . | . | . |
| . | IV ПТ | 31,66 | . | . | . |

Сделанные нами выводы иллюстрируют составленные карты минерализации пластовых вод (рис. 1, 2 и 3) для I—II, III—IV и V—VI горизонтов продуктивной толщи. Основой для составления карт послужили, соответственно, структуры I, III и V горизонтов продуктивной толщи.

При составлении карт было выделено четыре градации минерализации вод: первая—до 30 мгэкв; вторая—31—60 мгэкв; третья—61—90 мгэкв и четвертая—более 91 мгэкв.

На карте минерализации пластовых вод I—II горизонтов продуктивной толщи (рис. 1) выделены четыре гидрохимические зоны. Восточная часть площади занята водами первой градации, лишь небольшой участок юго-восточной части этой полосы относится к третьей и четвертой зонам. Центральную и западную части юго-восточного крыла описываемой структуры занимает обширная зона с минерализацией 31—60 мгэкв, к северу эта зона контактирует с третьей зоной, занимающей здесь сравнительно небольшую площадь.

На карте минерализации III—IV горизонтов (рис. 2) первая зона в центральной части складки отсутствует, образуя лишь небольшой контур в юго-западной части структуры. Ее место полностью занимает вторая зона. На юго-восточной части складки выделяются два ограниченных контура третьей и четвертой зон. Несколько сокращается контур третьей зоны, занимающей северо-западную часть переклинали.

На карте минерализации V—VI горизонтов продуктивной толщи (рис. 3) отмечается некоторое повышение минерализации пластовых вод за счет расширения северного контура третьей зоны. Площади распространения второй и третьей зон здесь почти одинаковы. В периклинальной юго-западной части складки развиты пластовые воды четвертой зоны.

Выводы

1. На рассматриваемой площади наблюдается тенденция к увеличению водоносности горизонтов с их стратиграфической глубиной.
2. Пластовые воды месторождения Карабаглы характеризуются большим разнообразием как по степени минерализации, так и по ионному составу.
3. Преобладающими являются воды хлоркальциевого типа.

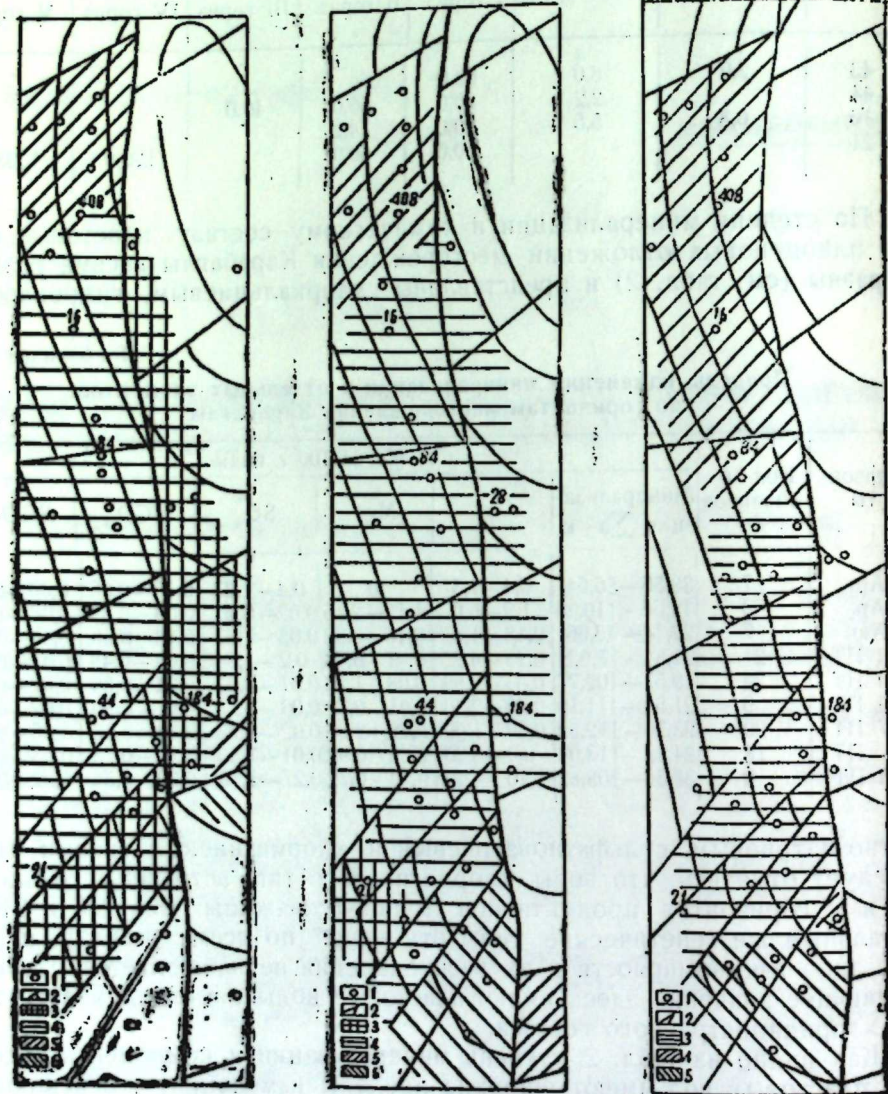


Рис. 1. Карта изменения минерализации пластовых вод I—II горизонтов продуктивной толщи месторождения Карабаглы: 1—скважины; 2—нарушения; 3—зона с минерализацией менее 30 мгэкв; 4—зона с минерализацией 31—60 мгэкв; 5—зона с минерализацией 61—90 мгэкв; 6—зона с минерализацией более 91 мгэкв.

Рис. 2. Карта изменения минерализации пластовых вод II—III горизонтов продуктивной толщи месторождения Карабаглы: 1—скважины; 2—нарушения; 3—зона с минерализацией менее 30 мгэкв; 4—зона с минерализацией 31—60 мгэкв; 5—зона с минерализацией 61—90 мгэкв; 6—зона с минерализацией более 91 мгэкв.

Рис. 3. Карта изменения минерализации пластовых вод V—VI горизонтов продуктивной толщи месторождения Карабаглы: 1—скважины; 2—нарушения; 3—зона с минерализацией 31—60 мгэкв; 4—зона с минерализацией 61—90 мгэкв; 5—зона с минерализацией более 91 мгэкв.

4. Сопоставление минерализации вод различных горизонтов по отдельным скважинам свидетельствует об устойчивости их минерализации, что доказывает наличие между ними известной связи.

5. Существующий между горизонтами водообмен связан с наличием тектонических нарушений, а также с коллекторскими свойствами вмещающих пород.

6. Воды второй гидрохимической зоны, с минерализацией 31—60 мг/л, получили наибольшее распространение как по разрезу, так и по площади.

7. С увеличением глубины залегания горизонтов продуктивной толщи по площади слабоминерализованные воды вытесняются более минерализованными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаларов М. С. Гидрохимия основных нефтяных месторождений Азербайджана. Азербайджанский нефтяной институт, 1960. 2. Алиев А. К. Геология и нефтегазоносность Кура-Араксинской области. Азербайджанский нефтяной институт, 1960.

АзНИПИнефть

Поступило 5. V 1969

M. S. Agalarov, L. G. Kaplan

About some peculiarities of zone description of stratum waters of oil and gas layer Karabagli

SUMMARY

The area Karabagli in regard for tectonic represents the brahianticlinial fold complicated by a system of longitudinal and diametrical transgressions.

Within the area limits registers the tendency to increase waters of horizons PT with stratigraphic deeps.

The stratum waters of the layer Karabagli are greatly various as to its mineralization and chemical composition by all genetics types (by V. A. Sulin).

The background are waters of CC type which have mineralization from 31 till 60 mg—eg. The mineralization and chemical composition of stratum waters with stratigraphic deeps have unimportant limits of changes, what may be put in the connection with the communication between horizons of P. T. This connection determine by the presence of tectonic transgressions and by the by collector characteristics of rocks providing waterexchange and levelling of chemical compositions of stratum waters.

M. S. Agalarov, L. G. Kaplan

Гарабағлы нефт-газ ятағында лај суларынын зонал жағылмаларынын бир нечә хүсусијјәтләри һағғында

ХҮЛАСӘ

Гарабағлы нефт-газ ятағы Курјаны вилајәтинин чәнуб-шәрг һиссәсиндә ән перспективли ятағлардан биридр. Ятағ тектоник чәһәт-дән брахионатиклинал гарышығлыға малик олуб, узунуна вә енинә ғырылмаларла мүрәккәбләшмишдр.

Һазырда мәһсулдар гатын кәсилиши әсасән VI горизоннта гәдәр ачылмыш вә истисмардадыр. Һәмин гатын даһа дәрин горизонтлары тәк-тәк гујуларда ачылмышдыр. Мүәјјән едилмишдр ки, тәдгигат сәһәсиндә стратиграфик дәринлијин артмасы илә мәһсулдар гат горизонтларынын сулулуғу артыр.

Гарабағлы ятағынын лај сулары мүхтәлиф минераллашмаја малик олуб, өзләрини бүтүн кенетик типләрдә кәстәрир (В. А. Сулинә көрә). Лакин минераллашмасы 31-дән 60 мг/л-ә гәдәр олан хлорнатриум типли сулар үстүнлүк тәшкил едир.

Стратиграфик дәринлик бојлу лај суларынын минераллашма вә кимјәви тәркибләрини нәзәрдән кечирәркән мүәјјән олунмушдр ки, бунлар чок аз дәјишликлиә уғрајыр. Бизчә, бу һадисә мүхтәлиф јашлы мәһсулдар гат горизонтларынын гидродинамик әлағәси илә ајдынлашдырыла биләр. Күллү мигдар сукечиричи тектоник чатларын вә сүхурларын коллектор хүсусијјәтләри лај суларынын кимјәви тәркибинин таразлашмасына бәбәб олмушдр.

Сәһә үзрә, мәһсулдар гат горизонтларынын јатма дәринликләринин артмасы илә зәиф минераллашмыш сулар даһа минераллашмыш суларла сыхышдырылыр ки, бу да тәртиб етдијимиз гидрокимјәви хәртәләрдә ајдын кәстәрилмишдр.

УДК 553.33

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

С. Г. САЛАЕВ, А. М. МАМЕДОВ

О РОЛИ ГРЯЗЕВОГО ВУЛКАНИЗМА В ФОРМИРОВАНИИ И РАЗРУШЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ

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

Значительный интерес при рассмотрении условий формирования нефтегазовых залежей в областях развития грязевых вулканов представляет выяснение роли грязевого вулканизма в этом процессе.

Так как Азербайджан является классическим регионом развития грязевого вулканизма, то имеющийся по нему большой фактический материал позволяет осветить роль грязевого вулканизма в формировании и разрушении нефтегазовых залежей.

Следует подчеркнуть, что в трактовке этого вопроса существуют две точки зрения.

Сторонники первой точки зрения—В. А. Горин, Ш. Ф. Мехтиев [3] и другие считают, что в условиях Азербайджана путями миграции углеводородов из глубоководящих отложений в коллекторы вышележащих отложений помимо разломов являются жерла грязевых вулканов.

Диаметрально противоположное мнение высказывают А. А. Ализаде, С. Г. Салаев [2] и другие исследователи, которые считают, что грязевые вулканы и разломы разрушают нефтяные и газовые залежи в палеогеновых и неогеновых отложениях Азербайджана. По их мнению, всякое выделение газа и нефти на поверхности земной коры как грязевыми вулканами, так и нарушениями является следствием разрушения того или иного нефтегазового накопления в осадочных образованиях.

Установлено, что грязевые вулканы Азербайджана приурочены к погруженным частям альпийской складчатости, где развита довольно мощная толща глинистых осадков палеогеновой и неогеновой систем. Наряду с этим подмечено [1,8], что с приближением к зоне развития мезозойских отложений наблюдается уменьшение как количества грязевых вулканов, так и интенсивности их извержений, а в областях развития мезозойских отложений грязевых вулканов почти нет.

В результате проведенных обобщений А. М. Мамедов [5] высказал мнение о том, что грязевые вулканы возникают после воздымания отложений, слагающих палеоген-миоценовые структуры, под углом не менее 15°, что является одним из основных факторов в механизме

образования грязевого вулканизма. С другой стороны, многими исследователями отмечено, что одним из основных факторов образования грязевых вулканов является наличие разломов.

Известно, что в пределах пологих платформенных структур отдельных регионов для скопления нефти и газа в залежи достаточно небольшой подъем слоев (2—4°). Это свидетельствует о том, что при незначительном подъеме слоев уже создаются благоприятные условия для формирования залежей нефти и газа.

С другой стороны, как показывает палеотектонический анализ, в депрессионных зонах развития грязевых вулканов Азербайджана при наклоне пластов на 2—4° еще не образуются разломы, которые могли бы охватить определенную стратиграфическую формацию и иметь большую амплитуду. Формирование нефтегазовых залежей происходит значительно раньше, т. е. опережает возникновение разломов и грязевых вулканов. Следовательно, наблюдаемые выделения газа и нефти из грязевых вулканов и разломов являются продуктами уже сформировавшихся нефтегазовых залежей.

В связи с изменчивостью во времени состава газа грязевых вулканов нами был произведен неоднократный отбор проб газа в период 1964—1966 гг. на грязевых вулканах островов Дуванный, Булла, Лось, Свиной, Камень Персиянина, Камень Игнатия и Обливной (таблица).

| Грязевые вулканы | Год отбора проб | Число анализов | Предел содержания \sum ТУ, % |
|----------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|
| о. Дуванный | 1964 | 2 | 0,81—1,22 |
| | 1965 | 2 | 0,19—3,01 |
| | 1966 | 1 | 0,51 |
| о. Булла | 1964 | 3 | 0,76—2,24 |
| | 1965 | 2 | 0,88—0,97 |
| | 1966 | 1 | 0,42 |
| о. Лось | 1964 | 1 | 0,025 |
| | 1965 | 1 | 0,0 |
| о. Свиной | 1964 | 2 | 0,04—0,40 |
| | 1965 | 1 | 0,05 |
| | 1966 | 1 | 0,0 |
| о. Камень Персиянина | 1964 | 1 | 2,23 |
| | 1966 | 1 | 0,07 |
| о. Камень Игнатия | 1964 | 1 | 0,04 |
| | 1966 | 1 | 0,01 |
| о. Обливной | 1964 | 2 | 0,01 |
| | 1965 | 2 | 0,025 |
| | 1966 | 1 | 0,0 |

Как видно из таблицы, процентное содержание суммы тяжелых углеводородов в газах того или иного грязевого вулкана не постоянно и изменяется в пределах 0—3,01%. Подобное низкое содержание суммы тяжелых углеводородов характерно для грязевых вулканов и газовых залежей.

Следует обратить внимание на тот факт, что в составе газов грязевых вулканов процентное содержание суммы тяжелых углеводородов в подавляющем большинстве случаев меньше, чем в газах нефтега-

зовых залежей, а содержание метана — больше. Углеродородный состав газов грязевых вулканов Азербайджана [4, 6, 7] при спокойной деятельности их в основном характеризуется повышенным содержанием метана (>95%) и пониженным содержанием суммы тяжелых углеводородов (<2%). В редких случаях содержание суммы тяжелых углеводородов в составе газов грязевых вулканов при их спокойной деятельности больше 2% и лишь иногда доходит до 7% (о. Куринский Камень).

Повышенное содержание суммы тяжелых углеводородов в составе газов ряда грязевых вулканов указывает на приток его непосредственно из нефтегазовых залежей. Этот приток особенно усиливается при пароксизмах грязевулканической деятельности. В пробе газа, отобранной Ф. Г. Дадашевым [4] на второй день после извержения грязевого вулкана Отманбоздаг в октябре 1965 г., сумма тяжелых углеводородов составляла около 7,0%, что характерно для газоконденсатных или нефтяных залежей.

Эти сведения дают основание полагать, что содержание суммы тяжелых углеводородов в составе газов при пароксизмах грязевулканической деятельности будет намного больше, чем при спокойной деятельности. Повышенное содержание суммы тяжелых углеводородов при пароксизмах деятельности грязевых вулканов может объясняться тем, что во время извержения из нефтегазовых пластов в жерло вулкана поступают углеводородные газы за счет перепада давления в жерле, возникающего в результате выброса колоссального количества пластичной массы. При этом никогда не наблюдаются выбросы нефти. Одной из главных причин является то, что все грязевые вулканы в основном расположены в присводовых частях антиклинальных структур, где проходят осевые нарушения, а к присводовым частям структур в основном приурочены газовые шапки нефтяных залежей.

Встречаются случаи, когда жерла грязевых вулканов непосредственно контактируют с чисто нефтяными пластами. Подобную картину можно наблюдать на площади Локбатан, Балаханы, Зигилпири, Кейреки, Пиргарин и др. Однако при извержении этих вулканов также не наблюдается выброса нефти в атмосферу. Это можно объяснить проникновением жидкой глинистой массы из жерла вулканов в нефтеносный пласт, характеризующийся высокими коллекторскими свойствами. В результате возникает препятствие для поступления нефти из нефтеносного горизонта в жерло вулкана. Из практики известны случаи, когда проникновение глинистого раствора в породы-коллекторы затрудняет или препятствует поступлению жидкости к забою скважины из продуктивного горизонта. Закупоривание при бурении пор пород-коллекторов нефтеносного горизонта, как известно, заставляет нефтяников при опробовании прибегать к кислотной обработке объекта, гидравлическому разрыву пласта, а также к торпедированию, чтобы получить движение жидкости из пласта, в забойную зону скважины.

Наличие обломков пород мезозойских отложений в твердых выбросах грязевых вулканов Азербайджана доказывает, что источником питания грязевых вулканов газом наряду с палеоген-неогеновыми отложениями, также является мезозойский комплекс.

Кроме того, источником питания газами, особенно при спокойной деятельности грязевых вулканов, возможно служат глинистые отложения разреза, которые обладают высокой пористостью, и поры эти обычно бывают заполнены газом и водой. Наряду с этим среди осадочных глинистых пород встречаются многочисленные маломощные песчаные пропластки, которые в большинстве случаев бывают также заполнены

газом и водой. В процессе перехода пластичной глины в жерло вулкана, характеризующегося относительно меньшим давлением, происходит выделение газа и воды как из пор выжимающихся глинистых, так и песчаных пород. Выделяющиеся вода и газ продвигаются по жерлу вулкана к поверхности. Таким образом, разрез, охваченный жерлом вулкана, является источником питания газом грязевого вулкана.

Вышеизложенное показывает, что грязевые вулканы являются путями разрушения нефтегазовых залежей, в особенности при пароксизмах грязевулканической деятельности. Проникновение газа из жерла вулкана в коллекторы, как считают некоторые исследователи, по-видимому, в небольшом масштабе может происходить под давлением пластичной массы, заполняющей жерло вулкана. Однако надо подчеркнуть, что в результате такого проникновения вряд ли формируются крупные нефтегазовые залежи.

Из вышесказанного вытекает, что как крупные разломы, так и грязевые вулканы в основном играют отрицательную роль в формировании нефтегазовых залежей, частично разрушая их.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев А. К. Геология и нефтеносность Кура-Араксинской области. Азербайджанский нефтяной институт, 1960.
2. Ализаде А. А., Путкарадзе А. Л., Салаев С. Г., Алиев А. И. Зоны нефтегазоаккумуляции в кайнозойских отложениях Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, 1968.
3. Горин В. А., Мехтиев Ш. Ф. Грязевые вулканы Азербайджана. Геология Азербайджана, т. II, Изд. АН Азерб. ССР, 1953.
4. Дадашев Ф. Г. Углеводородные газы грязевых вулканов Азербайджана, Азербайджанский нефтяной институт, 1963.
5. Мамедов А. М. К механизму образования грязевых вулканов. ДАН Азерб. ССР, № 8, 1967.
6. Салаев С. Г., Султанов Р. Г., Мамедов А. М. Геохимическая характеристика газов грязевых вулканов Бакинского архипелага и прилегающих районов. Уч. зап. АГУ, серия геол.-географ., № 3, 1967.
7. Соколов В. А. Очерки генезиса нефти. Гостоптехиздат, 1948.
8. Якубов А. А., Зейналов М. М. Новые данные о грязевых вулканах Кобыстана. Из. высших учебных заведений. Нефть и газ, № 11, 1958.

Институт геологии

Поступило 5. I 1970

S. G. Salajev, A. M. Mamedov

On the Role of Mud Volcanism in the Formation and Destruction of Oil and Gas Pools

SUMMARY

As a result of complex investigations it is ascertained that both large fractures and mud volcanoes play on the whole negative role in the formation of oil and gas deposits destroying them partially.

C. H. Салаев, Ә. М. Мәммедов

Нефт-газ јатағларынын эмәлә кәлмәсиндә вә дағылмасында палчығ вулканларынын ролу һагғында

ХҮЛАСӘ

Мүәллифләр Бақы архипелагында вә она гоншу районларда јайылмыш палчығ вулканлары газларынын тәдгиги нәтқиәсиндә мүәјјән етмишләр ки, вулканларын сакитлик дөврүнә онлардан харич олан гәзын, хүсусән карбоһидроген компонентләринин тәркиби дәјишкәндир. Белә ки, вулканларын сакитлик дөврүндә газын ағыр карбоһидроген тәркиби 1964—1966-чы илләрдә Дуванны адасы вулканында 0,19%-дән

3,01%-э, Булла адасы вулканында 0,42%-дэн 2,24%-э гэдэр (вэ баш-га вулканларда) дэжишир.

Палчыг вулканларынын пүскүрмәси заманы ағыр карбоһидрокен компонентләринин мигдары да артыр. Мәсәлән, 1965-чи илдә Отман-боздаг палчыг вулканы пүскүрдүҗү заман газын ағыр карбоһидрокен тәркибинин мигдары 7%-э Јахын олмушдур. Бу һал газын нефт-газ Јатагларындан вулкан богазына дахил олмасына дәләләт едир.

Дәлилләр көстәрир ки, үмуми Јәтлә палчыг вулканлары әмәлә кәл-миш нефт-газ Јатагларыны дағыдыр. Бу, биринчи нөвбәдә, онларынын пүскүрмәси заманы мүшәһидә едилир. Карбоһидрокен газларынын вулкан богазында коллектор сүхурлара кечмәси чүз'и мигдарда ола биләр. Лакин бунун нәтичәсиндә бөјүк нефт-газ Јатагларынын әмәлә кәлмәси гејри-мүмкүндүр.

УДК 551. 577

ФИЗИКА АТМОСФЕРЫ

И. ИСМАЙЛОВ

К ВОПРОСУ КЛАССИФИКАЦИИ ОСАДКООБРАЗУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ НАД АЗЕРБАЙДЖАНОМ

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

Прогнозирование атмосферных осадков—одна из наиболее важных, вместе с тем, сложных проблем современной метеорологии. Оно значительно усложняется в условиях горного района ввиду орографической возмущенности здесь процессов. По этой причине над различными областями республики, в зависимости от условий орографии, наблюдаются и различные условия погоды.

В данной статье изложены некоторые из важных выводов, полученных при исследованиях осадкообразующих процессов над областью Малого Кавказа и Нахичеванской АССР.

Характер осадкообразующих процессов над рассматриваемой территорией значительно отличается от прилегающих к ней равнинных территорий. За десятилетний период (1952—1961 гг.) здесь выявлено 339 случаев выпадения обильных осадков. Над степной зоной, например, за тот же период отмечено 203 случая выпадения таких осадков*. Основной причиной этого является сложный характер взаимодействия атмосферной циркуляции с рельефом местности, обуславливающий образование здесь орографических окклюзий при вторжениях холода в Азербайджан. Процессы орографического окклюдирования вносят существенный вклад в годовую сумму выпадающих здесь осадков, который при сравнении с восточными районами около 350, а высокогорными—550 мм в год. По сравнению с западными районами этой зоны он несколько меньше, соответственно 250 и 400 мм в год.

В представленной таблице приведены результаты классификации синоптических процессов, обусловивших формирование обильных осадков над Малым Кавказом и Нах. АССР за 1952—1961 гг.

Из анализа данных таблицы можно сделать следующие основные выводы.

В генезисе обильных осадков над изучаемой территорией основное место принадлежит деятельности атмосферных фронтов—91,4%, только 8,6% выпадающих здесь обильных осадков—внутримассовые. Это

* Обильными считались осадки, суточное количество которых составляло 10 и более мм

| Типы процессов | Число случаев | % |
|--|---------------|------|
| I. Осадки, связанные с деятельностью арктических фронтов | 63 | 18,6 |
| 1. Вторжение морского арктического воздуха | 53 | 84,1 |
| а) в системе полярных антициклонов | 49 | 77,8 |
| б) в тылу центральных циклонов | 4 | 6,3 |
| 2. Вторжение континентального арктического воздуха | 10 | 15,9 |
| а) в системе полярных антициклонов | 10 | 100 |
| II. Осадки, связанные с деятельностью холодных фронтов воздуха умеренных широт | 194 | 57,2 |
| 1. Вторжение континентального умеренного воздуха | 96 | 49,5 |
| а) в системе европейских антициклонов | 80 | 83,4 |
| б) в тылу ложбин северных циклонов и циклонических возмущений, возникающих над Каспием | 16 | 16,6 |
| 2. Вторжение морского умеренного воздуха | 98 | 50,5 |
| а) в системе азорских антициклонов | 42 | 47,3 |
| б) в тылу северных циклонов | 47 | 42,9 |
| в) в тылу ложбин и волновых возмущений, развивающихся над Каспием | 9 | 9,8 |
| III. Осадки, связанные с деятельностью полярного фронта | 53 | 15,6 |
| 1. Выход южных циклонов | 42 | 79,2 |
| а) через Закавказье | 17 | 40,5 |
| б) южнее Закавказья (Южно-Каспийские циклоны) | 25 | 59,5 |
| 2. Волновая деятельность южнее Закавказья | 11 | 20,6 |
| IV. Внутримассовые | 29 | 8,6 |
| Всего: | 339 | 100 |

весьма важная особенность синоптических процессов, которая до некоторой степени уточняет наши представления о характере общей циркуляции атмосферы над Азербайджаном. При этом преобладающее значение приобретают холодные фронтальные разделы (76%), связанные с процессами вторжения холода в Азербайджан.

Другой важной особенностью общей циркуляции атмосферы, следовательно, и осадкообразующих процессов здесь является отсутствие в таблице теплых фронтов, что объясняется сложными орографическими условиями расположения территории Азербайджана по отношению к теплым воздушным потокам с юга, т. е. ее орографической изолированностью. По этой причине континентально-тропические воздушные массы в приземном слое в Азербайджан с юга проникают редко, к тому же бедные влагой, существенных осадков здесь не дают.

Морской тропический воздух, весьма богатый влагой, в Восточное Закавказье поступает на высотах при определенной структуре термобарического поля тропосферы с районов Атлантического океана и Средиземного моря, а также в системе окклюдированных южных циклонов и в отдельных случаях при развитии волновых процессов южнее Закавказья [3]. При осуществлении переноса морского тропического воздуха на высотах западными течениями над Азербайджаном образуется орографический верхний теплый фронт, обуславливающий выпадение здесь обильных осадков продолжительное время [1, 2].

Повторяемость обильных осадков, обусловленных деятельностью главных атмосферных фронтов в общем составляет небольшой процент: арктический—18,6, а полярный—15,6. При этом воздействие полярного фронта на погоду Азербайджана происходит главным образом при прорыве южных циклонов, возникающих над Средиземным морем (79,2%).

Велико влияние на процессы осадкообразования основных холодных фронтов (57,2%), формирующихся над югом ЕТС в воздушных массах умеренных широт различного происхождения.

Наконец, существенно важно указать, что весьма большой процент составляет вероятность формирования обильных осадков при вторжениях холода, осуществляющихся в системе антициклонических образований. Так, при арктических фронтах—93,7%, холодных фронтах континентального умеренного воздуха—83,4%.

В случаях вторжений морского умеренного воздуха по повторяемости значительно преобладают процессы, связанные с циклоническими возмущениями (52,7%).

Отметим, что такие типы синоптических процессов, как центральные и северные циклоны, влияющие на погоду Азербайджана, установлены впервые в этой работе.

В связи с тем, что территория Нахичеванской АССР по физико-географическим условиям и погодной характеристике значительно отличается от области Малого Кавказа, а также представляет собой самостоятельную административную единицу, нами по этой территории составлена отдельная таблица, аналогичная представленной выше. В целях экономии места она здесь не приводится. Сопоставление данных этих таблиц показывает, что при осуществлении процессов, связанных с деятельностью полярных фронтов, обильные осадки выпадают повсеместно как над территорией Нахичеванской АССР, так и Малого Кавказа. Аналогичная картина имеет место и при реализации вторжений холода, осуществляющихся в системе циклонических возмущений.

Иная картина наблюдается в случаях процессов, связанных с деятельностью антициклонических образований (антициклогенеза), при которых над Нахичеванской АССР обильных осадков на 19% выпадает меньше. Эта разница в абсолютных цифрах по конкретным видам процессов выражается так: за 10 лет из числа 49 случаев вторжений холода в системе полярных антициклонов при 11 над Нахичеванской АССР обильные осадки не выпадали. Подобное сравнение можно было бы произвести и по другим видам циркуляции, однако мы здесь ограничиваемся указанием лишь основных закономерностей.

Таким образом, рассмотренная выше классификация осадкообразующих процессов, формирующих обильные осадки над Малым Кавказом и Нахичеванской АССР, по ряду вопросов значительно отличается от классификации, данной нами в работе [3] по территории степной зоны и является существенным дополнением для полной характеристики атмосферной циркуляции над Азербайджаном.

ЛИТЕРАТУРА

- Исмаилов И. А. О роли верхнего теплового фронта в формировании значительных осадков над Азербайджаном. ДАН Азерб. ССР, т. XXIII, № 6, 1967.
- Исмаилов И. А. Об образовании верхнего теплового фронта над Азербайджаном при процессах вторжения холода. Труды Азерб. географ. об-ва, т. IV, 1968.
- Исмаилов И. А. Условия формирования значительных осадков над центрально-степной зоной Азербайджанской ССР. Изд-во "Элм", Баку, 1969.

About the classification of precipitate-formation processes over Azerbaijan

SUMMARY

In the article are shown the classification of synoptical processes which are bring to forming melt precipitate. The 91,4% of precipitate is at the result of frontal origin, but 76% of them connect by the invasions of cold. The most intensive precipitates are observed in western transfer of summit tropical air.

И. Исмаилов

Азәрбајҹанда јағынтыэмәләкәтирән просесләрин синифләшдирилмәсинә даир

ХҮЛАСӘ

Мәгаләлә Кичик Гафгаз вә Нахчыван (МССР-дә) јағынтыэмәләкәтирән просесләрин тәдгигиндән алынмыш бәзи нәтичәләр изаһ едилмишдир.

Чәдвәлдән көрүндүјү кими, тәдгиг етдијимиз әразидә Јаған бол јағынты әсасән чәбһә мәншәли олуб (94%), Јалһыз 6%-и күтләдахили сәчијә дашыјыр. Исти чәбһә бөлкүсү мүшаһидә олунмадығына көрә көстәрилмәмишдир. Чәдвәлдә тәкрарланмасына көрә әсас Јери сојуг чәбһә (57,2%), икинчи Јери исә атмосфер чәбһәләри тутур. Антисинклинал систем дахилиндә континентал һава илә әлагәдар олан јағынтылар әсас фазиси тәшкил едир (93,7 вә 83,4%). Тсиклоник систем дахилиндә мүлајим еликләрин дәниз һавасы исә 52,7%-дир. Гүтб чәбһәси фәалијјәти илә әлагәдар олараг Јаған бол јағынтынын Јәгинлији 15,6%-и тәшкил едир.

Беләликлә, мәгаләдә верилмиш рәгәмләр Азәрбајҹанын үмуми атмосфер дөвраны вә бол јағынтынын мәншәји барәсиндәки тәсәввүрүмүзү әһәмијјәтли дәрәчәдә дәгигләшдирир.

УДК 575.24

ГЕНЕТИКА

У. К. АЛЕКПЕРОВ, Л. Д. СМЕРНОВ

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ 3-ОКСИПИРИДИНОВ

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

Развитие концепции Н. М. Эмануэля о возможности применения ингибиторов свободно-радикальных реакций в качестве радиозащитных и противоопухолевых агентов [1] привело к интенсивному поиску радиопротекторов в ряду фенольных и полифенольных соединений.

Среди исследованных соединений высокое радиозащитное действие показали как в модельных опытах [2], так и в эксперименте на животных (3), производные 3-оксипиридина, относящиеся к числу простейших азотсодержащих фенолов.

Другим важным аспектом применения ингибиторов радикально-цепных реакций явилась обнаруженная у этого класса соединений антимуtagenная активность, причем в ходе изучения их цитогенетической активности, был установлен параллелизм между противолучевой и антимуtagenной активностями [4,5].

В связи с этим, представляло определенный интерес установление подобной корреляции в ряду производных 3-оксипиридина, обладавших наиболее высоким радиозащитным действием среди изученных ингибиторов радикально-цепных реакций. В качестве исследуемых соединений были взяты 2,4,6-триметил-3-оксипиридин (СД-30) и хлоргидрат 2-этил-6-метил-3-оксипиридина (СД-6), синтезированные по ранее описанной методике [6].

С целью выявления роли физиологического состояния объекта в наших экспериментах действие разных концентраций оксипиридинов изучали на трех партиях семян *Allium fistulosum* L. со "спонтанными" уровнями мутирования хромосом, равными соответственно, 6—7, 12—14, и 25—35%.

Семена *A. fistulosum* L. проращивались в чашках Петри, в термостате при $t^{\circ} = 25^{\circ}\text{C}$ рН среды 8,05—8,35. В связи с тем, что семена трех партий обладали разной динамикой роста, фиксацию материала проводили в разное время, однако всегда параллельно с контролем и при длине корешков 5—7 мм, в популяции клеток которых протекает первый митоз (7). Анализ aberrаций хромосом проводился в анафазных клетках по стандартной методике. Исследовали давленные препараты, окрашенные ацетокармином.

Проведенные исследования показали, что СД-6 в концентрациях

1—1000 μM при действии на семена с уровнем мутирования 6—7%. не изменяет частоту мутаций хромосом (табл. 1, повторность 1, 2), а

Таблица 1

Частота мутирования хромосом при действии СД-6 и СД-30 на клетки *A. fistulosum* L. с разным уровнем естественных мутаций

| Препарат | Повторность | Концентрация, μM | Число изученных | | Измененные анафазы | | |
|----------|-------------|-----------------------------|-----------------|--------|--------------------|------------------|-----|
| | | | корешков | анафаз | число | % | |
| СД-6 | 1 | 0 | 27 | 762 | 51 | $7,08 \pm 0,92$ | — |
| | | 1 | 30 | 854 | 45 | $5,27 \pm 0,75$ | 1,4 |
| | | 10 | 16 | 474 | 46 | $9,70 \pm 1,35$ | 1,5 |
| | | 100 | 37 | 785 | 52 | $6,62 \pm 0,88$ | 0,3 |
| | | 1000 | 24 | 910 | 52 | $5,71 \pm 0,75$ | 1,1 |
| | 2 | 0 | 20 | 524 | 33 | $6,29 \pm 1,06$ | — |
| | | 1 | 13 | 350 | 25 | $7,14 \pm 1,36$ | 0,4 |
| | | 10 | 10 | 183 | 40 | $2,18 \pm 1,07$ | 2,7 |
| | | 100 | 24 | 688 | 40 | $5,81 \pm 0,88$ | 0,3 |
| | | 1000 | 29 | 414 | 25 | $6,04 \pm 1,16$ | 0,2 |
| | 3 | 0 | 26 | 711 | 99 | $13,92 \pm 1,30$ | — |
| | | 10 | 28 | 716 | 62 | $8,67 \pm 1,06$ | 3,8 |
| | 4 | 0 | 22 | 523 | 61 | $11,66 \pm 1,40$ | — |
| | | 10 | 28 | 741 | 64 | $8,64 \pm 1,02$ | 1,8 |
| | 5 | 0 | 31 | 642 | 164 | $25,25 \pm 1,72$ | — |
| 1 | | 22 | 352 | 73 | $20,75 \pm 2,16$ | 1,7 | |
| 10 | | 35 | 661 | 117 | $17,71 \pm 1,40$ | 3,3 | |
| 100 | | 10 | 459 | 67 | $14,60 \pm 1,65$ | 4,5 | |
| 6 | 0 | 42 | 427 | 152 | $35,36 \pm 2,31$ | — | |
| | 1 | 28 | 320 | 67 | $20,93 \pm 2,14$ | 4,5 | |
| | 10 | 21 | 137 | 27 | $19,77 \pm 3,40$ | 4,0 | |
| | 100 | 61 | 566 | 137 | $24,20 \pm 1,80$ | 3,8 | |
| 7 | 0 | 23 | 406 | 102 | $25,12 \pm 2,16$ | — | |
| | 10 | 39 | 495 | 154 | $31,11 \pm 2,08$ | 2,0 | |
| СД-30 | 1 | 02 | 22 | 523 | 61 | $11,66 \pm 3,40$ | — |
| | | 10 | 23 | 492 | 42 | $8,53 \pm 1,02$ | 1,8 |
| 2 | 0 | 65 | 637 | 173 | $27,16 \pm 1,76$ | — | |
| | 1 | 31 | 517 | 97 | $18,76 \pm 1,72$ | 3,4 | |
| | 10 | 32 | 581 | 107 | $18,41 \pm 1,60$ | 3,8 | |
| | 100 | 17 | 366 | 91 | $24,86 \pm 2,26$ | 0,8 | |

имеющиеся колебания статистически незначимы. Исключение составляет действие концентрации 10 μM (повторность 2), когда уровень мутирования снизился с $6,29 \pm 1,06\%$ в контроле до $2,18 \pm 1,07\%$ в опыте ($t_d = 2,7$). Хотя это могло быть связано с тем, что анализируемая концентрация была испытана (повторность 3,4) на семенах с частотой хромосомных мутаций 12—14%. В этих опытах наблюдалось некоторое снижение частоты мутаций, но только снижение с $13,92 \pm 1,30$ до $8,67 \pm 1,06\%$ (СД-6) статистически достоверно.

Испытание препаратов на семенах с очень высоким уровнем естественного мутирования (25—53%) показало, что СД-6 и СД-30 проявляют антимуtagenную активность, причем относительно эффективная концентрация—10 μM . Как видно из табл. 1, в одной из повторностей СД-6 в концентрации 10 μM с высокой степенью вероятности повышает частоту мутаций. Учитывая это, а также во избежание возможных ошибок, связанных с изменением продолжительности фаз, был проведен опыт, где учет мутаций хромосом велся в течение одного митотического цикла с дробными фиксациями. Результаты опы-

та показали, что на все анализируемые сроки частота мутаций в опыте значительно ниже. Хотя различия не по всем срокам статистически достоверны, тем не менее по суммарным данным снижение с $11,20 \pm 0,80$ в контроле до $7,95 \pm 1,20$ в опыте статистически значимо ($t_d = 2,2$).

Анализ динамики появления отдельных категорий aberrаций хромосом позволяет судить о специфичности агентов. Анализ спектра структурных изменений хромосом при действии СД-6 (табл. 2) показал, что на фоне как низкого естественного мутирования, так и высокого, где отмечается антимуtagenный эффект, соотношение отдельных категорий перестроек хромосом не меняется, а имеющиеся колебания статистически не достоверны. Очевидно, в основе защитного эффекта 3-оксипиридинов лежат первичные процессы, предотвращающие возникновение aberrаций, как это отмечалось в ряде предыдущих работ (8, 9).

Таблица 2

Спектр структурных мутаций хромосом при действии СД-6 в концентрациях 1—100 μM (суммарно)

| Вариант и % мутаций | Категории структурных изменений хромосом | | | | | | | |
|---------------------|--|-------|--------------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|
| | Одиночные ацентрические фрагменты | t_d | Парные ацентрические фрагменты | t_d | Хроматидные дицентрики | t_d | Хромосомные дицентрики | t_d |
| К 6—7 | $33,00 \pm 4,70$ | — | $18,00 \pm 3,83$ | — | $28,00 \pm 4,49$ | — | $21,00 \pm 4,07$ | 0,0 |
| О 6—7 | $26,69 \pm 2,44$ | 1,2 | $16,87 \pm 2,08$ | 0,3 | $34,95 \pm 2,64$ | 1,3 | $21,17 \pm 2,26$ | 0,03 |
| К 12—14 | $29,05 \pm 3,33$ | — | $16,65 \pm 2,73$ | — | $35,59 \pm 3,51$ | — | $18,26 \pm 2,83$ | 0,55 |
| О 8—9 | $22,45 \pm 3,55$ | 1,3 | $13,78 \pm 2,94$ | 0,7 | $37,70 \pm 4,12$ | 0,4 | $26,07 \pm 3,78$ | 1,7 |
| К 25—35 | $14,28 \pm 1,87$ | — | $13,42 \pm 1,82$ | — | $44,00 \pm 2,65$ | — | $26,59 \pm 2,36$ | 1,71 |
| О 14—25 | $18,20 \pm 1,56$ | 1,5 | $14,72 \pm 1,44$ | 0,6 | $38,10 \pm 1,97$ | 1,7 | $28,49 \pm 1,80$ | 0,6 |

* К—контроль, О—опыт

Таким образом, установлена способность 3-оксипиридинов снижать частоту естественных мутаций. То обстоятельство, что антимуtagenные свойства проявлялись при действии веществ на семена с высокой частотой естественных мутаций хромосом, указывает на важную роль физиологического состояния объекта.

Авторы выражают благодарность акад. Н. М. Эмануэлю за постоянный интерес к работе, а также Л. П. Липчиной и К. Е. Кругляковой за содействие в проведении ее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эмануэль Н. М. Труды Московского общества охраны природы, 1963, 8, 73.
2. Круглякова К. Е., Николаева Н. В., Захарова Н. А., Эмануэль Н. М. „ДАН СССР“, 157, 979, 1964.
3. Бурлакова Е. Б., Ганицева В. Д., Слепухина Л. В., Храпова И. Г., Эмануэль Н. М. „ДАН СССР“, 155, 1398, 1964.
4. Дубинин Н. П., Щербаков В. К., Сурков В. В. Антимуtagenный и мутагенный эффект аминокислот, обладающих действием. „ДАН СССР“, 1964, 159, 4, 913—914.
5. Моссе И. Б., Рокицкий Н. Ф., Фрейманис Я. Ф. О защитном эффекте аминокислотных идентив. „Генетика“, 1968, 4, 10, 62—66.
6. Смирнов Л. Д., Дюмаев К. М., Шуйкин Н. М., Болыский Н. Ф. „Изв. АН СССР“, ОХН, 2246, 1962.
7. Дубинин Н. П., Щербаков В. К., Шавельзон Р. А. Естественный мутационный процесс с незадержанным проявлением питеогенетического действия естественных мутагенов. „Генетика“, 1965, 1, 3, 27—34.
8. Алекперов У. К. Антимуtagenное действие нопола на *Allium fistulosum* L. „ДАН Азерб. ССР“, 1967, 23, 781—840.
9. Алекперов У. К., Коломиец А. Ф., Щербаков В. К. Антимуtagenная активность пэракватов. „ДАН СССР“, 1967, 176, 1, 199—201.

Институт ботаники и
Институт химфизики АН СССР

Поступило 2. IV. 1969

Cytogenetical activities of 3-oxypyridines

SUMMARY

Cytogenetical activities of oxypyridines was studied in *Allium fistulosum* L. test. 3 series of experiments were carried out on the seeds, having 6—7, 12—14 and 25—35% of natural mutations of chromosomes. Antimutagenic effect of oxypyridines was found in roots, having high level of natural mutation chromosomes (12—14% and usually 25—35%).

The spectres of chromosome mutation was similar in the control and in the oxypyridines antimutagenic action.

У. К. Элекперов, Л. Д. Смирнов
3-оксипиридинлэрин ситокенетик фээаллыгы

ХҮЛАСЭ

2-етил-6-метил-3-оксипиридинин хлоридратынын (СД-6) вэ 2, 4, 6-триметил-3-оксипиридинин (СД-30) ситокенетик фээаллыгы *Allium fistulosum* L. объектинин анафаза хүчээрлэрини хромосомларында өррөнилмишдир. Үч силсилэ тэчрүбэ апарылмыш 1—100 г/мл гатлыгында маддэлэр, мувафиг олараг, 6—7, 12—14 вэ 25—35% хромосом мутасиаларына уграмыш тохумларда сынанылмышдыр. Мүэjjэн едилмишдир ки, 12—14 вэ хүсусилэ, 25—35% мутасијаја уграмыш тохумлара маддэлэр антимутокен тэсир кестэрир.

Нэм тэчрүбэдэ, нэм дэ контролда еjни типли хромосом аберрасијалары мушаһидэ едилмишдир.

УДК 597—15

ИХТИОЛОГИЯ

Член-корр. Ю. А. АБДУРАХМАНОВ

О ПЛОДОВИТОСТИ РЫБ ВАРВАРИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Варваринское водохранилище, образованное на р. Куре, ниже плотины Мингечаурской ГЭС, существует с ноября 1956 г., однако сведения о биологии рыб этого водоема очень скудны [1,2]. В настоящее время Варваринское водохранилище по своей величине является вторым крупным искусственным водоемом республики после Мингечаурского.

Длина его около 15 км, максимальная ширина—400 м, глубина—до 14 м, объем 0,06 км³, площадью 21,4 км².

В Варваринском водохранилище обитают 23 вида рыб: вобла, голавль, жерех, линь, подуст, храмуля, пескарь, усач-чанари, мурца, шемая, уклейка куринская, уклейка закавказская, густера, лещ, белоглазка, горчак, сазан, щиповка золотистая, голец, сом, гамбузия, судак и бычок куринский. Кроме того найдены два гибрида: вобла × подуст и вобла × лещ.

В Варваринском водохранилище специального промысла по добыче рыб не существует. По данным опытного лова Мингечаурской экспериментальной лаборатории, среди добываемых рыб первое место занимает вобла (36%), второе—сазан (21%), третье—лещ (14%), остальные рыбы: усач, судак, жерех, сом и другие составляют всего 29%.

Большое значение при оценке производительности рыб имеет изучение их плодовитости. Материалом для изучения плодовитости служили гонады 346 самок воблы, сазана и леща, собранные из Варваринского водохранилища в марте—апреле 1965—1968 гг. Ниже даются сведения о плодовитости исследованных рыб.

Абсолютная плодовитость воблы колеблется в широких пределах. У рыб длиной 16—28 см, весом от 105 до 570 г насчитывались в среднем 33,3 тыс. икринок при колебании 14,8—67,3 тыс. икринок. Число икринок в зависимости от длины тела меняется следующим образом (тыс. шт.):

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|
| Длина, см | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| Число икр | 14,9 | 17,1 | 18,4 | 20,8 | 22,8 | 29,0 | 32,1 | 36,4 | 40,1 | 45,4 | 60,3 | — | 67,3 |
| Число рыб | 3 | 4 | 3 | 10 | 20 | 54 | 76 | 40 | 32 | 10 | 5 | — | 4 |

С увеличением длины рыб количество икринок закономерно возрастает. Увеличение длины тела на 1 см влечет за собой возрастание плодовитости в среднем на 15%. В одном грамме ястыка содер-

жится 110—140, в среднем 123 икринки. Такими же показателями характеризуется относительная плодовитость воблы. Количество икринок на единицу веса рыбы колеблется в пределах 105—150, в среднем составляет 125 икринок.

Абсолютная плодовитость воблы Варваринского водохранилища в среднем на 25—35% больше плодовитости воблы из Мингечаурского водохранилища. Это наиболее наглядно видно при сравнении плодовитости особей одноразмерных групп.

Популяционная плодовитость воблы Варваринского водохранилища, вычисленная по методу В. С. Ивлева (1953), оказалась равной 4,8 тыс. икринок, против 5,4 тыс. у воблы Мингечаурского водохранилища, что связано с неоднородностью половозрелой части популяции сравниваемых рыб.

Индивидуальная абсолютная плодовитость воблы, как у других рыб, зависит прежде всего от веса тела. В те годы когда средний вес рыбы бывает больше, соответственно увеличивается и средняя плодовитость, что видно из следующих данных.

| Годы | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Средний вес, г | 241 | 285 | 274 | 266 | 234 | 261 |
| Плодовитость, тыс шт. | 27,7 | 39,0 | 36,8 | 39,7 | 28,0 | 35,1 |

Сравнительно высокая индивидуальная плодовитость Варваринской воблы связана также с количеством жира ее на внутренних органах.

Вобла Варваринского водохранилища отличается сравнительно большим количеством жира. Максимальная величина показателей жира наблюдается в осенний период после нагульного периода. В это время количество жира составляет в среднем около 3% веса рыбы. В дальнейшем, с развитием половых продуктов, процент жира уменьшается.

В Варваринском водохранилище часть популяции воблы достигает половозрелости при меньшей длине тела и соответственно созревает на один год раньше, чем в Мингечаурском водохранилище. Мелкие половозрелые особи воблы характеризуются и меньшей плодовитостью. У исследованных 7 особей мелкой воблы длиной 12—15 см, весом 30—78 г насчитывалось от 2,5 до 9,5 тыс. икринок.

Установлено, что при увеличении веса воблы в 2,5 раза, плодовитость одновозрастных рыб увеличивается в 1,5 раза. Это свидетельствует о зависимости плодовитости больше всего от веса рыбы, чем от ее возраста. К аналогичному заключению пришел Б. Г. Иоганзен (1955) при изучении плодовитости сибирского ельца. Он установил, что возраст имеет наименьшее значение в качестве фактора, определяющего плодовитость.

Для характеристики плодовитости сазана исследованию подвергались особи самок длиной 24—43 см, весом—330—2150 г.

Индивидуальная абсолютная плодовитость сазана Варваринского водохранилища колеблется в пределах 45,3—276,9 тыс, в среднем составляет 121,3 тыс. икринок. Изменение плодовитости в зависимости от длины тела идет следующим образом:

| Длина, см | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 |
|----------------|------|------|------|-------|-------|----|-------|-------|
| Плод, тыс. шт. | 45,3 | 98,0 | 93,9 | 119,5 | 155,8 | | 250,2 | 276,9 |
| Число рыб | 1 | 4 | 14 | 14 | | | 1 | 1 |

Количество икринок увеличивается в общем пропорционально увеличению длины рыбы, причем наблюдаются некоторые отклонения, которые должны быть отнесены за счет индивидуальных колебаний. Возрастание плодовитости идет быстрее возрастания длины. Так, при

возрастании длины рыбы от 24 до 43 см (170%) плодовитость соответственно увеличивается более, чем 10 раз (1100%).

Плодовитость сазана Варваринского водохранилища по сравнению с сазанами других водоемов низкая, что связано с меньшими размерами их. Однако при сравнении одноразмерных групп существенных различий не наблюдается.

Абсолютная индивидуальная плодовитость леща у исследованных 43 экземпляров длиной 15—31 см, весом 100—535 г колеблется в пределах 13,8—55,9 тыс икринок, из коих основную часть составляют икринки первой порции. Икринки созревают порционно. Количество икринок в зависимости от длины тела и веса меняется следующим образом:

| Длина, см | 15—20 | —25 | —30 | М |
|---------------------|-------|------|------|------|
| Вес, г | 139 | 219 | 490 | 221 |
| Число икр; тыс. шт. | 28,5 | 36,1 | 68,9 | 37,0 |
| Число рыб | 8 | 33 | 2 | 43 |

Примечание. При подсчете плодовитости икринки третьей порции не принимались во внимание.

Относительная плодовитость в среднем составляет 175 икринок. По сравнению с лещом Мингечаурского водохранилища плодовитость его несколько меньше, что связано с ранним созреванием при меньшей длине тела и веса. Отдельные особи леща созревают при достижении длины тела 12—14 см, которые не встречаются в Мингечаурском водохранилище.

Плодовитость леща Варваринского водохранилища, как у других рыб, в зависимости от длины тела, веса и возраста меняется, что видно из следующих данных:

| Возраст (число лет) | 2 | 3 | 4 |
|------------------------|------|------|------|
| Длина, см | 18,6 | 23,3 | 26,0 |
| Вес, г | 148 | 235 | 440 |
| Плодовитость, тыс. шт. | 23,7 | 37,5 | 66,3 |
| Число рыб | 5 | 35 | 3 |

Таким образом, на основании проведенных данных выяснилось, что плодовитость сазана и леща, являющихся основными промысловыми рыбами Варваринского водохранилища, характеризуются сравнительно меньшими показателями, что связано с их ранним наступлением половозрелости при меньшей длине и весе. Что касается плодовитости воблы Варваринского водохранилища, то имея большую абсолютную плодовитость она отличается сравнительно низкой популяционной плодовитостью, при меньшем ее среднем возрасте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдурахманов. Сравнительная экологическая характеристика рыб куриных водохранилищ. Материалы зоологического совещания по проблеме «Биологические основы реконструкции рационального использования и охраны фауны южной зоны Европейской части СССР». Кишинев, 1965.
2. Абдурахманов. Об экологических особенностях рыб Мингечаурского и Варваринского водохранилищ. Биологическая продуктивность Курино-Каспийского рыболовного района. Баку, 1967.
3. Иоганзен Б. Г. Плодовитость рыб и определяющие ее факторы. «Вопросы ихтиологии», вып. 3, 1955.

Институт зоологии

Поступило 19. V 1969

On the fertility of the fishes from
Varvara reservoir

SUMMARY

The information on fertility of some fishes (*Rutilus rutilus caspicus*, *Cyprinus carpio* and *Abramis brama orientalis*) are given in this article.

The absolute fertility of *Rutilus rutilus caspicus* is varying from 14,8 to 67,3 (average 33,3), *Cyprinus carpio*—from 45,3 to 276,9 (average 121,3) and *Abramis brama*—from 13,8 to 55,9 (average 32,5) thousands of spawns.

The fertility of *Cyprinus carpio* and *Abramis brama* in Varvara reservoir is diminished in connection with earlier ripen under low length and weight.

J. Ə. Əbdürrəhманов

Барвара су анбары балыгларынын
мәһсулдарлығына даир

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Варвара су анбарында јашајан күлмә, чапаг вә чәки балыгларынын күрүтөкмә габилитетиндән бәһс олунмушдур.

Апарылан һесабламаја көрә күлмә 14,8—67,3 мин, орта һесабла 33,3 мин, чәки 45,3—276,9, орта һесабла 121,8 мин, чапаг 13,8—55,9, орта һесабла 37,0 мин күрү төкүр.

Һәр үч нөв балыгда күрүнүн сајы сабит галмајыб онларын узунлуғундан, чәкисиндән вә јашындан асылы олараг дәјишилир. Јакин күрүнүн сајы ән чох балығын чәкиси илә әлагәдар олур. Варвара су анбарында балыглар тез јетишдијиндән онлар бир гәдәр кичик вә јүнкүл олдуғларына көрә нисбәтән аз күрү верир.

УДК 576.895.10

ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

Академик С. М. АСАДОВ

ЭКОЛОГО-ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ
ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА ПО МАТЕРИАЛАМ
ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Азербайджан является сравнительно небольшой по территории, но очень разнообразной в физико-географическом отношении республикой. В Азербайджане, как утверждают климатологи, существуют все тепловые зоны, какие имеются в развернутом виде от южного берега Каспия до Северного Ледовитого океана.

В этих условиях на территории республики обитают 14 видов жвачных—7 диких и 7 домашних представителей этих животных (кавказский олень, европейская косуля, кавказская серна, дагестанский тур, армянский муфлон, безоаровый козел, джейран, а из домашних—овца, коза, круп. рог. скот, буйвол, зебу, одногорбый и двугорбый верблюды).

Изучение гельминтофауны всех перечисленных видов диких и домашних жвачных в Азербайджане за последние 20 лет проходило под углом зрения основополагающего учения акад. К. И. Скрябина о географической (экологической) гельминтологии.

Разделение территории Азербайджана на эколого-гельминтологические зоны и подзоны мы в свое время (1960) провели применительно к территории Центрального и Восточного Азербайджана с охватом предгорий и высокогорий Большого Кавказского хребта. В дальнейшем в нашей лаборатории были выполнены работы по изучению гельминтофаунистических комплексов и возбудителей некоторых главнейших гельминтозов жвачных и Нагорно-Карабахской Автономной области, Северо-восточном Азербайджане, на Апшероне и Кобыстане, в Западном Азербайджане, и частично в Ленкоранской природной области (С. М. Асадов, М. Л. Колесниченко, А. Н. Гусейнов, Т. Г. Заидова, А. М. Мамедов, Ю. Ф. Меликов, М. Д. Исмаилов, М. И. Нуриев; большие исследования по изучению гельминтофауны диких млекопитающих в разных районах проводил И. А. Садыхов).

Благодаря наиболее подробным исследованиям за последние годы, эколого-гельминтологическое районирование территории Азербайджана в более широких масштабах, нежели это было сделано раньше, мы

представляем себе в следующем виде, сохраняя, конечно, ранее выделенные нами основные зоны.

1. Низменная зона. В этой зоне, охватывающей почти всю низменную территорию по побережьям Каспия, в Центральной и Западной частях Азербайджана, мы различаем следующие 5 подзон.

1. Северо-восточный Азербайджан, предгорной и горной зоны на сравнительно небольшой вертикали с хорошими гидрологическими возможностями. Овцы этой подзоны зимой содержатся на равнинных пастбищах в Центральном Азербайджане и на лето перегоняются на летние пастбища Большого Кавказа.

Из гельминтов жвачных здесь преобладают влаголюбивые и холодоустойчивые формы. Особо следует выделить из геогельминтов гемонхов, диктиокаулов, из биогельминтов дикроцелиев и фасциол, аноплоцефалат.

2. Апшерон—Кобыстан и прилегающие степи в их целинных участках. Эта подзона характеризуется знойным летом, продолжительностью теплого периода года, ничтожностью гидрологических условий, наименьшей увлажненностью поверхностных слоев почвы на целинных пастбищных участках.

Эта подзона является наименее благоприятной для развития как гео-, так и биогельминтов жвачных животных, следовательно, самой подходящей для осуществления оздоровительных и девастиационных мероприятий по борьбе с гельминтозами продуктивного скота.

В этой зоне нет почти гемонхов, незначительное распространение имеют диктиокаулы, очень слабо представлены сычужно-кишечные трихостронгилиды и стронгилиды кишечника, а также биогельминты: фасциолы, дикроцелии, парамфистоматы, аноплоцефалаты. Очень слабо представлены ларвальные тениидозы.

3. Ленкоранская природная область. Районы этой природной области в основном составляют зону влажных субтропиков и характеризуются наибольшей увлажненностью воздуха по сравнению с другими районами, а также поверхностных слоев почвы, продолжительностью теплого периода года в наиболее типичных участках.

В гельминтологическом отношении подзона наиболее благоприятна для развития и распространения влаголюбивых форм в течение почти всего года. Здесь имеет место значительное распространение биогельминтов-трематод, цестод и нематод с промежуточными хозяевами из числа пресноводных и наземных моллюсков, а также других сухопутных и водных беспозвоночных животных (в дальнейшем, накопив необходимые данные, возможно выделение этой подзоны в самостоятельную зону со своими низменными, предгорными и горными участками на Талышских горах).

На эту подзону следует обратить особое внимание. В районах данной подзоны большое распространение имеют диктиокаулы, гемонхи, ряд сычужно-кишечных гельминтов, в том числе ранее не отмеченных в этих районах стронгилиды, из трематод очень широко представлены фасциолы и при этом наибольшее распространение имеет, в особенности, у буйволов, гигантская фасциола; очень часто в большом количестве и главным образом у крупного рогатого скота и зебу отмечаются парамфистоматы нескольких видов, широкое распространение имеют аноплоцефалаты, ларвальные цестодозы.

4. Западный Азербайджан в низменной части. В этих районах, западной части территории Азербайджана, не только наличие полупустынной и степной полос, но и обилие влаги в более западных участках, позволяет выделить эту часть в самостоятельную подзону.

Значительные массивы зимних пастбищ (Джейранчельская степь) с не очень благоприятными для развития гельминтов условиями, соседствуют с орошаемыми участками, дотинами рек, озер, пойменными лесами, где имеются условия для развития многих гео- и биогельминтов.

Благодаря отгонному овцеводству в хозяйствах периодически наступает очищение от ряда гельминтов, а также заселение животных новыми гельминтами.

Из гельминтов здесь на первый план выступают возбудители аноплоцефалатозов, ларвальных цестодозов, в ряде локальных очагов внимание ветработников должны привлечь дикроцелиоз, фасциелез, гемонхоз и диктиокаулезы.

5. Прикуринские районы с орошаемым земледелием. Эта подзона, выделенная нами ранее в составе низменной зоны, характеризуется в основном большими гидрологическими возможностями в смысле, главным образом, наибольшей увлажненности поверхностных слоев почв, жарким летом и теплым периодом в остальное время года.

В гельминтологическом отношении эта зона тяготеет к Ленкоранской подзоне с большим процентом распространения и со значительной интенсивностью инвазии по фасциозам (с преобладанием вида гигантской фасциолы в ряде районов непосредственно у берегов Куры), аноплоцефалатозам, ларвальным цестодозам, гемонхозу и диктиокаулезам, по многим сычужно-кишечным гельминтозам.

II. Предгорная зона. Эта зона при определенной разобщенности отдельных участков в связи с географическим расположением Большого Кавказского, Малого Кавказского и Талышского хребтов на трех разных частях территории республики, имеет общие черты, вызванные вертикальными особенностями. Однако по ряду физико-географических показателей участки на отдельных горных системах отличаются друг от друга, составляя таким образом, подзоны. Таких подзон четыре.

1. Предгорья на южных склонах Большого Кавказа. Здесь имеются хорошие гидрологические условия, затененность участков предгорными лесными массивами; влажные пастбищные участки на солнцепеке в большую часть дня.

В гельминтологическом отношении здесь широко представлены гео-, и биогельминты, очень большое распространение имеют фасциолы, дикроцелии, аноплоцефалаты, сычужно-кишечные гельминты, в том числе гемонхи.

2. Предгорья на восточных склонах Большого Кавказа. Здесь налицо обильные гидрологические условия, затененность многих участков, более продолжителен зимний период.

В гельминтологическом отношении здесь преобладают более холодоустойчивые и даже холодолюбивые формы и большое распространение некоторых биогельминтов—дикроцелиев, фасциол, много гемонхов, диктиокаулов. Ввиду содержания поголовья овец этой подзоны в зимний период в Центральном Азербайджане гельминтозная ситуация имеет двойственный характер. Для более эффективной организации борьбы с гельминтозами жвачных необходимо обратить внимание на локальные очаги по отдельным видам гельминтов.

3. Предгорья на Малом Кавказе у Кура-Араксинской низменности. В районах этой подзоны имеет место теплое лето и осень, небольшие морозы зимой, значительные гидрологические условия.

В гельминтологическом отношении здесь широко представлены геогельминты из группы стронгилят, различное (очаговое) распространение отдельных биогельминтов, некоторое благополучие по фасциозам.

лам, парамфистопататам, широкое распространение возбудителей дикроцелиоза и анаплазофалатозов, ларвальных цестодозов.

4. Предгорья на Талышском хребте. В районах этой подзоны имеется обильная растительность, хорошие гидрологические условия, теплый период года продолжителен на весь весенне-летний осенний период.

В гельминтологическом отношении имеются все условия для широкого распространения многих теплолюбивых и холодоустойчивых форм гельминтов. Однако необходимо проведение здесь более обстоятельных гельминтологических исследований поголовья жвачных животных.

III. Высокогорная зона. В эту зону мы включаем высокогорные районы Большого и Малого Кавказских хребтов и соответственно различаем здесь две подзоны (Территорию Нахичеванской АССР, в особенности в ее горных частях, а также высокогорья на Талыше до получения более подробных сведений мы пока не рассматриваем).

1. Высокогорья на Большом Кавказе. В этой подзоне стоит высокий снежный покров в больший период года (осенне-зимне-весенний), небольшая продолжительность летнего периода.

В гельминтологическом отношении почти свободна от всех биогельминтов жвачных, некоторое развитие в летний период могут иметь геогельминты, что необходимо учесть, когда в летнее время здесь имеет место некоторое скопление овец, перегоняемых с зимних пастбищ.

2. Высокогорья на Малом Кавказе. Здесь имеются примерно такие же условия, как и на высокогорьях Большого Кавказа, но с использованием большей части территории под присельские пастбища.

В гельминтологическом отношении здесь широко представлены холодоустойчивые формы гельминтов, некоторые биогельминты (дикроцелии, протостронгилиды).

Каждый из указанных выше эколого-гельминтологических районов имеет свои характерные особенности. Однако сходные черты дают основание объединить по несколько районов в одну группу. Таких групп мы различаем три: А). Неблагополучные по всем главнейшим гельминтозам, в том числе по фасциолезу, аноплоцефалатозам, ларвальным цестодозам, диктиокаулезам, гемонхозу и другим сычужно-кишечным трихостронгилидозам. Сюда можно отнести главным образом Северо-восточный Азербайджан с низменной его частью (1-я подзона), районы Ленкоранской природной области (3-я подзона), Прикуринские районы с орошаемым земледелием в Центр. Азербайджане (5-я подзона), предгорья на южных склонах Большого Кавказа (6-я подзона), предгорья на восточных склонах Большого Кавказа (7-я подзона), предгорья на Талышском хребте (9-я подзона). Б). Сравнительно благополучные по трематодозам, аноплоцефалатозам, тенидозам, по геогельминтозам—стронгилятозам. В эту группу входят Апшерон—Кобыстан и прилегающие степи, в их целинных участках (2-я подзона), высокогорья на Большом Кавказе (10-я подзона), на Малом Кавказе (11-я подзона). В). Благополучные в некоторой степени по трематодозам (фасциолезу), неблагоприятные по диктиокаулезу, ларвальному цестодозам, по стронгилидозам (буностомоз, хабертиоз, зоофагостомоз). Сюда входят предгорья на Малом Кавказе у Кура-Араксинской низменности (8-я подзона), Западный Азербайджан в низменной части (4-я подзона).

Проведение глубоких исследований в перечисленных эколого-гельминтологических районах, в особенности в их неисследованных участках, поможет как дальнейшему уточнению районирования, так и более подробной характеристике этих районов. Однако накопленные к

настоящему времени сведения позволяют утверждать, что планирование противогельминтозных мероприятий среди сельскохозяйственных животных в Азербайджанской ССР на ближайшие годы должно базироваться на приведенном выше районировании, с учетом, конечно, локальной очаговости по отдельным гельминтозам.

Институт зоологии

Поступило 13. VII 1969

S. M. Asadov

Ecological and gelminthological differetiation of the territory of Azerbaidjan on areas depended on materials of the gelminthofauna of ruminants

SUMMARY

Author differentiated to the territory of the republic on three principal ecological zones: lowlying, pre-mountainous and mountainous, on the basis of materials of the gelminthofauna fourteen species of wild and domestic ruminants.

After that, auther distinguished eleven subsones and given the characterize of spreading of helminths and corresponding helminthosises of ruminants by them.

C. M. Эсадов

Көвшәјән һејванларын һелминт фаунасы материалларына эсасән Азербәјчан эразисинин еколожи-һелминтологи рајонлара бөлүмәси

ХҮЛАСӘ

Мүәллиф Азербәјчан эразисиндә Мәркәзи вә Шәрги Азербәјчаны, һабелә бу эразижә Јахын Бөјүк Гафгазын дағ-этәји вә дағлыг јерләрини әһатә етмәк шәрти илә үч еколожи-һелминтологи зона олдуғуну кәстәрмишдир (1960).

Сонра мүәллифин лабораториясында Дағлыг Гарабағ Мухтар Виләјәтини, шимал-шәрги Азербәјчаны, Абшерону, Гобустаны, Гәрби Азербәјчаны, гисмән Ләнкәран тәбини виләјәтини әһатә едән кениш тәдгигатлар апарылмыш вә бу тәдгигатлара эсасән Азербәјчан эразисини әввәлчә ајрылмыш үч эсас зона үзрә 11 јарымзонаја бөлмәк мүмкүн олмушдур:

I. Аранлыг зона: 1). Шимал-шәрги Азербәјчан, 2). Абшерон Гобустан вә она Јахын чөллүкләрин хам һиссәси, 3). Ләнкәран тәбини виләјәти, 4). Гәрби Азербәјчанын аран һиссәси, 5). суварылан әкинчиликлә мәшғул олан Күрәтрафы рајонлар.

II. Дағәтәји зона: 1). Бөјүк Гафгаз дағларынын чәнуб Јамачлары, 2). Бөјүк Гафгазын шәрг Јамачлары, 3). Кичик Гафгазын Күр-Араз аранлығына чыхан этәкләри, 4). Талыш дағларынын этәкләри.

III. Јүксәк дағлыг зона: 1). Бөјүк Гафгаз дағлары, 2). Кичик Гафгаз дағлары.

Мәгаләдә бу зона вә Јарымзоналарда көвшәјән һејванларда ајры-ајры һелминтләрин вә мүвафиг һелминтозларын Јајылмасы характеризә едилмишдир.

УДК 582.28

МИКРОБИОЛОГИЯ

Н. А. МЕХТИЕВА

НОВЫЙ ВИД РОДА GOLOVINIA

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

В 1962 г. в образцах почв и растительных остатков, взятых в оранжерее, неоднократно был выделен хищный гриб, который по форме и размерам конидий несколько близок к хищным грибам *Golovinia gephyropaga* (Drechs.) Mecht. и *G. thaumasia* (Drechs.) Mecht., но отличался от первого по числу перегородок в конидиях и по построению ловчего аппарата, а от второго по числу перегородок в конидиях, по числу и способу расположения конидий на конидиеносцах.

Учитывая ясно выраженные морфологические различия между указанными видами, мы сочли возможным выделить обнаруженный нами гриб в новый вид *Golovinia appendiculata* Mecht.

Эпитет дан грибу благодаря наличию гионоподобных выростов, которые отходят часто от верхней клетки конидии.

Golovinia appendiculata Mecht. sp. nov.

Hyphis incoloratis, septatis, laqueos tenaces circulares in glomeruliformis reticula conjunctos evolventibus. Conidiophoris incoloratis, erectis, simplicis, vel prope apicem sterigmatibus obtusis, 1—3 conidia in capitulum ferentes. Conidiis late fusiformis, apice et basi truncatis, 20—59 10—24 μ , 1—3 septatis; saepe apice cellulis, interdum basi cellulis 1—2 appendicibus praeditis; appendicibus incoloratis, filiformis, rectis.

Vermiculos nematodeos capiens consumensque habitat in solum prope Baku, Azerbaidshania.

Колония на сусло-агаре совершенно гладкая, с более или менее выраженным радиальным ростом, уплотняющая поверхность агара, неокрашенная; спороношение почти отсутствует.

В присутствии нематод в стерильной воде ловчий аппарат в виде сплетения, при котором отдельные кольца кажутся вдетыми друг в друга, что создает впечатление клубкообразного шара у разных штаммов разной степени сложности; внутренний диаметр колец 9—29 мк; внешний — 19,6—39,2 мк.

Конидиеносцы прямые с 1—2, очень редко 3 конидиями, расположенными на отдельных небольших стеригмоподобных ветвях на заметном расстоянии на дистальной части конидиеносца.

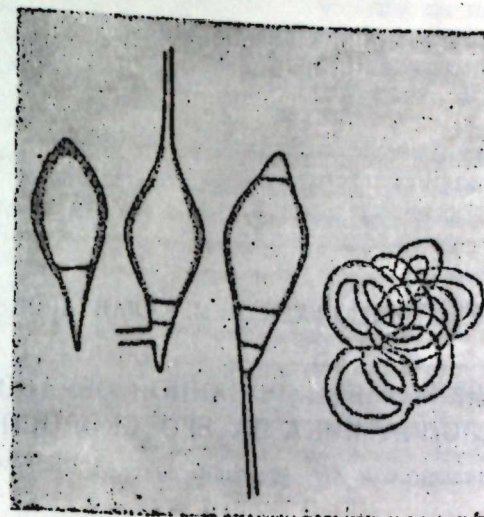


Рис. Конидии и ловчие кольца у гриба *Golovinia appendiculata* Mecht.

Конидии широко веретеновидные, 20—59 · 10—24 мк, с 1—3 перегородками; перегородки расположены на верхней части по одной, у основания — 1—2; от верхней, несколько реже нижних клеток, отходят 1—2 гионоподобных выростов.

Местонахождение. В почве, взятой из цветочных вазонов 10. VII 1962 г. и растительных остатков, взятых в оранжерее 16. VIII 1962 г. г. Баку.

Тип хранится в Секторе микробиологии (г. Баку).

ЛИТЕРАТУРА

1. Мехтиева Н. А. К систематике некоторых нематофаговых грибов. Микология и фитопатология, 1, 4, 1967. 2. Drechsler C. Some Hyphomycetes that prey on free-living terricolous nematodes, Mycologia, 29, 4, 1937.

Институт зоологии

Поступило 4. VI 1969

N. A. Nekhtieva

A new species of the genus Golovinia

SUMMARY

An account is given of new predacious Hyphomycetes, *Golovinia appendiculata*, which capture nematode worms by means of adhesive networks. This fungus was obtained from a collection of rotting wood from near Baku, Azerbaidjan SSR.

Н. Э. Мехдиева

Golovinia чинсинэ анд јени нөв

ХҮЛАСЭ

Мәгаләдә Бакы шәһәри әразисиндә боз торпагда вә чүрүмәкдә олан битки галыгларында јени нөв јуртычы көбәләк ашкар еднәмишдир. Көбәләјә *Golovinia appendiculata* ады верилмишдир.

ГЕНЕТИКА

С. А. МУСТАФАЕВ, М. И. КАЛАНТАРОВ

**ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ
СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА НА ЕГО СКОРОСПЕЛОСТЬ**

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

Повышение скороспелости хлопчатника — одна из насущных задач хлопководства. С этой целью в настоящее время используется ряд химических и физических реагентов.

Используя физико-химические реагенты многие исследователи установили также возможность получения под их воздействием новых форм различных сельскохозяйственных культур [1, 2], в том числе и хлопчатника [5, 6, 7].

В отличие от ныне существующих способов повышение скороспелости хлопчатника в наших исследованиях был применен комбинированный метод использования физических факторов-импульсов высокого напряжения и пониженной температуры. При этом была поставлена задача изучить: изменение признаков скороспелости хлопчатника; наследование полученных измененных признаков.

Импульсная обработка семян производилась путем:

а) обработки семян в электрическом поле импульсного напряжения (ЭПИН).

б) обработка семян токами импульсного напряжения (ТИН).

При обработке семян в ЭТИН рабочий конденсатор заполнялся увлажненными семенами при этом обкладки конденсатора стояли на расстоянии, верхний электрод не касался семян.

Семена обрабатывались в двух экспозициях 30 и 60 сек при градиентах поля 2,8 кв/см.

При обработке семян в ТИН семена располагались между обкладками рабочего конденсатора. При этом оба электрода касались поверхности семян, ток небольшой величины (миллиамперы) протекал непосредственно через семена. Опыты проводились при импульсном напряжении 2,5 кв.

Обрабатывались увлажненные семена (в течение 24 ч) в следующих вариантах:

- А — Контроль
- Б — ЭПИН — 30 ПТ
- В — ЭПИН — 60 ПТ
- Г — ТИН — 30 ПТ
- Д — ТИН — 60 ПТ

Опыт проводился на сорте хлопчатника С — 4727. Способ комбинированного воздействия импульсов высокого напряжения и пониженной температуры (ПТ) на растения, заключался в том, что после обработки семян импульсами высокого напряжения [4], они и контрольные семена высевались в горшки в оранжерейных условиях. В начале наступления фазы бутонизации растения переносились в холодильную комнату с температурой 5°C и содержались там в течение 8 дней.

При температуре почвы 10 — 12° на глубине 5 см опытные и контрольные растения пересаживались в грунт. На опытном участке проводились фенологические наблюдения, наблюдения за биологией развития растений, а также биоморфологическими изменениями.

В год обработки семян электрическими импульсами с последующим воздействием пониженной температуры, были отобраны формы с биоморфологическими измененными, а также с несколько сокращенным вегетационным периодом. После лабораторных анализов для посева были оставлены измененные формы, отличающиеся комплексом положительных признаков и особенно формы с сокращенным вегетационным периодом. В последующие годы выращивание опытных и контрольных растений проводилось в обычных условиях.

Таблица 1

Изменение вегетационного периода у сорта хлопчатника С-4727 при комбинированном воздействии электрических импульсов и пониженной температуры

| Варианты | Кол-во дней от всходов до бутонизации | Отклонение от контроля | Кол-во дней от всходов до цветения | Отклонение от контроля | Кол-во дней от всходов до созревания | Отклонение от контроля |
|----------|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| А | 39 | — | 60 | — | 125 | — |
| Б | 37 | -2 | 57 | -3 | 119 | -6 |
| В | 34 | -5 | 58 | -2 | 120 | -5 |
| Г | 35 | -4 | 58 | -2 | 116 | -9 |
| Д | 36 | -3 | 60 | ±0 | 122 | -3 |

Агротехника опыта была проведена по общепринятой методике. Результаты исследований приводятся в табл. 1 и 2.

Как видно из данных таблиц, в зависимости от воздействия, фаза бутонизации у опытных растений наступила на 2 — 5 дней раньше, чем у контрольных.

Аналогичные результаты были получены и по фазе цветения, которая на 2 — 3 дня наступила раньше, чем у контрольных.

В опытах обращает на себя внимание изменение срока раскрытия коробочек у обработанных растений. Проведенные фенологические наблюдения показали, что по всем опытным вариантам наблюдается ускорение созревания. Наибольшее ускорение созревания было отмечено по варианту Г, т. е. при обработке семян токами импульсного напряжения в 30-секундной экспозиции, составившее 9 дней.

В исследованиях важно было изучить изменение роста главного стебля у отобранных опытных растений. С этой целью 2 раза за ве-

гетационный период проводилось измерение опытных и контрольных растений—первое измерение 22 августа, второе—22 сентября.

Результаты измерений дают основание отметить, что все опытные растения по росту главного стебля несколько отстают от контрольных растений. При этом следует отметить, что отставание в росте главного стебля у опытных растений наблюдалось и во втором поколении.

Изучение ростовых ветвей показало, что комбинированное воздействие на семена вышеуказанным методом, в основном не вызывало изменения количества ростовых ветвей у опытных растений.

Незначительные изменения были получены по количеству плодовых ветвей.

Нашими исследованиями было установлено, что после комбинированной обработки хлопчатника электрическими импульсами и пониженной температурой вес хлопка-сырца одной коробочки несколько уменьшался. Однако по вариантам Б и В (обработка семян в электрическом поле импульсного напряжения при 30-и 60-секундной экспозиции) уменьшение веса коробочки было относительно более незначительным, чем по вариантам Г и Д.

Для определения влияния комбинированного воздействия физических факторов на урожайность хлопчатника на 10 учетных кустах 2 раза за период вегетации был произведен учет урожая хлопка-сырца. Результаты учета представлены в табл. 2.

Таблица 2

Хозяйственные показатели измененных форм хлопчатника сорта-4727 полученных от комбинированной обработки электрическими импульсами и пониженной температурой

| Варианты | Вес одной коробочки, г | Среднее кол-во коробочек на 1 куст | Урожай сырца на 1 куст | | Технологические показатели волокна | | | | |
|----------|------------------------|------------------------------------|------------------------|-------|------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| | | | г | % | крепость, г | метрический номер | разрывная длина, см | штапельная длина, мм | класс длины мм |
| А | 5,3 | 13,6 | 72,4 | 100 | 4,4 | 5 420 | 23,8 | 33,1 | 32/33 |
| Б | 5,0 | 16,3 | 81,7 | 111,5 | 3,6 | 6 890 | 24,8 | 33,1 | 32/33 |
| В | 5,2 | 15,0 | 78,2 | 108,2 | 3,9 | 6 320 | 24,6 | 31,3 | 31/32 |
| Г | 4,4 | 11,9 | 52,2 | 72,2 | 4,0 | 6 770 | 27,1 | 32,5 | 32/33 |
| Д | 4,9 | 11,8 | 57,9 | 80,2 | 3,7 | 6 450 | 23,9 | 31,5 | 31/33 |

Изучение урожайности в зависимости от комбинаций и экспозиций воздействия показало преимущество комбинированного воздействия полей импульсов высокого напряжения и пониженной температуры. Так, в варианте Б (воздействие электрического поля импульсного напряжения при экспозиции 30 сек) урожай хлопка-сырца с одного куста в наших опытах составлял 81,7, что на 11,5% выше, чем у контрольных растений (72,4). Хорошие урожаи получены и в следующем варианте В, также воздействие полей импульсов высокого напряжения при экспозиции 60 сек. Урожай в этом варианте составлял 78,2 г с куста, что на 8,2% выше, чем у контроля. Урожай в вариантах воздействия токов импульсного напряжения был ниже, чем у контрольных растений.

Таким образом комбинированное воздействие полей импульсов высокого напряжения наряду с получением измененных скороспелых

форм, стимулирует отдельные хозяйственные признаки, в частности повышает урожайность.

Одним из основных показателей хозяйственной ценности хлопчатника является технологическое качество волокна. Проведенные анализы показали, что обработка влияет также и на технологическое свойство хлопкового волокна. Так, например, во всех вариантах было зафиксировано уменьшение крепости волокна, а также повышение его разрывной длины и метрического номера.

Результаты проведенных нами исследований позволяют сделать следующие предварительные выводы.

1. Комбинированная обработка семян импульсами высокого напряжения с последующим воздействием пониженной температуры способствует изменению наследственной основы хлопчатника, в частности, его спелости, что выражается ускорением фаз созревания и наличием большого количества раскрытых коробочек на кусте.

2. При обработке семян в электрическом поле обнаруживается его стимулирующий эффект и благоприятное влияние на хозяйственные признаки хлопчатника. Наиболее эффективен при этом градиент электрического поля 2,8 кв/см при экспозиции 30 сек.

3. При комбинированной обработке семян токами импульсов высокого напряжения при $E=2,5$ кв/см в принятых экспозициях, особенно 60 сек, и последующем воздействии пониженной температуры ухудшаются хозяйственные признаки, в то же время намечается некоторый стимулирующий эффект. Так, например, при воздействии импульсов высокого напряжения в течение 30 сек вегетационный период сокращается до 9 дней, а разрывная длина, наоборот, увеличивается на 3,3 см и т. д.

4. При выращивании измененных форм в обычных условиях в M_2 некоторые признаки и особенно признак скороспелости оказывается доминантным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алеева Ф. А. Изучение действия гамма-облучения и коллимина на изменчивость арбуза. Баку, 1968.
2. Долгих С. Т. Влияние физических и химических мутагенов на изменчивость и получение хозяйственно-ценных мутантов редиса. М., Ибрагимов Ш. И. Мутагенное действие физических и химических факторов на хлопчатнике. Баку, 1968.
3. Калантаров М. И. Использование импульсов высокого напряжения в хлопководстве. Баку, 1961.
4. Кулиев А. М. Влияние физико-химических мутагенов различной дозы и концентрации на частоту мутаций у сортов хлопчатника. Баку, 1968.
5. Мустафаев С. А. Разработка методов сокращения вегетационного периода у некоторых сортов и гибридов хлопчатника в условиях Азербайджана. Баку, 1968.
6. Назиров Н. Н. Выведение вилтоустойчивых форм хлопчатника под влиянием радиоактивного фосфора. Баку, 1968.

Институт генетики и селекции

Поступило 22. VII 1969

S. A. Mustafaev, M. J. Kalantarov

Effect of the combinative treatment of the seeds of cotton (-plant) on its precociousness

SUMMARY

On the seeds of the cotton the sort C-4 727 influenced by the high tension of the electrical impulses. At the beginning of the phase budding, the experimental plants subjected to influence lower temperature (+8°C) during 8 days. In the year of the treatment of the seeds by electrical impulses with subsequent influence of the lower temperature

was selected the forms with blomorphological alterations and also with somewhat reduced vegetative season. Among the undergoing by alteration of the forms, the most acceleration of the ripening of bolls was fixed by variantthe treatment of the seeds by the current impulsive tensionthe exposition 30 secunds, composed 9 days.

С. А. Мустафајев, М. И. Кэлэнтэров

Памбыг тохумунун електрик чэрэјаны вэ ишыгла комплекс ишлэнмэсинин онун тез јетишкэнлијинэ тэ'сири

ХҮЛАСЭ

1967-чи илдэн башлајараг С — 4727 памбыг сортунун тохумуна јүксэк кэркинли електрик чэрэјаны илэ тэ'сир едилмиш биткилэр гөнчөлэнмэ фазасына чатдыгда +8С-дэ, 8 күн мүддэтиндэ исэ ашагы температур шэрантиндэ сахланылмышдыр.

Апарылан тэчрүбэлэрин нэтичэси кестэрмишдир ки, памбыг биткисинэ јүксэк кэркинли електрик чэрэјаны илэ ашагы температур шэрантинин биркэ тэ'сири мүхтэлиф биоложи вэ тэсэррүфат хассэлэринэ малик јени формаларын алынмасына сэбэб олур.

Алынмыш јени формаларын ичэрсиндэн сечилмиш тезјетишэн коллар үчүнчү нэсилдэ бу эламэти өзүндэ сахлајараг эсас формаја нисбэтэн 3 — 9 күн тез јетишир.

Тэдгигат заманы дэјишилмиш формаларын ичэрсиндэн тезјетишэнлэри сечилдикдэ дикэр эламэтлэрин корланмамасына фикир верилмишдир.

УДК 581.13

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЯ

Член-корр. М. А. АЛИ-ЗАДЕ, Э. М. АХУНДОВА

ИЗМЕНЕНИЯ В СОДЕРЖАНИИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ В ЛИСТЬЯХ СОРТОВ ХАНЛАР-ТУТ И КИРРИУ В СВЯЗИ С ПРОЦЕССАМИ РОСТА

Группа сортов шелковицы отличаются быстрым ростом и крупным размером листа, другая — сравнительно медленным ростом и заметно меньшим размером листовой пластинки. Эти свойства являются наследственными и имеют большое значение для практического шелководства, ибо кормовая шелковица выращивается с целью получения зеленого листа, являющегося непосредственной продукцией процессов роста.

Имея в виду, что ростовые процессы растений связаны с обменом нуклеиновых кислот, мы в своих исследованиях использовали два сорта шелковицы, отличающиеся по показателям роста листа. Это крупнолистный сорт Кириу и среднелистный Ханлар-тут, последний по интенсивности роста листьев уступает сорту Кириу.

В первом опыте для изучения динамики роста листовой пластинки весной на побегах выделенных деревьев Кириу и Ханлар-тут было заэтикетировано определенное количество вновь распустившихся листьев, проведены промеры их длины и ширины и взяты пробы листьев для анализов. В дальнейшем, в течение 15 дней, через каждые пять дней, брались пробы листьев, учитывался сухой вес листа и определялось абсолютное содержание РНК и ДНК.

Результаты определений показали, что в начале активного роста листья Кириу имеют более высокий уровень содержания нуклеиновых кислот и сухих веществ (табл. 1).

Из приведенных в табл. 1 данных видно, что за первую пятидневку сухой вес одного листа у сорта Кириу по сравнению с первоначальным увеличился более чем в 2 раза, а в следующие пятидневки более чем в 5 раз. У сорта Ханлар-тут сухой вес листа увеличился в первые 5 дней на 89%, а в последующие в 3 раза. Следовательно, ростовые процессы листа у Кириу проходили более интенсивно, чем у Ханлар-тут.

Особый интерес представляют данные по динамике абсолютного содержания РНК и ДНК в листьях. Если у сорта Ханлар-тут абсолютное содержание РНК несколько повышаясь в первые 5 дней, в дальнейшем остается на одном уровне, то у сорта Кириу абсолютное

содержание ДНК и РНК продолжает увеличиваться в течение всего периода проведения опыта.

Таблица 1

Изменения в содержании нуклеиновых кислот в листьях Кинриу и Ханлар-тут в связи с ростом (весенний период)

| Дата взятия проб | Сухой вес 1-го листа, мг | Длина листа, см | Ширина листа, см | РНК | | ДНК | |
|------------------|--------------------------|-----------------|------------------|------------|-------------------|-----------|-------------------|
| | | | | мг % | в одном листе, мг | мг % | в одном листе, мг |
| Кинриу | | | | | | | |
| 9/V | 104 | 6,9 | 3,3 | 2028,0±7,4 | 2,109 | 238,6±0 | 0,248 |
| 14/V | 226 | 13,7 | 8,0 | 1268,0±4,7 | 3,373 | 152,3±1,3 | 0,405 |
| 19/V | 545 | 16,5 | 10,1 | 820,5±5,1 | 4,471 | 90,0±0,3 | 0,472 |
| 25/V | 733 | 18,2 | 10,8 | 776,0±5,2 | 5,688 | 75,4±0,9 | 0,552 |
| Ханлар-тут | | | | | | | |
| 11/V | 101 | 6,4 | 3,8 | 1454,1±6,1 | 1,468 | 233,2±1,7 | 0,24 |
| 16/V | 187 | 9,0 | 4,9 | 1027,7±0 | 2,102 | 132,9±1,5 | 0,25 |
| 21/V | 303 | 9,8 | 5,3 | 704,0±2,0 | 2,133 | 84,9±1,6 | 0,25 |
| 26/V | 324 | 12,4 | 7,0 | 641,0±4,0 | 2,073 | 71,9±1,2 | 0,24 |

Таким образом, листья Кинриу, в которых идет непрерывный синтез нуклеиновых кислот, отличаются более интенсивными ростовыми процессами.

Таблица 2

Изменения в содержании нуклеиновых кислот в листьях Кинриу и Ханлар-тут в связи с ростом (летний период)

| Дата взятия проб | Сухой, вес 1-го листа, мг | РНК | | ДНК | |
|------------------|---------------------------|------------|-------------------|-----------|-------------------|
| | | мг % | в одном листе, мг | мг % | в одном листе, мг |
| Кинриу | | | | | |
| 16/VII | 164 | 2409,0±5,0 | 3,95 | 246,5±3,0 | 0,404 |
| 21/VII | 600 | 1527,0±0 | 9,16 | 206,0±0 | 1,26 |
| 25/VII | 1710 | 900,0±2,3 | 15,39 | 78,5±0,6 | 1,36 |
| 30/VII | 2250 | 789,0±3,8 | 17,75 | 60,7±0,3 | 1,34 |
| Ханлар-тут | | | | | |
| 16/VII | 200 | 1966,4±0 | 4,32 | 217,0±3,1 | 0,424 |
| 21/VII | 551 | 1249,0±7,2 | 6,88 | 112,4±3,7 | 0,620 |
| 25/VII | 1070 | 851,0±3,0 | 8,98 | 60,0±2,0 | 0,640 |
| 30/VII | 1050 | 760,9±0,6 | 7,99 | 58,9±0,9 | 0,620 |

Второй опыт проводился летом на подрезанных весной деревьях. Следует отметить, что в отличие от деревьев, на которых был заложен весенний опыт, на подрезанных летом побеги были значительно мощнее, а листья на этих побегах намного крупнее.

В этом случае об интенсивности роста листа судили по накоплению сухого вещества. Для этого 16/VII на одинаковых по мощности побегах Кинриу и Ханлар-тут были выбраны одинаковые по размеру молодые листья и закетированы. В тот же день были взяты перлот и сухого вещества.

Результаты этого опыта показали, что по интенсивности ростовых процессов листья Кинриу значительно превосходили Ханлар-тут. Полот в этих листьях. Если в листьях Кинриу содержание нуклеиновых кислот систематически увеличивается, то у Ханлар-тут это увеличение, в основном, имеет место в первую пятидневку, а в дальнейшем,

в небольших пределах. Во все даты определений листья Кинриу имеют более высокий уровень содержания нуклеиновых кислот по сравнению с Ханлар-тут.

Привлекает внимание также более мощный рост листа на подрезанных деревьях как у сорта Кинриу, так и Ханлар-тут. Если сухой вес одного листа Кинриу весной за 15 дней (с 9 по 25 мая) увеличился с 104 до 733 мг, то за такой же отрезок времени летом вес одного листа на подрезанных деревьях этого же сорта увеличился с 164 до 2250 мг. В этот период листья этого же сорта увеличивались ким содержанием нуклеиновых кислот. Так, если абсолютное содержание РНК в листьях весеннего побега за 15 дней достиг 5,667 мг, то в листьях подрезанных деревьев эта величина равнялась 17,75 мг. Подобные же изменения имели место в листьях Ханлар-тут в летний период.

Таким образом во всех случаях активный рост листьев сопровождается высоким содержанием нуклеиновых кислот.

Необходимо отметить, что целью наших исследований не являлась сравнительная оценка изученных сортов в отношении их продуктивности или качества продукции. Как исследования И. К. Абдуллаева с сотрудниками (1964), так и наши (1966), показали, что Ханлар-тут по своей продуктивности значительно превосходит другие сорта, образуя на дереве массу побегов, на каждом побеге число листьев значительно больше, чем у Кинриу.

Цель нашей работы заключалась в том, чтобы показать, такая генетическая особенность как крупнолистность проявляется не только по морфологическим признакам, но также по характеру нуклеинового обмена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев И. К. Сортовой состав кормовой шелковицы Азербайджана. Баку, 1964. 2. Ахундова Э. М. Содержание азота и рибонуклеиновой кислоты в листьях перспективных сортов шелковицы в связи с их месторасположением на побеге. „ДАН Азерб. ССР“, т. XXII, № 8, 1966.

Институт генетики и селекции

Поступило 18.VIII 1969

М. А. Али-заде, Е. М. Ахундова

The alterations in the content of the nucleic acids in the leaves of the sorts Hanlar-tut and kinriu in connection with process of the growth

SUMMARY

In the process of the growth in the leaves Kinriu the relative content of the nucleic acids decreased more sharply than in the leaves of Hanlar-tut. For the first 5 days of the nucleic acids in leaves Kinriu decrease in 2 times and in the leaves Hanlar-tut on the one third.

М. А. Элизадэ, Е. М. Ахундова

Ханлар-тут və Кинриу сортларынын жарпагларында бəјүмə просеси илə əлагəдар олараг нуклеин туршуларынын дəјишмəси

ХҮЛАСƏ

Чəкил ағачынын бəјүмə просеси илə əлагəдар олараг онларын жарпагларында нуклеин туршуларынын дəјишлмəси өрəнилмишдир. Тəдгигатлар ики сорт — Ханлартут və Кинриу үзəриндə апарылмыш-

дыр. Муаллан олунмушдур ки, жарпаглар бөјүдүкчө онларда нуклеин туршулары нисби мигдары кәскин сурәтдә азалыр. Бу азалмада сортлар үзрә хүсунјјәтләр ортаја чыхмышдыр. Экәр Кирриу сортунун жарпагларында, биринчи беш күн эрзиндә нуклеин туршуларынын нисби мигдары ики, дәфә азалырса, Ханлартут жарпагларында һәмин туршуларынын $\frac{1}{3}$ ниссәси азалыр. Јени бөјүмә просесинә башламып жарпаглар арасында да сорт хүсунјјәтлији мејдана чыхмышдыр. Кирриу сортунун һаван жарпагларында нуклеин туршуларынын мигдары Ханлартут сортуна нисбәтән 1,5 дәфә чоһ олур.

П А Р А З И Т О Л О Г И Я

Р. А. БАЙРАМОВА

ВЛИЯНИЕ ПИТАНИЯ КЛЕЩЕЙ НА ИММУННЫХ ЖИВОТНЫХ
НА ПОЯВЛЕНИЕ БОРРЕЛИЙ

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

Клещи рода *Ornithodoros* являются не только переносчиками, но и настоящими биологическими хозяевами боррелий в природных очагах клещевого спирохетоза. В отличие от диких теплокровных животных клещи *Ornithodoros* обладают способностью длительно сохранять возбудителя в своем организме.

Они передают боррелий по ходу метаморфоза и трансвариально своему потомству. При изучении циркуляции боррелий в природных очагах инфекции весьма важно выявить, нейтрализуется ли возбудитель в клеще под влиянием кровососания на иммунном животном.

В последнее время этому вопросу (в отношении клещевого сыпного тифа, туляремии, клещевого энцефалита, двухволнового менингоэнцефалита и североамериканского лошадиного восточного энцефаломиелита) были посвящены работы Гроховской, Сидорова, Коршуновой (1964), Ильенко (1960), Думиной (1958), Петрова и Олсуфьева (1953), Rehaček (1960).

В своих экспериментальных исследованиях мы использовали клещей *Ornithodoros*, собранных в различных районах Азербайджана. Перед опытом клещи были проверены (на зараженность кормлением) на морских свинках с последующим исследованием крови на наличие боррелий-возбудителей клещевого спирохетоза. В дальнейшем использовались боррелий в периферической крови, их на морских свинках появления боррелий в периферической крови, проверка латентной инфекции так же дала отрицательный результат. Стерильных клещей *O. terreus* заражали боррелиями следующим образом: кормили их на зараженной морской свинке штаммом „Зангелан“ в момент наличия в периферической крови морской свинки бесчисленного множества боррелий.

Все клещи полностью присосались, питались от 20 мин до 1,5 ч, а затем отпали. Через 60—75 дней эти партии клещей были накормлены на 20 морских свинках, во всех случаях были получены положительные результаты. Вес 20 свинок инфицировались клещевым спирохетозом с наличием большого количества возбудителей в периферической крови.

Потомство, полученное от зараженных клещей, также оказалось инфицированным, в результате трансвариальной передачи боррелий. Все 10 свинок, на которых кормилось потомство зараженной самки, дали характерную для клещевого спирохетоза клиническую картину заболевания с бесчисленным множеством боррелий в периферической крови.

В опыт было взято 6 иммунных свинок, предварительно зараженных штаммом „Зангелан“, выделенном от клещей *O. verrucosus*, собранных в Зангеланском районе республики. На каждую из 6 иммунных свинок помещали от 15 до 20 зараженных (штамм „Зангелан“) клещей *O. verrucosus*.

Для контроля клещи той же партии были помещены на трех здоровых свинках.

На иммунных свинках предельно насытились почти все клещи. Из 15 самок клещей *O. verrucosus* 12 дали кладку яиц, из яиц развились личинки.

Потомство из 12 самок в дальнейшем исследовали на зараженность в фазе личинок и в фазе нимф I, II, III, IV, а также половозрелых клещей следующего поколения. Опыты проводили путем кормления клещей на здоровых свинках, последующим исследованием периферической крови на наличие боррелий. Всего методом кормления на свинках было исследовано 20 партий личинок—потомство 12 зараженных самок, пивших иммунную кровь. Из 20 партий личинок, кормившихся на свинках, 14 вызвали заболевание с наличием боррелий в периферической крови.

Исследование на зараженность нимф I, II, III, IV и имаго, также дали положительный результат. Таким образом, установлено, что при однократном кормлении экспериментально зараженных *B. caucasica* клещей *O. verrucosus* на иммунных животных нейтрализации возбудителя не происходит.

В работах Думиной (1958) и Ильенко (1960) показано отсутствие нейтрализации вируса в клеще, при кормлении последних на иммунных животных.

Отрицательные данные по нейтрализации туляремийного микроба в организме клеща при кормлении на иммунном животном получены Петровым и Олсуфьевым (1953).

По данным Гроховской, Сидорова и Коршуновой (1964), зараженные клещи *H. asiaticum* при насыщении на иммунном животном не освобождаются от *R. sibirica*. Результаты наших исследований близки к данным литературы по другим инфекциям и позволяют сделать следующие выводы:

1) зараженные клещи *O. verrucosus* при однократном и полном насыщении на иммунном животном, а затем на здоровом не освобождаются от *B. caucasica*;

2) зараженные клещи *O. verrucosus*, питавшиеся иммунной кровью, сохраняют способность к трансвариальной передаче *B. caucasica* своему потомству.

АМИ им. Н. Нариманова

Поступила 2. IV 1969

R. A. Bairamova

The influence to borrel of nourishment of ticks on immun animals

SUMMARY

Studying circulation of borrel in the natural resources of disease it is important to reveal if the stimulus is neutralized in tick *Ornithodorus* under the influence of bloodsucking on the immun tick.

The results of our researching shows that infected tick during the nourishment on immun animals and at the same time on healthy animals do not release from borreel and keeping the ability passing the stimulus to own posterity.

P. Ə. Байрамова

Иммун һејванлар үзәриндә гидаланмыш кәнәләрин боррелјаја тәсир

ХҮЛАСӘ

Гед етмәк лазымдыр ки, тәбии инфексија очагларында *Ornithodorus* чинсли кәнәләр нәнки боррелјаны јајыр, ејни заманда онларын био ложи саһибләридир.

Кәнәләр истиганлы һејванлардан фәрғли олараг төрәдичиләри узун мүддәт өз организмләриндә сахламагла бәрәбәр, онлары нәсилләринә верир.

Тәбии инфексија очагларында боррелјаларын дөвр етмәсини өјрәнәркән, кәнәләрин иммун һејванларын ганларыны сораркән төрәдичиләри нејтраллашдыра билмәсини тәјин етмәк вәчибдир.

Апардығымыз тәдғигатлардан ашағыдакы нәтичәләрә кәлмәк олар: 1. Јолухдурулмуш *O. verrucosus* кәнәләрини әввәл иммун, сонра сағлам һејванлар үзәриндә гидаландырдыгда ајдын олмушдур ки, онлар *B. caucasica*-дан азад олмур.

2. Иммун һејванларын ганыны сормуш јолухдурулмуш *O. verrucosus* кәнәләри төрәдичиләри өз нәслинә кечирә биләр.

ИСТОРИЯ

А. Г. ВОРОБЬЕВА

К ВОПРОСУ РУССКО-АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ТОРГОВЛИ
ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XVII ВЕКА

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

В XVII в. расширились торговые связи России со странами Востока. Торговля с Ираном и подвластными ему странами Закавказья приобрела настолько важное значение для России, что это накладывало отпечаток и на политическую линию, проводившуюся российским правительством в отношении Закавказья.¹

Выгодная торговля шелком-сырцом выдвинула в политике России на первый план Азербайджан и прикаспийские области Ирана. Шемаха, Тебриз, Джульфа, Ареш, Гилян стали важнейшими центрами оптовой торговли шелком.²

Каждая дипломатическая миссия России и Ирана сопровождалась торговыми людьми; помимо этого, купцы обеих стран вели самостоятельную торговлю. Их не останавливали трудности дороги и длительность пути, капризы каспийской погоды и частые грабежи на дорогах. Высокие прибыли в торговле шелком и другими товарами заставляли купцов пренебречь всеми опасностями.

Чуть ли не во всех дипломатических и торговых отчетах первой половины XVII в. встречаются азербайджанские товары. Тут и „пестряди ардебильские, кумачи бакинские, выбойки ардебильские“,³ и „пестряди тебризские“,⁴ „нефть шамаханская пуд по четыре ефимки“,⁵ и, конечно, везде „шамаханский шелк“.⁶

¹ М. Полневков. Посольство князя Мышецкого и дьяка Ключарева в Кахетию в 1640—1643 гг. Тбилиси, 1928, стр. 16; М. Полневков. Экономические и политические разведки Москов. гос-ва в 17 в. на Кавказе. Тбилиси, 1932, стр. 8, 9 (Далее—Полневков—Экономические).

² Очерки истории СССР периода феодализма конца 16—начала 17 вв. М., 1955, стр. 708, 862, 958; История Азербайджана, Баку, 1958, т. I, стр. 271; М. В. Фехер. Торговля русск. гос-ва со странами Востока в 16 в. М., 1956, стр. 79; Ф. Алиев. Торговля Азербайджана в 1 пол. 18 в. Баку, 1964, стр. 98; И Петрушевский. Азербайджан в 16—17 вв. Сб. статей по истории Азербайджана, вып. I. Баку, 1949, стр. 269; А. Рахмани. Тарихи-алам арай-и Аббаси, как источник по истории Азербайджана. Баку, 1960, стр. 128.

³ Акты исторические. СПб., 1842, т. 5, стр. 420, 421. (Далее—Акты...).

⁴ Книга Московской большой таможи 1693—1694 гг. М., стр. 171—176.

⁵ Торговые книги начала XVII в. Временник об-ва истории и древностей российских, кн. VIII. М., 1850, стр. 6.

⁶ ЦГАДА, ф. 159, ПДНР № 904; 77, 1665, д. № 1; ф. 159, ПДНР, № 1979, 369, № 1066.

Торговые связи России с Ираном и Азербайджаном, завязавшиеся с давних пор, в первой половине XVII в. приобрели постоянный характер и потому, что они стимулировали рост промышленного производства России. Поэтому торговля с Востоком имела для России большее значение, чем с Западом, куда шло в основном русское сырье.⁷

В множестве интересных, далеко не полностью освещенных вопросов истории русско-азербайджанской торговли первой половины XVII в. немаловажное место занимает вопрос о так называемых „казачьих разбоях“.

Уже к концу XVI в., построенные на Волге укрепленные города Самара, Царицын, Саратов—играли собственно роль городов-сторожей,⁸ а посольства, снаряжавшиеся на Кавказ и в Персию, сопровождали стрелецкие эскорты, для того чтобы „идти бережно и устроительно“.

Нападения казаков, от которых страдали и „послы азиатские“, не раз упоминаемые в летописях и в статейных списках, начались вскоре после взятия Астрахани. В одной из летописей прямо говорится, что казаки „... воровашу по Волге... Овогда государские насады и суды и в них казну грабяху, а людей побивашу; овогда же Кызылбашских (персидских) послов и Бухарцов и иных Российских людей торговых“.¹⁰

О „казачьих разбоях“ упоминает иностранный купец И. Мааса, приехавший в самом начале XVII в. по торговым делам в Россию. Он говорит, что казаки „...начали грабить всех купцов, торговавших в Персии, Армении, Шемахе и по берегам Каспийского моря...“¹¹. Сведения И. Мааса подтверждаются источниками; в данном случае они почти дословно совпадают с Есиповской летописью, приведенной выше.¹²

Беглые люди из закрепощаемой России поневоле должны были ходить в набеги, ибо это было одно из средств их существования.¹³

В связи с изложенным, очень интересны, на наш взгляд, найденные нами документы, датированные 1645—1649 гг.

Это—переписка астраханского воеводы Ф. С. Куракина и шемахинского правителя Хосров-хана. Последний писал русскому правителю жалобы на то, что „приходии ныне морем воры казаки русские в нескольких стругах под Гилян и бусы у гилянцев погромили, а после того те же казаки приходили под Баку (подчеркнуто нами.—А. В.)“¹⁴ и погромили бусу фарабатца Аджи Бакея, а он Бакей, приходил в Баку по нефть...¹⁵ Шемахинский правитель заявлял, что если разбои не прекратятся, то за это своими жизнями заплатят русские торговые люди, которые приезжают „в Шемаху с товары“.¹⁶

⁷ В. Пичета. Финансовая и экономическая политика Петра и государственное хозяйство России конца XVII и нач. XVIII вв. Сб. „Три века“, т. IV, М., 1913; его же. Торговая и промышленная политика в России XVIII в. М., 1911; М. Фехнер. Ук. соч. стр. 113.

⁸ М. Тихомиров. Малоизвестные летописные памятники XVI в. Исторические записки, 1941, № 10, стр. 94.

⁹ М. Полневков. Экономические..., стр. 17.

¹⁰ Сибирские летописи. Изд. Археограф. комиссии. СПб., 1907, стр. 193.

¹¹ Н. Карамзин. История государства Российского, т. IX, СПб., 1821, стр. 379, 380.

¹² Там же. Примечания, стр. 246.

¹³ Исаак Мааса. Краткое известие о Московии в начале XVII в. М., 1937, стр. 77.

¹⁴ М. Тихомиров. Россия в XVI стол. М., стр. 522; А. Новосельцев. Русско-иранские отношения в первой пол. XVII в. Из сб. „Международные связи России в XVII—XVIII вв.“ М., 1966, стр. 119, 120.

¹⁵ ЦГАДА, ф. 77, 1645, № 4, л. 1, 2.

¹⁶ ЦГАДА, ф. 77, 1645, № 4, л. 13.

В ответ на эту жалобу астраханский воевода напоминал Хосров-хану, что „Ширванская область с великого государя нашего стороны поблиско к его великого государя городом. А меж тех городов искали по соседству совет и ссылка бывала без урывно и множилась, а не умолялась...“, добавляя при этом, что „издавна блаженные памяти государя нашего царя и великого князя Михаила Федоровича всеа Руси его царского величества указ о ворах, о казаках учинен, и велено по тех воров казаков посылать его царского величества ратных людей и тех де воров побивать, а которых живых возмут, и тех велено потому ж казнить смертью, без всякие пощады...“¹⁷

Эти отрывки для нас интересны вдвойне. Помимо подтверждения того, что нападения казаков приносили большом убыток и русской казне, здесь весьма интересно сообщение, что казаки имели свои суды, на которых они доходили и до Бакинского порта.

Прямым продолжением этой переписки является письмо в Астрахань от шемахинского правителя, датированное 1649 г.¹⁸ Здесь сообщается, что „несколько лет казаков на море не было, пропали было, а ныне эвто время на море казаков выпустили и ведомо буди, чтоб меж дву государей ссоры не было, не добро делается, надобно чтоб этих людей не было, пропали б. А буде те люди не пропадут и послеж худо будет, и буде не пропадут всее ширванскую и азербайджанскую и дагыстанскую рать взяв пойдем и на Терке и в Астрахань города поделаем...“¹⁹

Этот отрывок из грамоты, на наш взгляд, также представляет интерес. Кроме непосредственного подтверждения о грабежах и убытках, причиненных шемахинским купцам на море, здесь конкретно упоминается Азербайджан,²⁰ не в собирательном понятии „Персия“, которое обычно встречается в летописных материалах первой половины XVII в., а под своим полным и настоящим названием.

Именно в связи с этой угрозой, содержащейся в письме, в 1653 г. в Персию из России выехало посольство князя Лобанова-Ростовского. Посольство ехало жаловаться на шемахинского правителя Хосров-хана, который грозился „идти войною“ на Астрахань и Терек.²¹

Конфликт был улажен, так как нападения казаков, распространяясь и на русских купцов, подданных „государя нашего... грабят и побивают“.²² Дружеские торговые связи вскоре были восстановлены и „меж великих государей любовь и дружба и братство, всегда послы приезжают и отъезжают, а опроче дружбы меж их иного дела нет“.²³

Приведенная здесь переписка (1645—1649 гг.) представляет значительный интерес. Это новые документы, подтверждающие интенсивную русско-азербайджанскую торговлю первой половины XVII в.

Институт экономики

Поступило 26. XI 1970

To the subject of the Russian-Azerbaijan trade of the first half of the seventeenth century SUMMARY

The commercial deal of Russia with Eastern countries enlarged in XVII century. The highly profit in silk trade were made merchants neglect danger of long way.

¹⁷ ЦГАДА, ф. 77, 1645, № 4, лл. 45, 16.

¹⁸ ЦГАДА, ф. 77, 1649, № 2 лл. 1, 2.

¹⁹ Там же.

²⁰ Речь, очевидно, идет о территории Иранского Азербайджана.

²¹ С. Соловьев. История России с древнейших времен. М., 1951, т. 6, стр. 563

²² ЦГАДА, ф. 77, 1645, № 4, лл. 13—16.

²³ ЦГАДА, ф. 77, 1649, № 2, лл. 4—5.

Cossack's attacks at merchant caravans often hapened at the bigining of XVII century. Discriptions of these attacks were met often in the russian chronicle literatures. In connection with this, definit interest re-resents correspondence of Astarkhan command and Shamakhi governer for 1645—1649 years.

This correspondence proves the intensive of Russian—Azerbaijan trade in the first part of XVII century, and also the interest of both sides in quick regulation of conflict which was done by Cassak's attacks partly.

А. Г. Воробьова

XVII эсрин биринчи жарысында Рус—Азербайжан тичарэти тарихиндэн

ХУЛАСЭ

XVII эсрин биринчи жарысы Русиянын Иран Сэфэви дөвлэти илэ, һабелэ онун һакимијјэти алтында олан Азербайжанла интенсив тичарэт элагэлэрилэ сәчијјэвидир. Тичарэт нәтичәсиндә элдә едилән бөјүк кәлир тачирлэри чәтин вә узун сәфәрлэрә чыхмаға һәвәсләндирирди.

Рус—Азербайжан тичарэт элагэлэри тарихинин аз ишләнмиш мәсәлэләриндән бири дә казак һүчүмлары һаггындакы мәсәләдир. Онлар өз кәмиләриндә һәштәрхандан Хәзәр дәнизинин гәрб саһилләрилэ Бакы вә Килана гәдәр кәлиб чыхырдылар. Бу бахымдан ССРИ Мәркәзи Дөвләт гәдим актлар архивиндә ашкар едилмиш һәштәрхан војеводасы Ф. С. Куракинин Шамакы һакими Хосров ханла 1645—1649-чу иллэрә анд јазышмасы бөјүк мараг кәсб едир. Бу јазышма бизи казакларын јүрүшлэри илэ элагәдар олуб, индијә гәдәр мә'лум олмајан бир сыра мәсәлэләрлэ таныш едир. Хосров ханын мәктубларында Бакы лиманынын гәрәт едилмәси илэ элагәдар јерли һакимијјәт органдарынын наразылығы өз әксини тапмышдыр. Јазышмада өз әксини тапмыш дикәр мүһүм мәсәлә бурзда Азербайжан термининин билава-ситә истифадә олунмасыдыр. Һалбуки мә'лум олдуғу үзрә, XVII эсрин биринчи жарысына анд мәнбәлэрин әксәријјәтиндә Иран термини ишләнир.

Беләликлә, Шамакы һакими илэ һәштәрхан војеводасы арасында кедән јазышма рус—Азербайжан тичарэт элагэлэри тарихини өјрәнмәк вә бир чох мәсәлэлэри ајдынлашдырмаг үчүн чох мараглы вә мүһүм мәнбә кими диггәтимизи чәлб едир.

МҮНДЭРИЧАТ

| | |
|---|----|
| Бэрк чисимлэр механикасы | |
| М. Р. Ибраһимов. Минимум чэкили эластик даирэви лөвхөлөр хаггында | 3 |
| Ријазийјат | |
| К. И. Худавердијев. Сағ тэрэфи гејри-хэтти оператор олан бир синиф икинчи тэртиб гиперболик типли тэликлэр үчүн гојулмуш чохөлчүлү гарышыг мәсэлэнин классик һәллинин тэдгиги | 8 |
| Физика | |
| Б. С. Әлијева, Р. И. Таһиров. Мис ашгарынын керманиум--силисиум бэрк мөһлулуна һәллолма вә електрик фәаллыгы механизми хаггында | 15 |
| Биофизика | |
| Һ. Б. Абдуллајев, Н. А. Һачыјева, Һ. Һ. Һәсәнов, Л. В. Оболенскаја. Көзүн торлу гишасынын електрик потенциалынын формалашмасына селенин тәсири | 19 |
| Коллооидал кимја | |
| А. Г. Мискәрли, В. Ј. Землјанскаја, Н. М. Әбдүлрәһимова. Сәтһи-актив маддәләрлә стабилләшдирилмиш килләрин сулу системләринин деһидротасијасына һидротермал ишләмәнин тәсири | 31 |
| Үзви кимја | |
| З. Ә. Садыгов, С. Ә. Гәмбәрова. 1,2-ди (тиометилфенил)-пропан әсасында бәзи синтез | 35 |
| Нефт кеолокијасы | |
| Ш. Ф. Мейдијев, З. И. Симхајев, В. З. Симхајев. Қирмәки лај дәстәсинин ишләнмәсиндә Қирмәкалты вә Қирмәки лај дәстәси объектларинин һидродинамики ролу | 41 |
| Нефт вә газ кеолокијасы | |
| Р. Ә. Һүсејнов, Н. А. Искәндәров. Қурјаны нефтли-газлы вилајәти газларынын тәркибинә тәсир кәстәрән бәзи амилләр хаггында | 46 |
| Стратиграфија | |
| Т. Аб. Һәсәнов, Р. Г. Бабајев. Азәрбајчан ССР Кәдәбәј рајонунда (Кичик Гафгаз әразиси) үст титон чөкүнтүләринин кәшфи хаггында | 50 |
| Кеофизика | |
| Ә. М. Әлијев. Јер габыгынын алт сәтһиндә узунуна далғанын хәссәләринин тэдгиги | 55 |

Кеокимја

Ф. Һ. Дадашов, Ә. Ј. Гәбулова. Стратиграфик јашын вә лајларын јатма дәријилијинин Азәрбајчанын карбондироскен газларында һелимум миғдарына тәсири 58

Һидрокеокимја

М. С. Ағаларов, Л. Г. Қаплан. Гарабағлы нефт-газ јатағында лај суларынын зонал јайылмаларынын бир нечә хүсусијәтләри хаггында 62

Нефт кеолокијасы

С. Һ. Салајев, Ә. М. Мәмәдов. Нефт-газ јатағларынын әмәлә кәлмәсиндә вә дағылмасында палчыг вулканларынын ролу хаггында 68

Атмосфер физикасы

И. Исмајлов. Азәрбајчанда јағынтыәмәләкәтирән просесләрин синифләшдирилмәсинә даир 73

Кенетика

У. Қ. Әләкбәров, Л. Д. Смирнов. 3-оксиридирилләрнин ситокенетик фәаллыгы 77

Ихтиолокија

Ј. Ә. Әбдүррәһманов. Варвара су аибары балығларынын мәһсулдарлыгына даир 81

Һелминтолокија

С. М. Әсәдов. Көвшәјән һејванларын һелминит фаунасы материалларына әсасән Азәрбајчан әразисинин еколожи-һелминтоложи рајонлара бөлүнмәси 85

Микробиолокија

И. Ә. Мейдијева. *Colouinia* чинсинә анд јени нөв 90

Кенетика

С. А. Мустафајев, М. И. Кәләнтәров. Памбыг тохумунун електрик чәрәјаны вә ишыгла комплекс ишләнмәсинин онун тез јетишкәлијинә тәсири 92

Битки физиолокијасы

М. А. Әлизадә, Е. М. Ахундов. Хаплар-турт вә Қириу сортларынын јарпағларында бөјүмә просеси илә әлағәдар оларағ нуклеин туршуларынын дәјишмәси 97

Паразитолокија

Р. Ә. Бајрамова. Иммуи һејванлар үзәриндә гидаланмыш кәпәләрин боррелјаја тәсири 101

Тарих

А. Г. Воробјова. XVII әсрин биринчи јарысында Рус-Азәрбајчан тичарәти тарихиндән 104

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Механика твердого тела | |
| М. Р. Ибрагимов. О круглых упругих пластинках минимального веса. | 3 |
| Математика | |
| К. И. Худавердиев. Исследование методом Фурье классического решения многомерной смешанной задачи для одного класса гиперболических уравнений второго порядка с нелинейной операторной правой частью. | 8 |
| Физика | |
| Б. С. Алиев, В. И. Тагиров. О механизме растворимости и электроактивности меди в сплавах германия с кремнием. | 15 |
| Биофизика | |
| Член-корр. АН СССР. Г. Б. Абдуллаев, Н. А. Гаджиева, Г. Г. Гасанов, Л. В. Оболенская. Эффект влияния селена на формирование электрического потенциала сетчатки. | 19 |
| Коллоидная химия | |
| А. К. Мискари, В. Я. Землянская, Н. М. Абдулрагимова. Влияние гидротермальной обработки на дегидратацию водных систем глини, стабилизированных некоторыми ПАВ. | 31 |
| Органический синтез | |
| З. А. Садыхов, С. А. Гамбарова. Некоторый синтез на основе 1,2-ди-(тиометилфенил)-пропана. | 35 |
| Геология нефти | |
| Академик Ш. Ф. Мехтнев, З. И. Симхаев, В. З. Симхаев. Роль гидродинамической связи объектов ПК и КС в разработке низов кирмакинской свиты. | 41 |
| Геология нефти и газа | |
| Р. А. Гусейнов, Н. А. Искендеров. О некоторых факторах, влияющих на состав газа прикуринской нефтегазоносной области. | 46 |
| Стратиграфия | |
| Т. Аб. Гасанов, Р. Г. Бабаев. Об открытии верхнетитонских отложений в Кедабекском районе Азербайджанской ССР (Малый Кавказ). | 50 |
| Геофизика | |
| А. М. Алиев. Исследование свойств продольных волн у подошвы земной коры. | 55 |
| Геохимия | |
| Ф. Г. Дадашев, А. Я. Кабулова. Влияние стратиграфического возраста и глубины залегания вмещающих пород на содержание гелия в углеводородных газах Азербайджана. | 58 |

Гидрогеохимия

М. С. Агаларов, Л. Г. Каплан. О некоторых особенностях зонального распределения пластовых вод нефтегазоносного месторождения Карабаглы. 62

Геология нефти

С. Г. Салаев, А. М. Мамедов. О роли грязевого вулканизма в формировании и разрушении нефтегазовых залежей. 68

Физика атмосферы

И. Исмаилов. К вопросу классификации осадкообразующих процессов над Азербайджаном. 73

Генетика

У. К. Алекперов, Л. Д. Смирнов. Цитогенетическая активность 3-оксипиридинол. 77

Ихтиология

Член-корр. Ю. А. Абдурахманов. О плодовитости рыб Варваринского водохранилища. 81

Гельминтология

Акад. С. М. Асадов. Эколого-гельминтологическое районирование территории Азербайджана по материалам гельминтофауны жвачных животных. 85

Микробиология

Н. А. Мехтиева. Новый вид рода *Golovinia*. 90

Генетика

С. А. Мустафаев, М. И. Калантаров. Влияние комбинированной обработки семян хлопчатника на его скороспелость. 92

Физиология растений

Член-корр. М. А. Ализаде, Э. М. Ахундова. Изменения в содержании нуклеиновых кислот в листьях сортов Ханлар-тут и Кириру в связи с процессами роста. 97

Паразитология

Р. А. Байрамова. Влияние питания клещей на иммунных животных на появление боррелий. 101

История

А. Г. Воробьева. К вопросу русско-азербайджанской торговли первой половины XVII века. 104

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.

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

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

15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных отписок статьи.

Сдано в набор 30/XI 1971 г. Подписано к печати 27/III 1972 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 3,44. Печ. лист. 9,42. Уч.-изд. лист. 7,7. ФГ 03632. Заказ 763. Тираж 770. Цена 40 коп.

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