

11-100  
АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

---

# МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVIII ЧИЛД

6—7

---

„ЕЛМ“ НƏШИРЛƏТЯ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ“  
БАКЫ—1972—БАКУ

МҮƏЛЛИФЛƏР ҮЧҮН ГАЈДАЛАР

1. «Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын Мә'рузәләри»ндә нәзәри вә тәчрүби әһәмијјәтә малик елми-тәдғигатларын тамамламыш вә һәлә дәрч едилмәмиш нәтичәләри һағғында ғыса мә'луматлар чап олуноур.

«Мә'рузәләр»дә механики сурәтдә бир нечә ајры-ајры мә'луматлар шәклинә салынмыш при һәчмли мәғаләләр, јени фактики мә'луматлардан мәһрум мүбәһисә характерли мәғаләләр, мүәјјән нәтичә вә үмумиләшдирмәләрсиз көмәкчи тәрчүрәбәләрин тәсвириндән ибарәт мәғаләләр, гејри-принсипиал, тәсвири вә ичмал характерли ишләр, төвсијјә едилән методу принсипчә јени олмајан сырф методик мәғаләләр, һабелә битки вә һејванларын систематикасына даир (елм үчүн хуеуси әһәмијјәтә малик тапынтыларын тәсвири истисна олмагла) мәғаләләр дәрч едилмир.

«Мә'рузәләр»дә дәрч олуған мәғаләләр һәмни мә'луматларын даһа кениш шәкилдә башға нәшрләрдә чап едилмәси үчүн мүәллифин һүғугуну әлиндән алмыш.

2. «Мә'рузәләр»ин редаксиясына дахил олаи мәғаләләр јалныз ихтисас үзрә бир нәфәр академикин тәғдиматындан сонра редаксия һеј'әти тәрәфиндән нәзәрдән кечирилир. һәр бир академик илдә 5 әдәддән чох олмамағ шәртли мәғаләләр тәғдим едә биләр. «Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын мүхбир үзвләринин мәғаләләри тәғдиматсыз гәбул олуноур.

Редаксия академикләрдән хаһиш едир ки, мәғаләләри тәғдим едәркән онларын мүәллифләрдән алынмасы тарихини, һабелә мәғаләнин јерләшдириләчәји бөлмәнин адыны көстәрсиңләр.

3. «Мә'рузәләр»дә бир мүәллиф илдә 3 мәғалә дәрч едирә биләр.

4. «Мә'рузәләр»дә шәкилләр дә дахил олмагла, мүәллиф вәрәгинин дәрдә бириндән артығ олмајарағ јазы макинасында јазылмыш 6—7 сәһифә һәчминдә (10000 чап ишарәси) мәғаләләр дәрч едиллир.

5. Бүтүн мәғаләләрин ичкилис дилиндә хүләсәси олмалыдыр; бундан башға, Азәрбајчан дилиндә јазылан мәғаләләрә рус дилиндә хүләсә әләвә едилмәлидир. Рус дилиндә јазылан мәғаләләрин исә Азәрбајчан дилиндә хүләсәси олмалыдыр.

6. Мәғаләнин сонунда тәдғигат ишинин јеринә јетирилдији елми идарәнин ады вә мүәллифин телефон нөмрәси көстәрилмәлидир.

7. Елми идарәләрдә апарылан тәдғигат ишләринин нәтичәләринин дәрч олунамасы үчүн елми идарәнин директорлуғунун ичазәси олмалыдыр.

8. Мәғаләләр (хүләсәләр дә дахил олмагла) вәрәгин бир үзүндә ики хәтт ара бураһыларағ јазы макинасында чап едилмәли вә ики нүсхә тәғдим едилмәлидир. Дүстурлар доғиғ вә ајдын јазылмалы, һәм дә бөјүк һәрфләрин алтындан, кичикләрин исә үсгүндән (гара гәләмлә) ики хәтт чәкилмәлидир; јуған әлифбасы һәрфләринин ғырмызы гәләмлә даирәјә алмағ лазымдыр.

9. Мәғаләдә ситат кәтирилән әдәбијјат сәһифәнин ахырында чыхыш шәклиндә дејил, әлифба гајдасы илә (мүәллифин фамилијасына көрә) мәғаләнин сонунда мәтидәки иснад нөмрәси көстәрилмәклә үмуми ситаһы үзрә верилмәлидир. Әдәбијјатын ситаһысы ашағыдакы шәкилдә тәртиб едилмәлидир:

а) китаблар үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инициалы, китабын бүтөв ады, чилдин нөмрәси, шәһәр, нәшријјат вә нәшр или;

б) мәчмүәләрдәки (әсәрләрдәки) мәғаләләр үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инициалы, мәғаләнин ады, мәчмүәнин (әсәрләрин) ады, чилд, бураһылыш, нәшр олуңдугу јер, нәшријјат, ил, сәһифә;

в) журнал мәғаләләри үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инициалы, мәғаләнин ады, журналын ады, ил, чилд, нөмрә (бураһылыш), сәһифә көстәрилмәлидир.

Дәрч едилмәмиш әсәрләрә (һесабатлар вә елми идарәләрдә сахланан диссертасиялар истисна олмагла) иснад етмәк олмаз.

10. Шәкилләрин арха тәрәфиндә мүәллифин фамилијасы, мәғаләнин ады вә шәклин нөмрәси көстәрилмәлидир. Машинада јазылмыш шәкилалты сөзләр ајрыча вәрәгдә тәғдим едиллир.

11. Мәғаләләрин мүәллифләри Унификасия олуноуш онминлик тәснифат үзрә мәғаләләрин индексини көстәрмәли вә «Рефератив журнал» үчүн реферат әләвә етмәлидир.

12. Мүәллифләр чәдвәлләрдә, график материалларда вә мәғаләнин мәтниндә бу вә ја дикәр рәғәмләрин тәқрар едилмәсинә јол вермәмәлидирләр.

Мәғаләләрин һәчми кичик олдугу үчүн нәтичәләр јалныз бә'зи зәрури һалларда берилмир.

онларын дәрчедилмә ардычылыгы.

әрә көндәрилмир. Кор.

үзәлтмәк олар.

јрыча оттискили верил.

МӘ'РУЗӘЛƏР  
ДОКЛАДЫ  
ТОМ XXVIII ЧИЛД  
№ 6—7

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. Мехтнев, М. А. Топчибашев,  
Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

К. Р. КАСУМОВ

О СУЩЕСТВОВАНИИ И ЕДИНСТВЕННОСТИ РЕШЕНИЯ  
СМЕШАННОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ КВАЗИЛИНЕЙНОГО  
ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ

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

В этой работе доказывается теорема существования и единственности решения следующей смешанной задачи.

Найти функцию  $u(t, x)$ , удовлетворяющую в некотором смысле уравнению

$$u_{tt} = L_x u + F(t, x, u) \quad (1)$$

в цилиндре  $g_T = (0, T) \times g$ , начальным условиям

$$u|_{t=0} = \varphi(x), \quad u_t|_{t=0} = \psi(x) \quad (2)$$

и краевому условию

$$B_\Gamma u = 0. \quad (3)$$

Здесь  $g$  — ограниченная область из  $n$ -мерного евклидова пространства,  $\varphi(x)$ ,  $\psi(x)$  — заданные в области  $g$  функции,  $\Gamma$  — граница этой области,  $F(t, x, u)$  — заданная функция, которая определена в области  $g_T = g_T \times (-\infty, +\infty)$  и удовлетворяющая условиям Каратеодори [1].

Дифференциальное выражение  $L_x$  вместе с граничным оператором  $B_\Gamma$  порождает некоторый положительно определенный оператор  $L$ . Граница  $\Gamma$  области  $g$  такова, что имеет место соотношение

$$\int_g v_n(x) L u(x) dx = -\lambda_n^2 \int_g v_n(x) u(x) dx;$$

где  $u(x)$  — любой элемент из области определения оператора  $L$ .

При изучении существования и единственности решения задачи (1)–(2) в работе [3] различается два вида оператора  $L$ , в зависимости от того, удовлетворяет ли оператор  $L$  одному из следующих двух условий:

Условие 1. Оператор  $L$  имеет полную ортонормированную систему собственных функций в  $L_2(g)$ .

Условие 2. Оператор  $L$  имеет полную ортонормированную систему собственных функций в  $L_2(g)$ , причем множество собственных функций оператора ограничено в совокупности, т. е.  $|v_n(x)| \leq M$  для

любого  $n$  и  $\sum_{n=1}^{\infty} 1 \left| \lambda_n^p \right| < +\infty$  (где  $v_n(x)$  — собственные функции, а  $\lambda_n^p$  —

соответствующие собственные значения оператора  $L$ ,  $1 < p < 2$ ,  $M$  — постоянное число).

А в настоящей работе предполагается, что оператор  $L$  имеет полную ортонормированную систему собственных функций с весом  $\chi^2(x)$  в  $L_2(x, g)$ , причем

$$\left[ \int_g |\chi(x) v_n(x)|^r dx \right]^{\frac{1}{r}} \leq M$$

для любого  $n$ , где  $r \geq 2$ ,  $\chi(x) > 0$ ,  $M$  — постоянное число, ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\lambda_n^2}$  сходится и соотношение

$$\sum_{\lambda_n > \omega} \frac{1}{\lambda_n^2} < \frac{C_1}{\omega^5} \quad (1 < s < 2, C_1 — \text{постоянное число})$$

удовлетворяется для любого  $\omega$ . Здесь  $L_2(\chi, g)$  — множество измеримых функций  $u(x)$ , определенных на  $g$  и удовлетворяющих соотношению:

$$\int_g |\chi(x) u(x)|^2 dx < +\infty. \quad (\text{Условие 3})$$

Введем некоторый класс функций.

Определение 1. Обозначим через  $(W_2 \chi, L)$  множество функций  $w(t, x)$ , удовлетворяющих условиям:

- а) при фиксированном  $t \in (0, T)$   $\chi^2(x) w(t, x)$  принадлежит области определения оператора  $L$ ;
- б)  $w_{tt}(t, x) \in L_2(\chi, g_T)$ ;
- в)  $\lim_{t \rightarrow T} w(t, x) = \lim_{t \rightarrow T} w_t(t, x) = 0$ .

Определение 2. Если  $u(t, x) \in L_2(\chi, g_T)$  и удовлетворяет интегральному тождеству

$$\int_0^T \int_g \{ u(t, x) [\chi^2(x) w_{tt}(t, x) - L \chi^2 x w(t, x)] - F(t, x, u(t, x)) \chi^2(x) w(t, x) \} dx dt + \int_g \chi^2(x) [\varphi(x) w_t(t, x) - \psi(x) w(t, x)]_{t=0} dx = 0$$

для любого  $w(t, x) \in W_2(\chi, L)$ , то функцию  $u(t, x)$  будем называть  $(L_2(\chi, g_T), W_2(\chi, L))$  решением задачи (1) — (3) и обозначать:  $(L_2(\chi, g_T), W_2(\chi, L)) P$ .

Определение 3. Обозначим через  $L_{k, q}(\chi, g_T)$  множество измеримых функций  $u(t, x)$ , определенных на  $g_T$  и удовлетворяющих соотношению:

$$\int_0^T \left[ \int_g |\chi(x) u(t, x)|^k dx \right]^{\frac{q}{k}} dt < +\infty,$$

где  $s < q \leq 2$ , а сопряжение к  $q$  число  $q' < r$ ,  $k$  — любое положительное число.

Определение 4. Обозначим через  $D_q(t)$  множество последовательностей  $\{a_n(t)\}$  из  $C(0, T)$  с конечной нормой

$$\left\{ \sum_{n=1}^{\infty} \lambda_n^2 \max_t |a_n(t)|^q \lambda_n^{-2} \right\}^{\frac{1}{q}} < +\infty.$$

По определению  $(L_2(\chi, g_T), W_2(\chi, L)) P$  имеем:  $u(t, x) \in L_2(\chi, g_T)$ . Следовательно, почти для всех  $t \in (0, T)$  имеет место равенство

$$u(t, x) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n(t) v_n(x), \quad (4)$$

где  $a_n(t) = \int_g \chi^2(x) u(t, x) v_n(x) dx$ .

При этом в разложении (4) коэффициенты Фурье определяются однозначно, поэтому мы вправе искать  $(L_2(\chi, g_T), W_2(\chi, L)) P$  в виде (4). Для нахождения коэффициентов Фурье искомой функции при разложении по собственным функциям оператора  $L$  получается счетная система нелинейных интегральных уравнений, а именно имеет место

Лемма. Пусть а)  $F(t, x, u)$ , как оператор, действует из  $D_q(t)$  в  $L_{p, q}(\chi, g_T)$ ; б) оператор  $L$  удовлетворяет условию 3. Тогда коэффициенты Фурье при разложении  $(L_2(\chi, g_T), W_2(\chi, L)) P$  по собственным функциям оператора  $L$  удовлетворяют счетной системе нелинейных интегральных уравнений:

$$a_n(t) = b_n(t) + \frac{1}{\lambda_n} \int_0^t \int_g F(\xi, x, \sum_{k=1}^{\infty} a_k(\xi) v_k(x)) \chi^2(x) v_n(x) \sin \lambda_n(t - \xi) dx d\xi, \quad n=1, 2, \dots \quad (5)$$

где  $b_n(t) = \varphi_n \cos \lambda_n(t) + \frac{\psi_n \sin \lambda_n t}{\lambda_n}$ ;

здесь:  $1 < P = 1 / \frac{1}{2} + \frac{s(2-q)(2-r')}{2qr'(2-s)} \leq 2$  ( $r'$  — сопряженное число с  $r$ ),

$$\varphi_n = \int_g \chi^2(x) \varphi(x) v_n(x) dx, \quad \psi_n = \int_g \chi^2(x) \psi(x) v_n(x) dx.$$

Доказательство этой леммы не отличается от доказательств подобных лемм, которые имеются в работе [3].

В дальнейшем будем пользоваться следующими теоремами типа Ф. Рисса, которые доказываются с помощью, соответственно, теоремы М. Рисса — Торина и теоремы Марцинкевича [2].

Теорема 1. Пусть собственные функции  $v_n(x)$ , которые образуют полную ортонормированную систему с весом  $\chi^2(x)$ , удовлетворяют соотношению:

$$\left[ \int_g |\chi(x) v_n(x)|^r dx \right]^{\frac{1}{r}} \leq M, \quad r \geq 2$$

для любого  $n$ . Если  $f \in L_{p_1}(\chi, g)$ , то коэффициенты Фурье

$$C_n = \int_g \chi^2(x) f(x) v_n(x) dx$$

удовлетворяют неравенству

$$\left( \sum_{n=1}^{\infty} |C_n|^{2q} \right)^{\frac{1}{2q}} \leq M^{\frac{1-q}{q}} \left( \int_g |\chi f|^{p_1} dx \right)^{\frac{1}{p_1}}, \quad (6)$$

где

$$1 < P_1 = \frac{2qr'}{2q+r'-2} \leq 2.$$

Теорема 2. Пусть  $f \in L_p(\chi, g)$  и удовлетворяется условию 3, тогда имеет место неравенство

$$\left( \sum_{n=1}^{\infty} |\lambda_n C_n|^q \lambda_n^{-2} \right)^{\frac{1}{q}} \leq A_{r', s, q} (MC)^{\frac{s(2-q)}{q(2-s)}} \left( \int_g |\chi f|^p dx \right)^{\frac{1}{p}}, \quad (7)$$

где  $C = \sqrt[q]{C_1}$ ,  $A_{r', s, q}$  — постоянное, зависящее от  $r'$ ,  $s$  и  $q$ .

**Теорема 3. Пусть**

- 1) оператор  $L$  удовлетворяет условию 5;
- 2)  $F$  удовлетворяет условиям Каратеодори и

$$|F(t, x, u) - F(t, x, v)| \leq a(t, x) |u - v|,$$

где  $a(t, x) \in L_{p,q}(g_T)$  ( $P_2 = \frac{p'q'}{q' - p}$ );

3)  $L\varphi(x) \in L_p(\chi, g)$ ,  $\psi(x) \in L_p(\chi, g)$ ;

4)  $F\left(t, x, \sum_{k=1}^{\infty} b_k(t) v_k(x)\right) \in L_{p,q}(\chi, g_T)$ ,

где  $b_k(t) = \varphi_k \cos \lambda_k t + \frac{\psi_k \sin \lambda_k t}{\lambda_k}$ .

Тогда система (5) имеет решение в пространстве  $D_q(t)$  и притом единственное.

Доказательство этой теоремы ведется методом итерации.

$$a_n^{N+1}(t) = b_n(t) + \frac{1}{\lambda_n} \int_0^t \int_g F\left(\xi, x, \sum_{k=1}^{\infty} a_k^N(\xi) v_k(x)\right) \chi^2(x) v_n(x) \sin \lambda_n(t - \xi) dx d\xi, a_n^0(t) = b_n(t).$$

С помощью неравенств (6) и (7) доказывается, что  $\vec{a}^0(t) \in D_q(t)$

$$\|\vec{a}^N(t) - \vec{a}^{N-1}(t)\|_{D_q(t)} \leq Q Q_1^{N-1} P^N \frac{1}{(N-1)!} \left\{ \int_0^T \left[ \int_g |a^{N-1}(\xi, x)|^p dx \right]^{\frac{q}{p_2}} d\xi \right\}^{\frac{N-1}{q}},$$

т. е. последовательность  $\{\vec{a}^N(t)\}$  равномерно сходится в смысле метрики  $D_q(t)$  и предел этой последовательности  $\vec{a}(t) \in D_q(t)$ ;

здесь:

$$Q = \left\{ \int_0^T \left[ \int_g |\chi(x) F(\xi, x, \sum_{k=1}^{\infty} b_k(\xi) v_k(x))|^p dx \right]^{\frac{q}{p}} d\xi \right\}^{\frac{1}{q}},$$

$$Q_1 = M_1 \left[ \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\lambda_k^2} \right]^{\frac{1}{q}},$$

( $M_1$  — некоторое постоянное число),  $P = T^{1 - \frac{1}{q}} A_{r', s, q} (M C)^{\frac{s(2-q)}{2-s}}$ .

Нетрудно доказать, что  $\vec{a}(t)$  является решением системы (5), а

$u(t, x) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n(t) v_n(x)$  является  $(L_2(\chi, g_T), W_2(\chi, L))$  решением поставленной смешанной задачи. Используя неравенство Гронуолла — Беллмана, также легко доказывается единственность решения.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Красносельский М. А. Топологические методы в теории нелинейных интегральных уравнений. Гостехиздат, 1956. 2. Зигмунд А. Тригонометрические ряды, т. II. Мир, М., 1965. 3. Чандилов Г. И. Смешанная задача для квазилинейных уравнений гиперболического типа. Автореф. дисс. на соискание уч. ст. доктора физ.-матем. наук. Изд-во Тбилисс. ун-та. Тбилиси, 1970.

**Квазихэтти гиперболик типли тэнликлэр үчүн гарышыг мәсэлэнин һәллинин варлығы вә јеканәлији**

**ХҮЛАСӘ**

Тәдгигатда ашағыдакы гарышыг мәсэлэнин зәиф һәллинин варлығы вә јеканәлији өјрәнилмишдир.

$$u_t = L_x u + F(t, x, u)$$

тәнлијинин  $g_T = (0, T) \times g$  ( $g \subset E^n$ ) цилиндриндә

$$u|_{t=0} = \varphi(x), u_t|_{t=0} = \psi(x)$$

башланғыч вә

$$B_r u = 0$$

сәрһәд шәртләринин мүәјјән мә'нада өдәјән һәлли тапылмышдыр. Бурада  $L_x$  дифференциал ифадәсинин  $B_r$  сәрһәд оператору илә бирликдә төрәтдији  $h$  оператору  $Z_2(x, g)$ -дә  $\chi^2(x)$  чәкиси илә ортонормал долу систем тәшкил едән мәнхуси функцијалара маликдир. Белә ки,  $\int_g |\chi(x) v_n(x)|^r dx \leq M$  ( $r > 2$ ) мүнасибәти истәнилән  $n$  үчүн өдәнилик

вә  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\lambda_n^2}$  сырасы јығылып.  $v_n(x)$  —  $L$  операторунун мәнхуси функцијалары,  $\lambda_n^2$  ујғун мәнхуси әдәдләр,  $M$  исә сабит кәмијјәтдир.

K. R. Kasumov

**About Existence and Correction of Solution of Mixed Problem for Quasilinear Equation of Hyperbolic Type**

**SUMMARY**

In this work the existence and the correction of the weak solution of the mixed problem for the quasilinear equation of the hyperbolic type is being proved, when the differential expression together with the bordering operator creates an operator, the own functions of which make up the full orthonormalizing system with (a certain) weight,  $\int_g |\chi(x) v_n(x)|^2 dx \leq M$ , being  $v_n(x)$  — the own functions,  $\chi(x) > 0$ ,  $r > 2$ ,  $M$  — const.,  $g$  —  $n$ -measuring field.

Т. И. АЛИЕВ, М. Х. АЛИЕВА, Н. М. КРОЛЕВЕЦ, М. К. ШЕЙНКМАН

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕКОМБИНАЦИОННЫХ r-ЦЕНТРОВ В МОНОКРИСТАЛЛАХ GaTe, ЛЕГИРОВАННЫХ ГЕРМАНИЕМ

(Представлено чл.-корр. АН СССР Г. Б. Абдуллаевым)

В работах [1-4] сообщалось о некоторых фотоэлектрических свойствах монокристаллов GaTe. Было показано, что легирование кристаллов GaSe и GaTe оловом приводит к увеличению их темнового сопротивления в 100-1000 раз, повышению fotocувствительности и появлению температурного гашения fotocувствительности. Предполагалось наличие в GaTe двух типов центров рекомбинации.

В [5-8] было показано, что центры чувствительности в p-GaSe, как и в p-GaS, имеют донорную природу и связаны, в основном, с катионами соединений. Поскольку GaTe имеет кристаллическую структуру, подобную GaSe и катионная компонента у них одинакова, можно ожидать, что центры чувствительности в GaTe имеют такую же природу, что и в GaSe.

С целью выяснения механизма рекомбинации, природы рекомбинационных центров и определения их параметров в настоящей работе нами были исследованы стационарные и кинетические характеристики fotocувствительности GaTe:Ge (и частично GaTe:Sn). При этом использовались стационарные и кинетические методы исследования fotocувствительности и ее оптического гашения, разработанные в последнее время [10-13] для высокоомных монополярных fotocувствительных материалов.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Монокристаллы GaTe выращивались методом Бриджмена [4]. Легирование проводилось в процессе выращивания. Полученные монокристаллы являются слюистыми и легко раскалываются на отдельные пластины.

Образцы имели размеры 0,4x0,2x0,02 см<sup>3</sup>. Омические контакты получались в плавлении In. Приложенное к образцу напряжение не превышало 100 в.

Для измерений использовались монохроматоры УМ-2, ИКС-12, ДМР-4, электрометрический усилитель УИ-7, осциллограф С1-19А.

Импульсное возбуждение создавалось лампами-вспышками ИСШ-100 (Δt ≈ 10<sup>-6</sup> сек.) и "Искрой" (Δt ≈ 10<sup>-2</sup> сек.).

Основные измерения проводились в температурном интервале 77-300°К.

Стационарные и кинетические характеристики

Исследовались fotocувствительные образцы с удельным темновым сопротивлением  $\rho_T = 10^6 \div 10^7 \text{ ом.см}$  и  $\rho_T/\rho_{\text{св}} = 10^1 \div 10^2$  при комнатной температуре. При ≈ 260°К отношение  $\rho_T/\rho_{\text{св}} = 10^3 \div 10^4$ . Тип fotocувствительности образцов, определенный по знаку фото-Холл-эффекта, оказался дырочным. Фото-холловская подвижность дырок при 300°К порядка 10-15 см<sup>2</sup>/сек. Температурная зависимость темнового тока  $I_T$  показана на рис. 1 (кривые 1', 2'). Наклон зависимости  $\lg I_T$  от  $(T^{-1})$  дает энергию активации акцепторов ≈ 0,30 и 0,32 эв для GaTe:Sn и GaTe:Ge, соответственно.

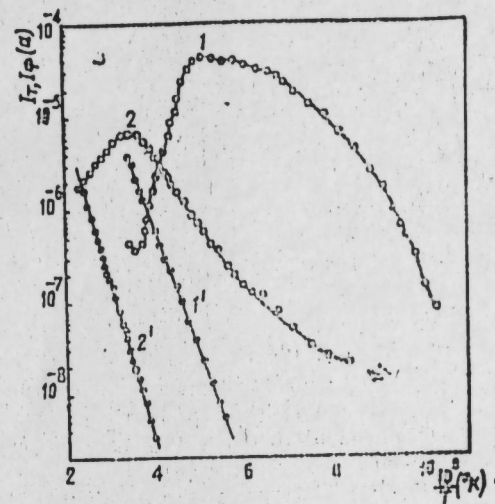


Рис. 1. Температурные зависимости фототока и темнового тока, кривые 1 и 1'—для GaTe:Sn; кривые 2 и 2'—для GaTe:Ge.

Спектральные зависимости фототока монокристаллов GaTe, легированных оловом и германием, при двух температурах приведены на рис. 2. Из рисунка видно, что каждая из зависимостей имеет два резко выраженных максимума, расположенных при 0,75 и 1,6 мкм (для GaTe:Sn) и 0,75 и 0,88 мкм (для GaTe:Ge). Коротковолновые максимумы на обеих кривых соответствуют собственной fotocувствительности, а длинноволновые (при 1,6 мкм для GaTe:Sn и 0,88 мкм для GaTe:Ge)—примесным уровням. Ширина запре-

щенной зоны, определенная по  $\lambda_{1/2}$ , составляет 1,65 эв, глубина залегания примесных уровней, определенная по длинноволновому краю примесной fotocувствительности, оказалась 1,2 эв для GaTe:Ge и 0,57 эв для GaTe:Sn. Температурный коэффициент ширины запрещенной зоны равен  $\frac{\partial E}{\partial T} = 4,5 \cdot 10^{-1} \text{ эв/град}$ . Значение ΔE и температурного коэффициента хорошо согласуются с литературными данными [3, 6].

На рис. 1 приведены температурные зависимости фототока для GaTe:Sn (кр. 1) и GaTe:Ge (кр. 2). При повышении температуры фототок сначала возрастает, а выше T ≈ 215 (для GaTe:Sn) и T ≈ 260°К (для GaTe:Ge) наблюдается температурное (T-) гашение фототока. Исследование подвижности

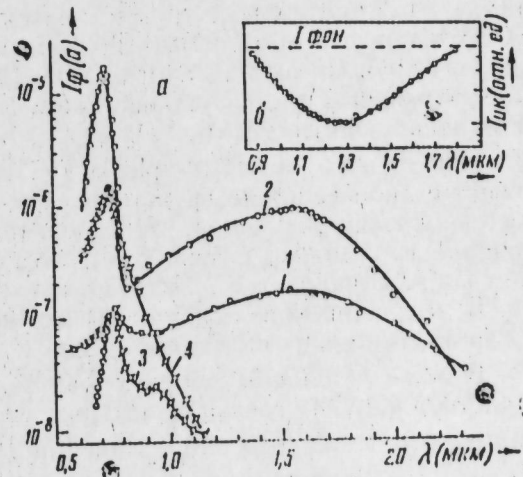


Рис. 2 а. Спектральное распределение фототока при 300 (кр. 1) для GaTe:Sn, (кр. 2—для GaTe:Ge) и при 260°К (кр. 3—для GaTe:Sn и кр. 4—для GaTe:Ge).

б. Спектральная зависимость оптического гашения фототока (J\_опт) в GaTe:Ge при температуре 180°К.

Исследование подвижности

неравновесных дырок  $\mu_p$  и ее температурной зависимости в GaTe:Ge показало, что в области температурного гашения фототока подвижность изменяется незначительно (рис. 3, кр. 3), как далее будет по-

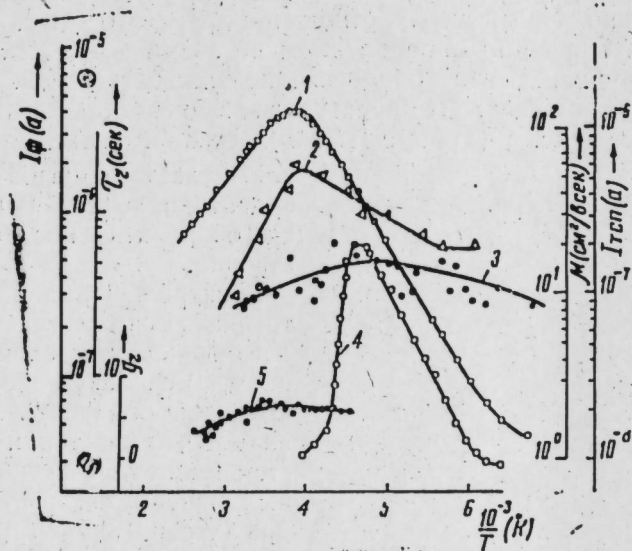


Рис. 3. Температурная зависимость фототока  $I_\phi$  (кр. 1), времени спада фототока  $\tau_f$  (кр. 2), подвижности неравновесных дырок  $\mu_p$  (кр. 3), термостимулированного тока  $I_{TSP}$  (кр. 4) и  $a_T$  (кр. 5).

казано, температурное гашение фототока связано с увеличением времени жизни дырок (рис. 3, кр. 2). Резкое возрастание фототока с увеличением температуры от  $T=77$  до  $260^\circ\text{K}$ , как и в случае GaTe:Sn [4], связано с термическим опустошением уровней прилипания (УП). Действительно, кривые термостимулированной проводимости (ТСП) в области температур  $T=156 \div 200^\circ\text{K}$  в исследованных кристаллах GaTe:Ge имеют максимум при  $215^\circ\text{K}$  (рис. 3, кр. 4). Энергетическое положение этого уровня, определенное по методу Бьюба [10], оказалось равным  $\Delta E=0,4 \text{ эв}$ .

При низких температурах ( $T \approx 190^\circ\text{K}$ ) в GaTe:Ge наблюдается инфракрасное гашение фототока, спектральное распределение которого показано на рис. 2, б. В образцах GaTe:Sn обнаружить ИК-гашение не удалось в связи с тем, что спектральная область ИК-гашения в них совпадает с областью примесной фотопроводимости.

В дальнейшем изложении мы остановимся на результатах исследования рекомбинационных процессов только в кристаллах GaTe:Ge.

В области максимума фототока ( $T \approx 260^\circ\text{K}$ ) люкс-амперная характеристика (ЛАХ) состояла из трех участков (рис. 4, а, кр. 1). При малых интенсивностях ЛАХ линейна ( $I_\phi \sim L^{\alpha=1}$ ) затем сублинейна ( $I_\phi \sim L^{\alpha=0,5}$ ). При максимальных интенсивностях возбуждения наблюдался участок квазинасыщения ЛАХ ( $I_\phi \sim L^{\alpha=0,5}$ ). В области температурного гашения ЛАХ становится сверхлинейна (максимальное значение  $\alpha \approx 1,6$ ).

Исследование кинетики фотопроводимости показало, что на кривой релаксации фототока при освещении образцов короткими и слабыми импульсами возбуждающего („собственного“  $\lambda=0,75 \text{ мкм}$ ) света на фоне собственной подсветки наблюдается два экспоненциальных участка с существенно различными временами релаксации (рис. 4 б).

Наблюдаемые стационарные зависимости (наличие  $T$ -гашения, ИК-гашения, сверхлинейность ЛАХ и указанные особенности кинетики фототока) подтверждают, что в исследованных кристаллах GaTe, легированных германием, процессы рекомбинации определяются рекомбинационными центрами двух типов: чувствляющими  $r$ - (медленными) и быстрыми  $S$ -центрами. Подробный анализ такой схемы и использованные методы [9—13] позволили определить важнейшие параметры этих центров из стационарных и кинетических измерений.

#### Параметры рекомбинационных центров

Параметры рекомбинационных центров определялись при  $T \approx 260^\circ\text{K}$ , т. е. в области максимума фототока, где, как видно из рис. 3, уровни прилипания, дающие пик ТСП (кр. 4), уже полностью термически опустошены. Таким образом, возможно применение методов, изложенных в работах [10—13].

Термическое значение энергетического расстояния  $r$ -центров от  $s$ -зоны и отношение коэффициентов захвата электрона и дырки  $C_{nr}/C_{pr}$  на  $r$ -центр ( $C = vS$ ;  $v$  — тепловая скорость носителей,  $S$  — сечение захвата носителя на центр) были определены по методу Бьюба [10]:  $\Delta E=0,6 \text{ эв}$  (рис. 5, кр. 3)  $C_{nr}/C_{pr} \approx 10^9$ .

Значение этих параметров определено также по зависимости  $\lg \Delta L/L$  от  $10^3/T$  (рис. 5, кр. 2), где  $\Delta L$  — изменение интенсивности подсветки  $L$ , необходимое для поддержания постоянной концентрации

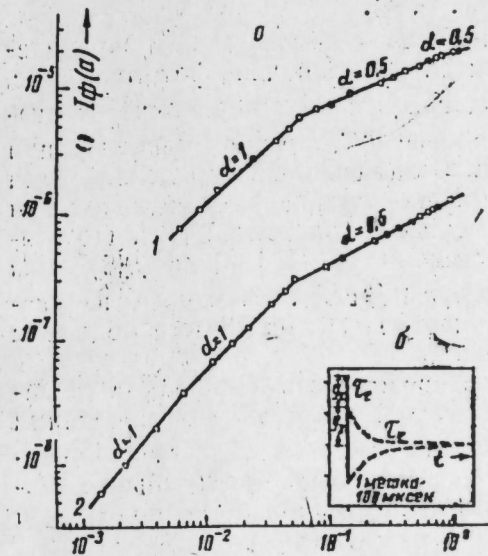


Рис. 4 а. Люксамперные характеристики фототока при температуре  $160$  (кр. 1) и  $290^\circ\text{K}$  (кр. 2).

б. Осциллограмма спада фототока после освещения образца короткими собственными (верхний участок) и короткими ИК (нижний участок)-импульсами на фоне собственной подсветки.

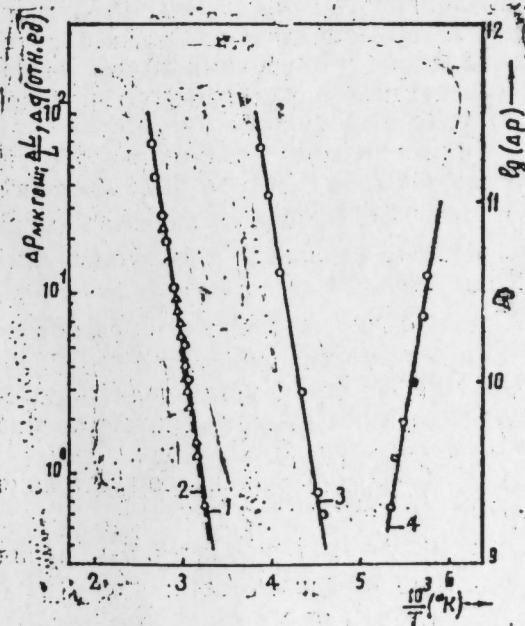


Рис. 5. Температурные зависимости величины  $\Delta q$  дырок  $P$  при изменении температуры в области термического гашения фототока [11].

$$\Delta L/L = g_s \frac{Q_v}{P} \cdot \frac{C_{nr}}{C_{pr}} \exp\left(-\frac{\Delta E_{cr}^T}{kT}\right) \quad (1)$$

Значения  $E_{cr}^r$  и  $C_{nr}/C_{pr}$ , полученные из зависимости (1) для различных образцов весьма близки,  $E_{cr}^r \approx 0,60$  эв; (рис. 5, кр. 2)  $C_{nr}/C_{pr} \approx 10^6$ . Такое же значение для  $E_{cr}^r$  получается из температурной зависимости амплитуды ИК-гашения (рис. 5, 4).

Оптическое значение глубины залегания  $r$ -центров  $E_{cr}^o$  определено по длинноволновой границе спектра ИК-гашения фототока (рис. 2, б):  $E_{cr}^o \approx 0,7$  эв. Из ЛАХ фототока, где наклон  $\alpha$  переходит от значения  $\alpha=1$  к  $\alpha=0,5$ , определено значение  $N_r^o$ , равное концентрации электронов на  $r$ -центрах, которые образовались из-за перелокализации дырок с  $r$ -центров на  $S$ -центры и уровни прилипания для дырок при освещении образца собственной постоянной подсветкой [12]. По значению фототока в области квазинасыщения ЛАХ [12] ( $\alpha < 0,5$ ) была определена концентрация  $r$ -центров  $M_r \approx 10^{14} \text{ см}^{-3}$ . Некоторые из указанных параметров, а также другие параметры  $r$ -центров определены независимо из кинетических измерений.

Исследование кинетики фототока проводилось в линейном режиме, т. е. изменение концентрации носителей  $\Delta P$ , вызванное короткими ( $\Delta t = 2,5 \cdot 10^{-6}$  и  $2 \cdot 10^{-7}$  сек) импульсами света из области собственного возбуждения или ИК-гашения фототока было значительно меньше концентрации дырок  $P$ , создаваемых стационарной подсветкой ( $\Delta P \ll P$ ).

Как уже указывалось, кривая спада фототока при слабом собственном импульсном возбуждении при температурах ниже области  $T$ -гашения состояла, как правило, из двух участков с резко различными временами  $\tau_r \approx 10^{-4}$  и  $\tau_s \leq 10^{-6}$  сек, зависящими от подсветки (рис. 4, б). Амплитуды участков практически не зависели от  $P$ , начиная с определенной (малой) подсветки (т. е. отсутствовала т. н. фотоактивация [12]).

Такие факты, как наличие сублинейного участка на ЛАХ, зависимость  $\tau_r$  от  $P$ , а также совпадение времени восстановления фототока  $\tau_s$  с  $\tau_r$  при освещении образца коротким ИК-импульсом света, свидетельствуют о том, что в исследуемых кристаллах по крайней мере при больших  $L$  выполняется условие  $x \ll 1$  [11].

Это позволило использовать и кинетические методы, разработанные в [11—13], для определения параметров центров рекомбинации.

Из зависимости  $\tau_r^{-1}(P)$  определен коэффициент захвата дырки на  $r$ -центр:  $C_{pr} = 6 \cdot 10^{-13} \text{ см}^2/\text{сек}$ , а также начальное заполнение этих центров электронами  $N_r^o \approx 10^{13} \text{ см}^{-3}$ .

Величины  $A_r^o$ , определенные для одних и тех же образцов из зависимости  $\tau_r^{-1}(P)$  и ЛАХ практически не отличались.

Относительные амплитуды участков спада позволили определить доли рекомбинационных потоков, проходящих соответственно через  $r$ -и  $s$ -центры;  $g_s = 0,2-0,4$  и  $g_r = 1 - g_s = 0,8-0,6$  (рис. 4, б).

Методом "светового удара" [13] была определена концентрация  $r$ -центров рекомбинации  $M_r = 2 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-3}$ .

Измерения  $\tau_r^{-1}$  при различных температурах в области  $T$ -гашения фототока позволили определить  $C_{nr}$  и  $E_{cr}^r$  из зависимости:

$$\left( \frac{\Delta \frac{1}{\tau_r}}{P} \right)_{P=\text{const}} = \left( \frac{1}{\tau_r} - \frac{1}{\tau_r^o} \right)_{P=\text{const}} = C_{nr} Q_{\text{взр}} \left( \frac{-\Delta E_{cr}^r}{kT} \right) \quad (\text{рис. 5, кр. 1})$$

Здесь  $\tau_r^o$  измерено до наступления  $T$ -гашения,  $\tau_r$  — в области гашения. Получены следующие значения параметров:

$$E_{cr}^r \approx 0,62 \text{ эв}; C_{nr} = 3 \cdot 10^{-7} \frac{\text{см}^{-3}}{\text{сек}}$$

Таким образом, использованные методы позволили достаточно надежно определить основные параметры очувствляющих  $r$ -центров рекомбинации в монокристаллах GaTe:Ge.

В таблице приведены средние значения (полученные на разных

Параметры $r$ -центров	$E_{cr}^r$	$E_{cr}^o$	$S_{pr}$	$S_{nr}$	$S_{nr}/S_{pr}$	$M_r$	$N_r^o$	$g_r$
Кристалл	(эв)	(эв)	(см <sup>2</sup> )	(см <sup>2</sup> )		(см <sup>-3</sup> )	(см <sup>-3</sup> )	
GaTe:Ge	0,6	0,7	$6 \cdot 10^{-20}$	$3 \cdot 10^{-14}$	$10^6$	$2 \cdot 10^{14}$	$5 \cdot 10^{13}$	0,6
GaSe:Sn	0,58	0,78	$3 \cdot 10^{-20}$	$5 \cdot 10^{-14}$	$10^6$	$3 \cdot 10^{14}$	$2 \cdot 10^{13}$	0,3

образцах) параметров  $r$ -центров в монокристаллах GaTe:Ge. Для сравнения в этой же таблице приведены значения параметров очувствляющих  $r$ -центров в рекомбинации в монокристаллах GaSe:Sn, взятые из [7].

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Как следует из приведенных выше результатов, в монокристаллах GaTe:Ge в области температур 77—300°K обнаруживаются свойства, характерные для полупроводников  $A_2B_6$  и некоторых соединений  $A_3B_6$ —GaSe, InSe, In<sub>2</sub>S<sub>3</sub>.

Обнаружено наличие двух типов центров рекомбинации: центров чувствительности ( $r$ -центров) и центров быстрой рекомбинации и  $x$  ( $s$ -центров), для которых имеет место соотношение  $\frac{S_{rn}}{S_{rp}} \gg \frac{S_{sn}}{S_{sp}}$ .

Из-за специфического хода зависимости фототока от температуры (рис. 3, кр. 1), температурную зависимость сечения захвата дырки  $r$ -центром  $S_{pr}(T)$  измерить не удалось. Однако, величина  $\Delta q \left( \frac{\Delta L}{L} \right)^{-1} = C_{pr} P$  мало изменялась с температурой при  $P = \text{const}$ , что свидетельствовало о слабой зависимости  $S_{pr}(T)$ . Слабая зависимость  $S_{pr}$  от температуры и малое значение ее  $\approx 10^{-20} \text{ см}^2$ , а также большое значение  $S_{nr} = 10^{-14} \text{ см}^2$ , превышающее "геометрическое" сечение захвата центра ( $\sim 10^{-15} \text{ см}^2$ ) указывает на то, что захват электрона  $r$ -центром происходит в притягивающем кулоновском поле (с сечением  $10^{-14} \text{ см}^2$ ), а дырки, на нейтральный центр (с сечением  $\sim 10^{-20} \text{ см}^2$ ).

Интересно отметить, что как и в GaSe, в монокристаллах GaTe центрами чувствительности являются также донорные центры с большими значениями оптической и термической энергий ионизации  $E_{cr}^r \approx 0,6$  эв и  $E_{cr}^o \approx 0,70$  эв для обоих веществ. Точно так же близки и значения сечений захвата электрона и дырки на  $r$ -центры в GaSe:Sn и GaTe:Ge.

Совпадение параметров  $r$ -центров в обоих соединениях, их донорная природа и одинаковость катионных несовершенств в них дает нам основание предполагать, что  $r$ -центры создаются катионами Ga. Это предположение подтверждается и тем фактом, что в твердых растворах GaSe—GaS [5] глубина залегания очувствляющих центров



и отношение сечений захвата не зависит от состава и совпадает с нашими данными [4, 7, 8].

Малое значение сечения захвата основных носителей ( $S_{pr} \approx 10^{-20} \text{ см}^2$ ) на нейтральный центр, как показано в работах [13—17], должно приводить к излучательной рекомбинации. Действительно, в монокристаллах GaTe:Ge в области длин волн 1—2 мкм выявляется примесная люминесценция. Сравнение спектров люминесценции GaTe:Ge и GaSe:Sn (рис. 6) показывает, что в обоих спектрах повторяется пик люминесценции при 1,35 мкм, который связан с захватом дырки на центр чувствительности (*r*-центр). Термическая глубина этих центров равна  $\approx 0,62 \text{ эВ}$ .

Резюмируя эти факты, приходим к убеждению, что центры чувствительности в соединениях GaSe и GaTe связаны с катионами Ga.

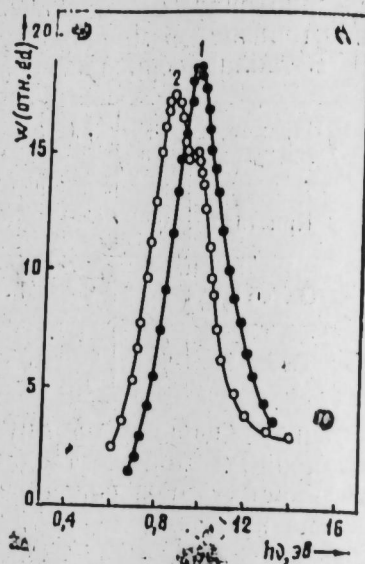


Рис. 6. Спектры люминесценции для кристаллов GaSe:Sn (кр. 1) и для GaTe:Ge (кр. 2)

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Brebner I. L. and Fisher G. Report of the international conference on the physics of semiconductors, July, 1962.
2. Горюнова Н. А., Григорьева В. С., Коноваленко Б. М., Рывкин С. М. ЖТФ, 25, 1675, 1955.
3. Громацкий В. И., Мушинский В. П. Изв. АН СССР, серия физич., 1964, № 6. Исследования по полупроводникам. Новые полупроводниковые материалы. Кортя молдовеняске, Кишинев, 1964.
4. Элијева М. Х., Беленки Г. Л., Мамедова А. З., Элијев Т. И., Исајев Ф. К. Азерб. ССР ЕА-нын хабарлари, физика-техника ва ризалият емлери сериясы, 1970, № 3, 117—120.
5. Bube R. and Lind E. Phys. Rev. 1535, 1960.
6. Chiel Tatsuyama, Gasuharu Watanobe, Chihitro Hamaguchi and Junkichi Nakaj, Journal of the Physical Society of Japan, Vol. 29, № 1, July, 1970.
7. Abdullaev G. B., Alieva M. Kh., Belenky G. L., Mamedova A. Z. Phys. stat. solido 2, 1970.
8. Абдуллаев Г. Б., Алиева М. Х., Беленький Г. Л., Кролевец Н. М., Мамедова А. З., Шейнкман М. К. УФЖ, 1972.
9. Роуз. Основы теории фотопроводимости. ИЛ, 1966.
10. Бьюб. Р. Фотопроводимость твердых тел. ИЛ, 1962.
11. Lashkarev V. E., Sheinkman M. K. Phys. stat. sol. 11, 429, 1965.
12. Лашкарев В. Е., Любченко А. В., Шейнкман М. К. ФТТ, 7, 1717, 1965.
13. Сальков Е. А., Шейнкман М. К. ФТТ, 5, 397, 1963.
14. Покровский Я. Г., Свищунова К. И. ФТТ, 5, 1880, 1963; 6, 1925, 1961; 3, 2820, 1961.
15. Шейнкман М. К., Ермолович И. Б., Беленький Г. Л. ФТТ, 10, 1768, 1968.
16. Беленький Г. Л., Любченко А. В., Шейнкман М. К. ФТТ, 2, 540, 1968.
17. Шейнкман М. К., Беленький Г. Л. ФТП, 2, № 11, 1968.

Институт физики

Поступило 23.IV 1971

Т. И. Элијев, М. Х. Элијева, Н. М. Кролевец, М. К. Шейнкман

Керманиум ашгарлы *p*-тип GaTe монокристалларында *r*-рекомбинација маркэзлэри параметрлэринин тэ'јини

#### ХУЛАСЭ

Керманиумла ашгарданмыш *p*-тип GaTe монокристалларында фоточэрэјанын кинетик вэ стасионар характеристикасы, онун термки вэ оптик сөймэ һадисэлэри тэдгиг едилмишдир.

Јукдашыјычыларыи рекомбинасијасы процесинде јаваш-*r* вэ сүр'этли-*s* кими ики тип рекомбинасија маркэзинин иштиракы мўәјјәнләшдирилмишдир. *r*-рекомбинасија маркэзлэри үчүн әсас көстэричилэр олан енеркетик сәвијә, дешији вэ электрону тутманын еи кәсији, концентрасијасы тэ'јин едилмишдир.

GaTe (Ge) монокристалларында *r*-маркэзлэрини бирјүклү донор олдуғу мўәјјәнләшдирилмиш вэ бунун Ga катионлары илә әлагәдар олмасы күман едилмишдир.

T. I. Aliev, M. K. Alieva, N. M. Krolevetz, M. K. Sheinkman

#### Determination of the recombination *r*-centres parameters in the GaTe single crystals doped with Ge

#### SUMMARY

The investigations were made of the stationary and kinetic characteristics of photoconductivity and its optical and thermal quenching in *p*-GaTe (Ge) single crystals. It has been shown that the recombination processes such crystals accure primarily, on two types of recombination centres, one of them being—“slow” (*r*), and another—“fast” (*s*).

The principal parametrs of the slow recombination centres (*r*), namely, its concentration, thermal and optical energetic depth, electron and hole capture cross-sections have been determined. It has been shown that *r*-centres in *p*-GaTe (Ge) single crystals are single charged donors due apparently Ga cattious.

Академик Ч. М. ДЖУВАРЛЫ, Г. А. МИРОНОВ

**К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ГАРМОНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА С ПОМОЩЬЮ ЦВМ**

В решении ряда задач теории колебаний приходится иметь дело с отысканием в разложении

$$(A \cos \alpha + B \cos \beta)^n = A^n \cos^n \alpha + \binom{n}{1} A^{n-1} \times \\ \times B \cos^{n-1} \alpha \cos \beta + \binom{n}{2} A^{n-2} B^2 \times \\ \times \cos^{n-2} \alpha \cdot \cos^2 \beta + \dots + \binom{n}{k} A^{n-k} \times \\ \times B^k \cos^{n-k} \alpha \cdot \cos^k \beta + \dots + B^n \cos^n \beta. \quad (1)$$

гармоник

$$\cos(N_1 \alpha + K_1 \beta), \\ \cos(N_2 \alpha + K_2 \beta), \\ \dots$$

являющихся комбинацией частот  $N_1 \frac{\alpha}{t}$  и  $K_1 \frac{\beta}{t}$ ,  $N_2 \frac{\alpha}{t}$  и  $K_2 \frac{\beta}{t}$ , ... , и удовлетворяющих также условиям:

$$|N_1 + K_1| = \Delta_1, |N_2 + K_2| = \Delta_2, \dots$$

При больших значениях показателя степени  $n$ : в разложении содержится большое число членов  $-(n+1) \sum_k \left( \frac{n-k}{2} + \frac{3+(-1)^{n-k}}{4} \right) \times$

$\times \left( \frac{k}{2} + \frac{3+(-1)^k}{4} \right)$ , отыскание среди которых нужной гармоники

представляет весьма трудоемкую задачу. Поиск необходимых гармоник может быть значительно ускорен с помощью ЦВМ.

Ниже приводится описание схемы построения алгоритма для отыскания необходимых членов разложения вида (1), с неявными  $A, B, \alpha$  и  $\beta$ .

1. После формирования констант, зависящих от показателя степени  $n$ , определяются члены бинома (1). Располагаются они в порядке возрастания

$$k = 0, 1, 2, \dots, n.$$

на массиве ячеек от  $R$  до  $R+6n+4$  по группам из трех ячеек.

Заполнение группы:

	$R+6k$	$\binom{n}{k}$	Коэффициент
$\binom{n}{k} A^{n-k} B^k \cos^{n-k} \alpha \cdot \cos^k \beta =$	$R+6k+2$	$n-k$	$A^{n-k} \cos^{n-k} \alpha$
	$R+6k+4$	$k$	$B^k \cos^k \beta$

2. По формулам:

$$\cos^{n-k} \alpha = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-k-1} \left[ \cos(n-k)\alpha + \binom{n-k}{1} \cos(n-k-2)\alpha + \dots \right]$$

$$\cos^k \beta = \left(\frac{1}{2}\right)^{k-1} \left[ \cos k\beta + \binom{k}{1} \cos(k-2)\beta + \binom{k}{2} \cos(k-4)\beta + \dots \right],$$

заменяются степени  $\cos^{n-k} \alpha$  и  $\cos^k \beta$  разложениями по кратным гармоникам.

Гармоники кратных аргументов располагаются в группах из двух ячеек по признакам:

а) гармоники аргумента  $\alpha$ , по показателю  $n-k$ , взятому из  $R+6k+2$  ячейки, располагаются на массиве ячеек от  $S+6$  до  $S+2(n-k)+7+(-1)^{n-k}$ ,

б) гармоники аргумента  $\beta$  по показателю  $k$ , взятому из  $R+6k+4$  ячейки, располагаются на массиве ячеек от  $S+2(n-k)+11+(-1)^{n-k}$  до  $S+2n+12+(-1)^{n-k}+(-1)^k$ .

Заполнение группы:

а)	$S+6+4j$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{n-k-1} \binom{n-k}{j}$	Коэффициент
	$S+10+4j$	$n-k-2j$	$\cos[(n-k)-2j]\alpha$
б)	$S+2(n-k)+11+(-1)^{n-k}+4l$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{k-1} \binom{k}{l}$	Коэффициент
	$S+2(n-k)+13+(-1)^{n-k}+4l$	$k-2l$	$\cos[k-2l]\beta$

В начале массива записывается информация о коэффициентах разложения

$S$	$\binom{n}{k}$	Коэффициент
$S+2$	$n-k$	$A^{n-k}$
$S+4$	$k$	$B^k$

3. Выполняется операция умножения  $\cos^{n-k} \alpha \cdot \cos^k \beta$ , для чего перемножаются содержимые первых ячеек групп из массивов  $S+6+2(n-k)+7+(-1)^{n-k}$  и  $S+2(n-k)+11+(-1)^{n-k}+S+2n+12+(-1)^{n-k}+(-1)^k$ .

Результаты

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{n-k-1} \binom{n-k}{j} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{k-1} \binom{k}{l}$$

умножается дополнительно на  $\frac{1}{2}$ , в соответствии с формулой:

$$\cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} \cos (\alpha - \beta) + \frac{1}{2} \cos (\alpha + \beta).$$

Содержимое ячеек, в которых записаны коэффициенты аргументов, остается без изменения.

Результат умножения записывается в группах по 4 ячейки на массиве  $T+6 \div T+6+10 \left[ \frac{n-k}{2} + \frac{3+(-1)^{n-1}}{4} \right] \left[ \frac{k}{2} + \frac{3+(-1)^k}{4} \right] - 2$ :

$T+6+10j+10i$	$\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} \binom{n-k}{j} \binom{k}{j}$	Коэффициент
$T+10+10j+10i$	$(k-2i)$	} $\cos [(n-k-2j)\alpha + (k-2i)\beta]$ ,
$T+12+10j+10i$	$(n-k-2j)$	
$T+14+10j+10i$	$-(k-2i)$	} $\cos [(n-k-2j)\alpha - (k-2i)\beta]$ .

В начале массива записывается дополнительная информация о коэффициентах разложения:

$T+0$	$\binom{n}{k}$	Коэффициент
$T+2$	$n-k$	$A^{n-k}$
$T+4$	$k$	$B^k$

4. После умножения и записи гармоник на массиве  $T$ , осуществляется поиск в массиве гармоник, удовлетворяющих условиям:

$$\begin{aligned} |n-k-2j| &= |N_1|, & |k-2i| &= |K_1|, \\ |n-k-2j| &= |N_2|, & |k-2i| &= |K_2|, \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{aligned}$$

и

$$\begin{aligned} |(n-k-2j) \pm (k-2i)| &= \Delta_1, \\ |(n-k-2j) \pm (k-2i)| &= \Delta_2, \\ \dots & \dots \end{aligned}$$

5. В результате проверки выполнения вышеуказанных условий выбираются необходимые члены разложений.

Записанные в 5-ячеечных группах:

$Q_{ij}+0$	$\binom{n}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} \binom{n-k}{j} \binom{k}{i}$	Коэффициент
$Q_{ij}+2$	$n-k$	$A^{n-k}$
$Q_{ij}+4$	$k$	$B^k$
$Q_{ij}+6$	$n-k-2j$	$N_1 \alpha$
$Q_{ij}+10$	$k-2i$	$K_1 \beta$

$$= \binom{n}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^{n-k} \binom{n-k}{j} \binom{k}{i} A^{n-k} B^k \cos (N_1 \alpha + K_1 \beta)$$

в массиве  $Q$ , они запоминаются для последующего суммирования или выдаются на печать.

6. После выбора нужных гармоник из разложения одного члена (1), массивы  $S$  и  $T$  восстанавливаются, а затем заполняются коэффициентами следующих разложений. Массив снова просматривается, из него выбираются новые члены, удовлетворяющие заданным условиям.

Процесс повторяется, пока  $k \leq n$ .

7. После просмотра разложений всех членов (1) и заполнения массива  $Q$ , производится суммирование коэффициентов гармоник с одинаковыми  $Q_{ij}+2, Q_{ij}+4, Q_{ij}+6, Q_{ij}+10$ .

8. Результат выдается на печать и используется для восстановления разложения в аналитической форме, в соответствии с (2).

Аналогично могут быть выбраны гармоникки из разложений  $(A \sin \alpha + B \sin \beta)^n$ ,

которые путем замены

$$\sin x = \cos \left( \frac{\pi}{2} - x \right)$$

можно привести к рассмотренному выше случаю:

$$(A \cos \alpha_1 + B \cos \beta_1)^n,$$

где

$$\alpha_1 = \frac{\pi}{2} - \alpha, \beta_1 = \frac{\pi}{2} - \beta.$$

Разложения

$$(A \cos \alpha + B \cos \beta + C \cos \gamma)^n$$

можно анализировать, используя результаты, полученные для  $(A \cos \alpha + B \cos \beta)^n$ .

Институт физики

Поступило 17. VII 1970

Ч. М. Чуварлы, Г. А. Миронов

гармоник анализэ анд мэсэлэлэрин РнМ илэ хэллинэ даир

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ гармоник анализэ даир мэсэлэлэрин РнМ илэ хэлли үчүн алгоритмин гурулуш схеми верилмишдир. Алынмыш нэтичэлэр ентисаз нэзэри]эсинин мүхтэлиф мэсэлэлэринин хэллиндэ истифаде олуна билэр.

Ch. M. Juvarly, G. A. Mironov

To the solving of problems of harmonical analysis by computer

SUMMARY

There are given the descriptions of algorithm of resonance harmonics searching by the computer in terms of decay:

$$(A \cos \alpha + B \cos \beta)^n.$$

УДК

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Ф. А. ШИХАЛИЕВ, В. М. МЕХТНЕВ, М. Г. АБДУЛЛАЕВА

ОБ ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ НА КОЭФФИЦИЕНТ ВЫТЕСНЕНИЯ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. Х. Мирзаджанзаде)

Отдельные исследователи считают, что одним из путей улучшения полноты вытеснения глинистого раствора цементным может быть расхаживание обсадной колонны в процессе цементирования скважины [1, 2 и др.].

С целью качественной оценки целесообразности применения этого способа, нами проведены теоретические исследования для случая вытеснения вязкой жидкости в плоской трубе.

Предположим, что неограниченная плоская стенка совершает в своей плоскости гармонические колебания. Ось  $z$  расположим в плос-

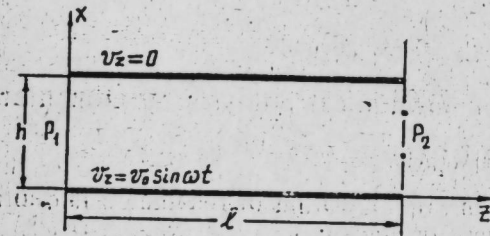


Рис. 1.

кости стенки, а ось  $x$  направим перпендикулярно к стенке (см. рис. 1).

Для определения распределения скоростей  $v_z = v_z(x, t)$  между плоскими стенками получается следующее дифференциальное уравнение [1, 3]:

$$\rho \frac{\partial v_z}{\partial t} + \mu \frac{\partial^2 v_z}{\partial x^2} + \frac{\Delta P}{l}, \quad 0 \leq x \leq h, \quad (1)$$

- где  $v_z$  — текущая скорость частицы жидкости;  
 $h$  — расстояние между плоскими стенками;  
 $\mu$  — вязкость жидкости;  
 $\rho$  — плотность жидкости;  
 $l$  — длина плоской стенки;  
 $\Delta p$  — перепад давления на длине  $l$ ;  
 $t$  — текущее время.

Рассматриваемая задача решается при следующих начальных и граничных условиях:

$$v_z(x, 0) = \frac{\Delta P}{2\mu l} x(h-x), \quad (2)$$

$$v_z(h, t) = 0 \quad (3)$$

$$v_z(0, t) = v_0 \sin \omega t, \quad (4)$$

где  $v_0$  — амплитуда скорости колебания стенки;  
 $\omega$  — частота колебания.

С введением следующих безразмерных величин

$$u = \frac{2v_0 \mu l}{\Delta p h^2}; \quad u_0 = \frac{2v_0 \mu l}{\Delta p h^2}; \quad \tau = \frac{\nu}{h^2} t; \quad a = \frac{\omega}{\nu}; \quad \xi = \frac{x}{h}.$$

( $\nu$  — кинематическая вязкость жидкости) дифференциальное уравнение (1), а также начальные и граничные условия (2) (4) примут вид:

$$\frac{\sigma u}{\sigma \tau} = \frac{\sigma^2 u}{\sigma \xi^2} + 2, \quad 0 \leq \xi \leq 1, \quad (5)$$

$$u(\xi, 0) = \xi(1-\xi), \quad (6)$$

$$u(1, \tau) = 0, \quad (7)$$

$$u(0, \tau) = u_0 \sin a \tau. \quad (8)$$

Для приведения дифференциального уравнения (5) к однородному сделаем следующую подстановку  $u = W + \xi(1-\xi)$ .

Тогда дифференциальное уравнение (5), а также начальные и граничные условия (6) (8) запишутся в следующем виде:

$$\frac{\sigma W}{\sigma \tau} = \frac{\sigma^2 W}{\sigma \xi^2}, \quad 0 \leq \xi \leq 1, \quad (10)$$

$$W(\xi, 0) = 0 \quad (11)$$

$$W(1, \tau) = 0 \quad (12)$$

$$W(0, \tau) = u_0 \sin a \tau. \quad (13)$$

Для решения поставленной задачи применим преобразование Лапласа относительно переменной  $\tau$ , в результате чего получим обыкновенное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами:

$$\frac{d^2 \bar{W}(\xi, S)}{d\xi^2} - S \bar{W}(\xi, S) = 0, \quad (14)$$

$$\bar{W}(1, S) = 0, \quad (15)$$

$$\bar{W}(0, S) = \frac{a}{S^2 + a^2} u_0, \quad (16)$$

где

$$\bar{W}(\xi, S) = \int_0^\infty W(\xi, \tau) e^{-S\tau} d\tau.$$

Общее решение дифференциального уравнения (14) будет:

$$\bar{W}(\xi, S) = C_1 \operatorname{ch} \sqrt{S} \xi + C_2 \operatorname{sh} \sqrt{S} \xi, \quad (17)$$

где  $C_1, C_2$  — постоянные интегрирования, зависящие от  $S$ .

Используя граничные условия (15) и (16), определим  $C_1, C_2$  и, подставляя найденные значения в (17), получим:

$$\bar{W}(\xi, S) = \frac{a u_0}{S^2 + a^2} \cdot \frac{\operatorname{sh} \sqrt{S} (1-\xi)}{\operatorname{sh} \sqrt{S}}. \quad (18)$$

Таким образом, решение задачи сводится к определению оригинала по изображению  $\bar{W}(\xi, S)$ .

На основании теоремы разложения имеем [4]:

$$\bar{W}(\xi, \tau) = a u_0 \left[ \frac{\Phi(S_1)}{\Psi'(S_1)} e^{S_1 \tau} + \frac{\Phi(S_2)}{\Psi'(S_2)} e^{S_2 \tau} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\Phi(S_n)}{\Psi'(S_n)} e^{S_n \tau} \right], \quad (19)$$

где

$$\Phi(S) = \operatorname{sh} \sqrt{S} (1-\xi),$$

$$\Psi(S) = (S^2 + a^2) \operatorname{sh} \sqrt{S}.$$

$$\Psi'(S) = 2S \cdot \operatorname{sh} \sqrt{S} + (S^2 + a^2) \frac{\operatorname{ch} \sqrt{S}}{2\sqrt{S}},$$

$$S_{1,2} = \pm ia; S_n = -n^2 \pi^2 \quad (n = 1, 2, 3, \dots).$$

Тогда с учетом последних выражений и некоторых математических преобразований (19) примет следующий вид:

$$W(\xi, \tau) = u_0 \left[ \frac{f_1(\xi)}{m_1^2 + m_2^2} \cos a\tau + \frac{f_2(\xi)}{m_1^2 + m_2^2} \sin a\tau - 2a\pi \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n \sin n\pi(1-\xi)}{a^2 + (n\pi)^4} e^{-n^2\pi^2\tau} \right], \quad (20)$$

где

$$f_1(\xi) = m_1 \operatorname{ch} \sqrt{\frac{a}{2}} (1-\xi) \sin \sqrt{\frac{a}{2}} (1-\xi) - m_2 \operatorname{sh} \sqrt{\frac{a}{2}} (1-\xi) \cos \sqrt{\frac{a}{2}} (1-\xi),$$

$$f_2(\xi) = m_1 \operatorname{ch} \sqrt{\frac{a}{2}} (1-\xi) \cos \sqrt{\frac{a}{2}} (1-\xi) + m_2 \operatorname{ch} \sqrt{\frac{a}{2}} (1-\xi) \sin \sqrt{\frac{a}{2}} (1-\xi),$$

$$m_1 = \operatorname{sh} \sqrt{\frac{a}{2}} \cdot \cos \sqrt{\frac{a}{2}}; \quad m_2 = \operatorname{ch} \sqrt{\frac{a}{2}} \cdot \sin \sqrt{\frac{a}{2}}.$$

Подставляя (20) в (9) и переходя к размерным величинам, получим:

$$v_z(\xi, \tau) = \frac{\Delta P h^2}{2\mu l} \xi(1-\xi) + v_0 \left[ \frac{f_1(\xi)}{m_1^2 + m_2^2} \cos a\tau + \frac{f_2(\xi)}{m_1^2 + m_2^2} \sin a\tau - 2a\pi \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n \cdot \sin n\pi(1-\xi)}{a^2 + (n\pi)^4} e^{-n^2\pi^2\tau} \right]. \quad (21)$$

Тогда распределение скоростей в первой и второй областях будет:

$$v_{z_1}(\xi, \tau) = \frac{P_1 - P'}{2\mu z} h^2 \xi(1-\xi) + v_0 \left[ \frac{f_1(\xi)}{m_1^2 + m_2^2} \cos a\tau + \frac{f_2(\xi)}{m_1^2 + m_2^2} \sin a\tau - 2a\pi \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n \cdot \sin n\pi(1-\xi)}{a^2 + (n\pi)^4} e^{-n^2\pi^2\tau} \right], \quad (22)$$

$$v_{z_2}(\xi, \tau) = \frac{P' - P_1}{2\mu(l-z)} h^2 \xi(1-\xi) + v_0 \left[ \frac{f_1(\xi)}{m_1^2 + m_2^2} \cos a\tau + \frac{f_2(\xi)}{m_1^2 + m_2^2} \sin a\tau - 2a\pi \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n \cdot \sin n\pi(1-\xi)}{a^2 + (n\pi)^4} e^{-n^2\pi^2\tau} \right], \quad (23)$$

где  $P'$  — давление на контакте жидкостей.

Для определения  $P'$  имеем следующие условия

$$v_{z_1}(\xi, \tau) = v_{z_2}(\xi, \tau).$$

Используя последнее равенство, определяем  $P'$  и, подставляя в (22) или (23), получим:

$$v_z(\xi, \tau) = \frac{\Delta P h^2}{2\mu l} \xi(1-\xi) + v_0 \left[ \frac{f_1(\xi)}{m_1^2 + m_2^2} \cos a\tau + \frac{f_2(\xi)}{m_1^2 + m_2^2} \sin a\tau - 2a\pi \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n \sin n\pi(1-\xi)}{a^2 + (n\pi)^4} e^{-n^2\pi^2\tau} \right], \quad (24)$$

На основе (24) определяем уравнения линий контакта жидкостей:

$$\eta = A \xi(1-\xi)\tau + B \left[ \frac{f_1(\xi)}{(m_1^2 + m_2^2)a} \sin a\tau - \frac{f_2(\xi)}{a(m_1^2 + m_2^2)} \cos a\tau + 2a\pi \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n \cdot \sin n\pi(1-\xi)}{a^2 + (n\pi)^4} \frac{e^{-n^2\pi^2\tau}}{n^2\pi^2} \right] + C_3,$$

где  $C_3$  — постоянные интегрирования,

$$A = \frac{\Delta P h^4}{2\mu l^2 v}; \quad B = \frac{v_0 h^2}{vl}; \quad \eta = \frac{z}{l}.$$

Используя условия, что при  $\tau=0, \eta=0$ , получим

$$\eta = A \xi(1-\xi)\tau + B \left\{ \frac{f_1(\xi)}{a(m_1^2 + m_2^2)} \sin a\tau + \frac{f_2(\xi)}{a(m_1^2 + m_2^2)} (1 - \cos a\tau) - \frac{2a}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin n\pi(1-\xi)}{n[a^2 + (n\pi)^4]} (1 - e^{-n^2\pi^2\tau}) \right\} \quad (25)$$

Время появления  $\tau_n$  вытесняющей жидкости в концевом сечении определяется из (25) при условии  $\tau=\tau_n, \eta=1, \xi=\xi_1$

$$1 = A \xi_1(1-\xi_1)\tau_n + B \left\{ \frac{f_1(\xi_1)}{a(m_1^2 + m_2^2)} \sin a\tau_n + \frac{f_2(\xi_1)}{a(m_1^2 + m_2^2)} (1 - \cos a\tau_n) - \frac{2a}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin n\pi(1-\xi_1)}{n[a^2 + (n\pi)^4]} (1 - e^{-n^2\pi^2\tau_n}) \right\}. \quad (26)$$

Для практических расчетов по полученным выше формулам (24) и (25) принята следующая методика.

При заданных значениях частоты  $\omega$ , задаваясь значениями  $\xi = 0 \div 1,0$  с интервалами  $\Delta\xi=0,1$ , решалось трансцендентное уравнение (26) с целью определения минимального значения времени появления  $\tau_{\text{мин}}$ . Подставив найденные значения  $\tau_{\text{мин}}$  в уравнения (24) и (25), определяем зависимости  $v=v(\xi)$  и  $\eta=\eta(\xi)$  при соответствующих значениях  $\omega$ . На основании зависимостей  $\eta=\eta(\xi)$  графическим способом определяются величины коэффициента вытеснения.

Вычисления велись на электронно-вычислительной машине типа М-220 при  $\omega=0,001-5^1$  сек и  $v_0=1 \div 150$  см/сек.

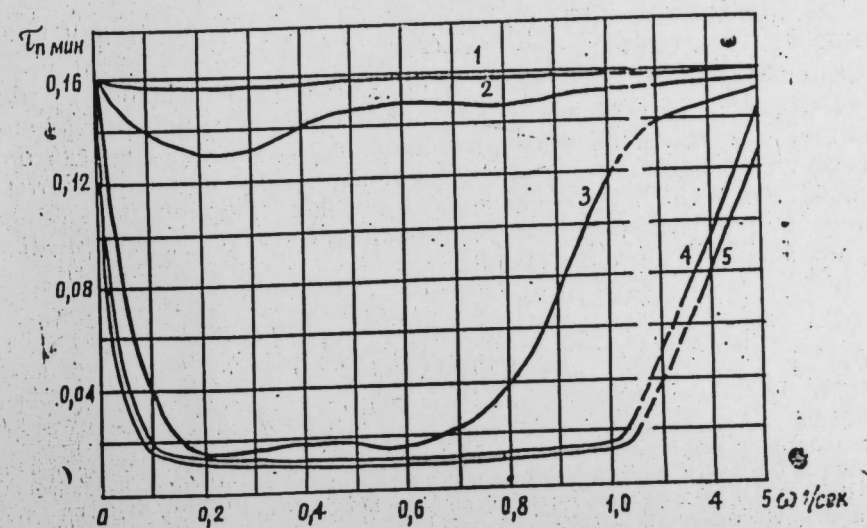


Рис. 2. Зависимость  $\tau_{\text{н мин}}$  от  $\omega$ :  
1— $V_0=1$  см/сек; 2— $V_0=10$ ; 3— $V_0=50$ ; 4— $V_0=100$ ; 5— $V_0=150$  см/сек.

По формуле (26) определяется  $\tau_{п\text{ мин}}$ , т. е. время появления первых частиц жидкости, имеющих максимальную скорость при различных значениях частоты  $\omega$  и амплитуды  $v_0$  колебания (рис. 2).

Из рис. 2 видно, что  $\tau_{п\text{ мин}}$  соответствует вполне определенному значению  $\omega$  и  $v_0$ . Из характера приведенных кривых видно, что увеличение  $\omega$  и  $v_0$  приводит к уменьшению  $\tau_{п\text{ мин}}$ , затем  $\tau_{п\text{ мин}}$  растет и приближается к значению  $\tau_{п\text{ мин}}$ , соответствующему  $\omega=0$ .

На рис. 3 дан график изменения полноты вытеснения  $k$  от  $\omega$  различных амплитуд  $v_0$ . Характер приведенных кривых показывает, что максимальная полнота вытеснения соответствует вполне определенному значению параметров колебания стенки.

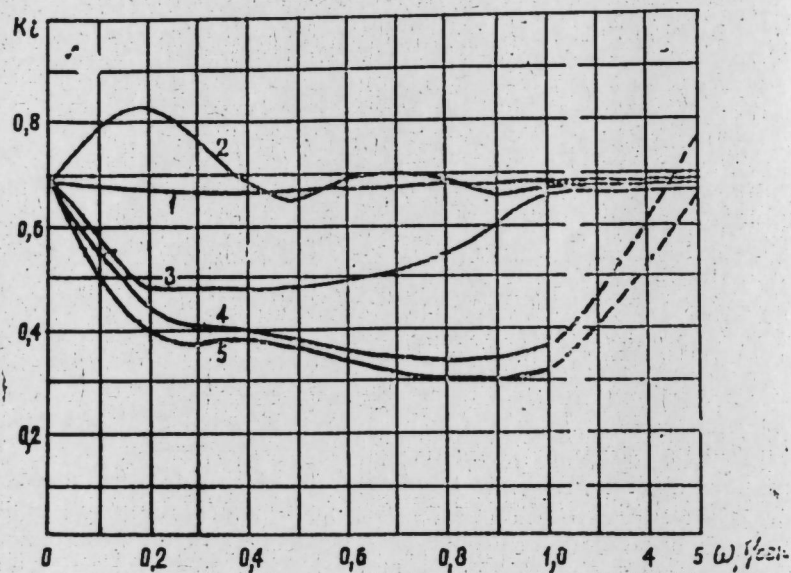


Рис. 3. 1— $v_0=1$  см/сек; 2— $v_0=10$ ; 3— $v_0=50$ ; 4— $v_0=100$ ; 5— $v_0=150$  см/сек.

Из расчетов видно, что увеличение полноты вытеснения при расхаживании находится в пределах 10—12%.

При больших значениях параметров колебания стенки полнота вытеснения ухудшается.

Основываясь на качественной оценке модели вязкой жидкости, можно сказать, что большой риск, имеющий место при расхаживании обсадной колонны, особенно в глубоких скважинах, не всегда оправдывается и не приводит к существенному увеличению полноты вытеснения. В случае применения расхаживания колонны при цементировании параметры поступательно-возвратного движения ее должны быть предварительно определены.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мирзаджанзаде А. Х. Вопросы гидродинамики вязко-пластичных и вязких жидкостей в нефтедобыче. Азербешр, 1959.
2. Булатов А. И. и др. Влияние буферной жидкости и расхаживания колонны на качество цементирования скважины. НХ, № 12, 1966.
3. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. М., 1956.
4. Лыков А. В. Теория теплопроводности. М., 1967.

Ф. А. Шыхэлиев, В. М. Мехдиев, М. Н. Абдуллаева

#### Һәрәкәт истигамәтиндә рәгсләрин сыхышдырма әмсалына тә'сиринин гижмәтләндирилмәси

ХҮЛАСӘ

Кил мәһлулунун сement мәһлулу илә сыхышдырылма просеси заманы һәрәкәт истигамәтиндә рәгсләрин сыхышдырма әмсалына тә'сири кеҗфиҗәтчә тәдгиг едилмишдир. Алынган нәтичәләр көстәрир ки, сыхышдырма әмсалынын максимал гижмәти рәгсләрин мұәҗән гижмәтинә уҗғун кәлир вә бу рәгсләрин нәтичәсиндә сыхышдырма әмсалы 10—12% артыр. Беләликлә, мә'лум олур ки, һәрәкәт истигамәтиндә рәгсләр һәр бир вахт өзүнү доғрултмур, ирәли-кери һәрәкәтин көстәричиләри әввәлчәдән тә'јин едилмәлидир.

F. A. Shichaliyev, V. M. Mehtiyev, M. G. Abdullayeva

#### On the estimation of influence longitudinal oscillation on the displacement coefficient

SUMMARY

Theoretical experiments are carried out for the qualitative estimation expeditiously application divergence casing columns in the process of cementing well by increasing completeness of displacement argillaceous solution.

On the base of results obtained we may say, that in such cases the maximum completeness of displacement corresponds quite by the parameters oscillation of walls.

Such rick in displacement casing column especially in deep wells is not always justifies and not brings to the essential increasing completeness of displacement.

УДК 542.958.386.051 : 547.313

НЕФТЕХИМИЯ

Член-корр. М. А. МАРДАНОВ, Н. Г. АЛЕКПЕРОВА, Р. Б. САДЫХОВ

**НИТРОВАНИЕ ФРАКЦИИ ТЕТРАМЕРА ПРОПИЛЕНА АЗОТНОЙ КИСЛОТОЙ**

Ранее в вертикально-противоточном реакторе был проведен процесс нитрования фракции тетрамера пропилена азотной кислотой при объемном отношении углеводорода к кислоте 1:0,25—1:0,5, где остаются непрореагировавшие непредельные углеводороды в большом количестве [1].

В данной же статье приводятся результаты процесса глубокого нитрования 60 %-ной азотной кислотой фракции тетрамера пропилена, полученного при полимеризации пропилена над фосфорнокислотным катализатором.

Технологии получения тетрамера пропилена и его качества подробно изучены и установлен следующий структурно-групповой состав, вес. % [2, 3].

RR'CH = CH <sub>2</sub>	-8
RCH = CH-R' ( <i>транс</i> )	-14
RR'C = CH-R''	-43
RR'C = CR''R'''	-35
RCH = CHR' ( <i>цис</i> )	

Реакция проводилась в периодической системе—в трехгорлой колбе, снабженной механической мешалкой, обратным холодильником, термометром и капиллярной воронкой.

Условия реакции нитрования следующие:

1. Температура, °С—50,85, и 120
2. Объемная скорость подачи кислоты, ч<sup>-1</sup> — 0,05, 0,1, 0,2
3. Соотношение углеводорода к кислоте, мольн. — 1:1, 1:3, 1:6.

В процессе нитрования вначале образуется продукт зеленоватого цвета, далее переходящий в вишневый цвет.

Физико-химические свойства исходного и полученных после нитрования продуктов приводятся в табл. 1.

Данные таблицы показывают, что с увеличением содержания кислоты, взятой для нитрования, выхода полученных нитропродуктов снижаются, а их вязкости, удельные и молекулярные веса возрастают.

Таблица 1

Влияние количества кислоты на качества полученных нитропродуктов при  $t=85^{\circ}\text{C}$ ,  $\nu_{об}=0,1 \text{ ч}^{-1}$

Физико-химические константы	Нитрованная фракция тетрамера пропилена при мольном соотношении углеводорода к кислоте		
	1:1	1:3	1:6
1. Удельный вес $d_4^{20}$ , г/см <sup>3</sup>	0,8587	1,005	1,068
2. Кинематическая вязкость, <i>сст.</i> при +20°С	3,9	39,2	40,1
3. Коэффициент преломления, $n_D^{20}$	1,4568	1,4733	1,4773
4. Молекулярный вес	187	240	260
5. Йодное число по ГОСТу 2070-51	16,3	14,3	0
6. Температура застывания, °С	-60 дв.	-40 заст.	-22 заст.
7. Содержание группы NO <sub>2</sub> , вес. %	22,3	25,0	29,4
8. Элементарный состав, вес. %			
С	71,63	61,37	55,57
Н	13,75	10,37	9,86
N	7,14	9,57	14,79
O	7,48	18,69	19,78
9. Выход нитропродуктов на исходную смесь, вес. %	80	61	46
10. Крепость отработанной кислоты, вес. %	19	17	16

В процессе нитрования возможно образование динитросоединений, нитронитратов и нитроспиртов и чем глубже проводится процесс нитрования, тем больше нитрогрупп содержится в нитропродуктах. При этом йодные числа их снижаются до нуля. Надо отметить, что даже при полном насыщении непредельных углеводородов, содержание групп NO<sub>2</sub> не превышает 29 %.

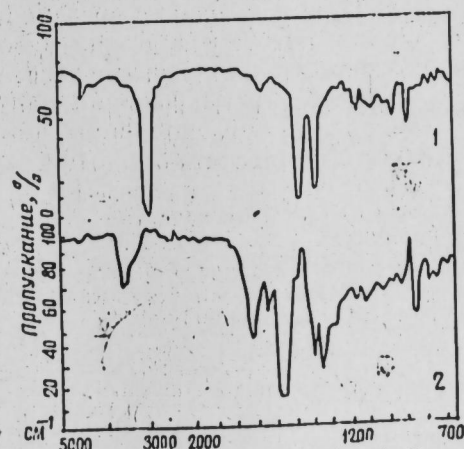


Рис. 1. ИК-спектры нитрованной фракции тетрамера пропилена (1) компенсированные тетрамером пропилена (2).

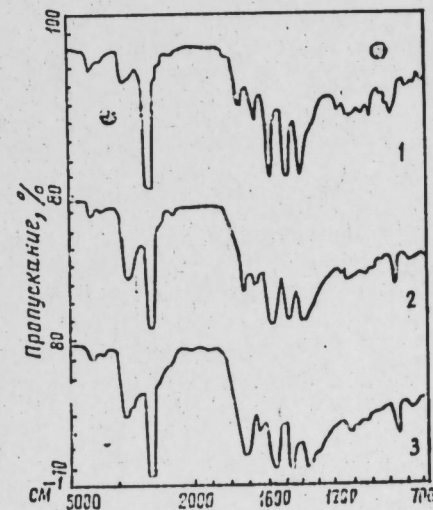


Рис. 2. ИК-спектры нитрованной фракции тетрамера пропилену при соотношениях углеводорода к кислоте: 1—1:1; 2—1:3; 3—1:6.

На спектрофотометре ИКС-22 в области 5000—650 см<sup>-1</sup> при толщине слоя 30 μ и при множителе механизма кратности шкалы 0,63 были сняты ИК-спектры нитропродуктов.

Полученные ИК-спектры приводятся на рис. 1, 2. На основании полученных ИК-спектров было выявлено в нитропродуктах наличие групп  $C-NO_2$ ;  $C-O-NO_2$ ;  $C-N-OH$ ;  $C=O$ ; ион  $NO_3^-$  и отсутствие  $C=C$  связи.

Судя по спектрам, с увеличением степени нитрования возрастает интенсивность полосы  $1350\text{ см}^{-1}$ , соответствующей группе  $C-NO_2$  и падает интенсивность полосы  $1638\text{ см}^{-1}$ , соответствующей группе  $C-O-NO_2$ .

Из спектров компенсации нитропродуктов с исходным продуктом видно, что присоединение группы  $NO_2$  по двойным связям сначала идет по *цис*- $\beta$ -форме, при этом падает интенсивность полос  $890$  и  $1655\text{ см}^{-1}$ , а потом по *транс*- $\beta$ -форме и уменьшается интенсивность полос  $970$  и  $1675\text{ см}^{-1}$ .

Как уже было сказано выше, в нитропродуктах обнаружены также полосы нитроспиртов  $C-N-OH-3570\text{ см}^{-1}$ , карбонильной связи  $C=O-1720\text{ см}^{-1}$  и иона  $NO_3^-$ , увеличивающегося со степенью нитрования.

Изучены основные качества нитропродуктов после хранения их в течение 8—10 месяцев.

Из рис. 3 видно, что в зависимости от глубины нитрования содержание группы  $NO_2$  в нитропродуктах после хранения закономерно снижается, а удельные веса их возрастают, за исключением нитропродукта, где отсутствуют непредельные углеводороды.

Это объясняется тем, что в слабонитрованных продуктах остающиеся непредельные углеводороды со временем уплотняются, вследствие чего возрастают их удельные веса, а продукты, исключая непредельные углеводороды, являются более стабильными.

Таблица 2

Влияние температуры и скорости подачи кислоты на качество получаемых нитропродуктов

Физико-химические константы	Нитрованная фракция тетрамера пропилена при мольном соотношении углеводорода к кислоте 1:6, температуре °С				
	50	85	120	85	85
	и объемных скоростях подачи кислоты, $\text{ч}^{-1}$				
	0,10	0,10	0,10	0,05	0,2
1. Удельный вес $d_4^{20}$ , $\text{г/см}^3$	1,045	1,068	1,069	1,0716	1,0612
2. Кинематическая вязкость, <i>сст</i> , при $+20^\circ\text{C}$	96,7	40,1	45,0	39,7	45,0
3. Коэффициент преломления $n_D^{20}$	1,4740	1,4773	1,4765	1,4770	1,4790
4. Молекулярный вес	262	260	266	265	265
5. Йодное число по ГОСТу 2070-51	0,66	0,0	0,0	0	0
6. Температура застывания, °С	-25 заст.	-22 заст.	-19 заст.	-22 заст.	-24 заст.
7. Содержание группы $NO_2$ , вес. %	36,4	29,4	22,9	28,8	29,6
8. Выход нитропродуктов, вес. %	47,3	46,9	46,3	48,0	48,0
9. Крепость отработанной кислоты, вес. %	14	16	16	14	16

Поэтому, выбирая оптимальное соотношение углеводорода к кислоте 1:6, представляло интерес изучить влияние температуры и скорости подачи кислоты на качество полученных нитропродуктов.

Полученные данные приводятся в табл. 2.

Результаты таблицы показывают, что увеличение температуры от  $50$  до  $120^\circ\text{C}$  и скорости подачи кислоты  $0,05-0,2\text{ ч}^{-1}$  приводит к незначительному изменению качества получаемых нитропродуктов и содержание группы  $NO_2$  в них.

Таким образом, на основании проведенных исследований были сделаны следующие основные выводы.

1. Установлена возможность проведения процесса глубокого нитрования фракции тетрамера пропилена 60%-ной азотной кислотой.
2. Выбраны оптимальные условия реакции:

Соотношение углеводородов к кислоте—1:6,  
Температура, °С (в молях)—85  
Скорость подачи кислоты,  $\text{ч}^{-1}$ —0,1.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Азерб. хим. жур., № 3, 1962. 2. Мучинский Д. Я., Потоловский Л. А. Полимеризация пропилена. Изд-во "Химия", М.—Л., 1964. 3. Васильева В. Н., Доладуги А. И., Благовидов И. Ф., Потоловский Л. А. Алкилирование бензола полимерами пропилена для получения моющих средств. М. 1961, стр. 40.

Институт нефтехимических процессов

Поступило 14. VI 1971

М. Э. Мэрданов, Н. Г. Элакбэрова, Р. Б. Садыков

### Пропиленин тетрамер фраксијасынын азот туршусу илэ нитролашмасы

#### ХУЛАСӘ

Тәдгигатда пропиленин тетрамер фраксијасынын азот туршусу илэ дәрин нитролашмасынын мүмкүн олмасы өрәнилмишдир. Бунун үчүн реаксија карбоһидрокенин туршу илэ мүхтәлиф нисбәтиндә, мүхтәлиф һәчми сүр'әт вә температурда апарылмыш вә оптимал шәрант сечилмишдир.

M. A. Mardanov, N. G. Alekperova, R. B. Sadikov

### Nitration of trimer propylene fraction with nitric acid

#### SUMMARY

The results of nitration of trimer propylene fraction with nitric acid were given.

The effect of temperature, amount and rate of acid on the quality of nitro products obtained has been studied and the optimum conditions have been selected.



Академик С. Д. МЕХТИЕВ, Т. М. КУРБАНОВ, Э. Т. СУЛЕЙМАНОВА,  
М. Р. МУСАЕВ

### ПОЛУЧЕНИЕ $\beta$ -ХЛОРЕТИЛФЕНИЛКЕТОНА ХЛОРМЕТИЛИРОВАНИЕМ АЦЕТОФЕНОНА

Хлорметилирование ароматических соединений является одной из наиболее важных и широко описанных реакций органического синтеза [1].

Однако преобладающее большинство работ, встречающихся в мировой литературе по хлорметилированию ароматических соединений формальдегидом и соляной кислотой в присутствии различных катализаторов (хлористый алюминий, хлористый цинк, серная кислота, фтористый бор и др.) в среде растворителя, описывают вступление хлорметильной группы в ароматическое ядро. Попытки же хлорметилирования ароматических соединений в боковую цепь долгое время оставались безуспешными [2, 3].

Между тем, хлорметилированием боковой цепи ароматических соединений, и в частности, жирноароматических кетонов, могут быть получены ценные промежуточные соединения органического синтеза, например,  $\beta$ -хлоралкилкетоны, а их дегидрохлорированием  $\alpha$ ,  $\beta$ -ненасыщенные кетоны [4].

Впервые реакцию хлорметилирования жирноароматических кетонов в алкильную группу боковой цепи кетона осуществили М. И. Тиличенко с сотрудниками [5, 6].

Авторы описали хлорметилирование ацетофенона, пропиофенона, 4-метилацетофенона и 3,4-диметилацетофенона в боковую цепь с использованием в качестве хлорметилирующего агента монохлорметилового эфира, а в качестве катализатора — эфира фтористого бора с выходами соответствующих  $\beta$ -хлоркетонов порядка 10—15%.

Позднее Г. А. Одоева с сотрудниками [7] описали хлорметилирование ацетофенона в боковую цепь смесью параформа и соляной кислоты в присутствии 85%-ной фосфорной кислоты, с выходом целевого продукта 60% на прореагировавший ацетофенон.

Продолжая исследования в области хлорметилирования боковой цепи жирноароматических кетонов, нами впервые установлено, что хлорметилирование ацетофенона в боковую цепь можно осуществить взаимодействием его с формальдегидом и соляной кислотой без применения специального катализатора и в отсутствие растворителя. При этом один из компонентов реакции — соляная кислота является, по видимому, одновременно и конденсирующим агентом.

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Смесь ацетофенона, параформа и соляной кислоты в определенном соотношении энергично перемешивали в трехгорлой колбе, снабженной термометром, механической мешалкой и обратным холодильником, при

температуре опыта. По окончании опыта реакционную смесь, охлажденную до комнатной температуры, выливали в делительную воронку с ледяной водой, органические компоненты смеси экстрагировали эфиром. Эфирный экстракт, промытый до нейтральной реакции и высушенный безводным сульфатом натрия, подвергали разгонке, сперва атмосферной, с отгонкой растворителя — эфира, затем вакуумной — с выделением целевого продукта реакции.

В результате ряда проведенных опытов изучено влияние различных параметров (молярного соотношения реагирующих компонентов, температуры и продолжительности опыта) на выход целевого продукта.

Максимальный выход  $\beta$ -хлорэтилфенилкетона достигнут при взаимодействии 30 г ацетофенона с 16 г параформа и 50 мл конц. соляной кислоты при температуре 90°C в течение 7 ч и составил 50% от теоретического на взятый и 63,3% на прореагировавший ацетофенон.

При этом взято на разгонку 40,2 г обработанного вышеуказанным способом продукта реакции и получено 7,5 г фракции 76—80°C/5 мм с  $n_D^{20} = 1,5342$ , представляющей собой непрореагировавший ацетофенон, 21 г фракции 100—108°C/5 мм и 9,8 г вязкого смолистого остатка янтарного цвета. Вторая фракция при повторной разгонке выкипала при 123—125°C при 6 мм (с частичным разложением и выделением HCl), имела  $d_4^{20} = 1,1810$ ,  $n_D^{20} = 1,5578$ , темп. плавления 47,5—48°C,  $MR_d = 46,0$  (выч. 45,07), содержание (%): С—63,15 (выч. 64,09), Н—5,40 (выч. 5,34), Cl—20,5 (выч. 21,06) и по физико-химическим свойствам соответствует  $\beta$ -хлорэтилфенилкетону.

Строение синтезированного продукта подтверждается и его ИК-спектром, а именно, наличием в спектре полос, характерных для монозамещенного бензольного кольца (1600, 1580, 1450, 705  $cm^{-1}$ ), карбонильной группы ароматического кетона (1660, 1265  $cm^{-1}$  и С—Cl-связи (735  $cm^{-1}$ ) [9].

Окислением его перманганатом калия получена почти с количественным выходом бензойная кислота с температурой плавления 121—122°C, что еще раз подтверждает вступление хлорметильной группы в боковую цепь ацетофенона.

#### Выводы

Разработан способ получения  $\beta$ -хлорэтилфенилкетона конденсацией ацетофенона с формальдегидом и соляной кислотой без применения специального катализатора и растворителя и найдены условия синтеза его указанным способом с выходом 50% от теоретического на взятый 63,3% на прореагировавший ацетофенон.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Органические реакции, сб. I, под ред. Адамса М., 1948.
2. Fuson R., Kee-veg Mc, J. Am. Chem. Soc., 62, 784, 1940.
3. Шорыгин С. А., Скоблинская С. А. «Ж. общ. химии», 6, 1578, 1936.
4. Берлин А. А. «Успехи химии», 8, 1850, 1939.
5. Тиличенко М. И., Попова В. А. ЖОХ, 23, 118, 1953.
6. Чайковская В. А. «Изв. вузов». «Хим. и техн.», М., 2, 895, 1959.
7. Одоева Г. А., Мемех Т. П., Эпштейн Г. А., Сочили Е. Г., «Ж. орг. химии», № 9, 1968.
8. Мехтиев С. Д., Курбанов Т. М., Мусаев М. Р., Сулейманова Э. Т. Авт. свид. СССР № 311998 от 21. V 1971 г.
9. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. Изд. «Мир», М., 1965.

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә үзви синтез үчүн гижәтли хаммал олан β-хлоретилфенилкетонун алынмасы мәгсәди илә ацетофенонун хлорметилләшмәси үзрә апарылмыш тәдгигатларын нәтичәси верилмишдир.

Илк дәфә оларак көстәрилмишдир ки, ацетофенонун јан зәнчиринин хлорметилләшмәсинә онун үзәринә һеч бир катализатор вә јахуд һәлледичи әләвә етмәдән формалдеһид вә дуз туршусу илә тә'сир етмәклә һил олмаг мүмкүндүр. Бу заман реаксияја көтүрүлмүш дуз туршусу, ејни заманда, катализатор ролуну ојнајыр. Һәмни үсулла β-хлоретилфенилкетонун реаксияја кирмиш ацетофенонә көрә 63% чыхымла алынмасы үчүн шәрант тапылмышдыр.

S. D. Mekhtiev, T. M. Kurbanov, E. T. Suleimanova, M. R. Musaev

Synthesis of β-Chloroethylphenyl Ketone by the Chloromethylation of Acetophenone

SUMMARY

In studying of reaction of acetophenone with formaldehyde in the presence of hydrogen chloride the suitable conditions are found which favour the chloromethylation of side chain of acetophenone without special catalysts with formation of β-chloroethylphenylketone to give the yield of 63,3 %.

ХИМИЯ

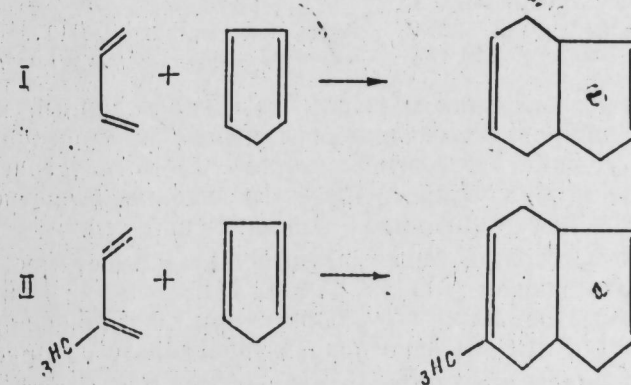
Н. М. СЕИДОВ, М. А. ГЕЙДАРОВ

СОДИМЕРИЗАЦИЯ ЦИКЛОПЕНТАДИЕНА  
С ДИВИНИЛОМ И ИЗОПРЕНОМ

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

Циклические углеводороды с двумя двойными связями являются реакционно-способными соединениями, пригодными в качестве третьего компонента при синтезе ненасыщенных этилен-пропиленовых эластомеров.

С этой точки зрения представляет интерес получение тетрагидроиндена. Имеющиеся в литературе работы по синтезу тетрагидроиндена и метилтетрагидроиндена относятся к термической содимеризации циклопентадиена (ЦПД) с дивинилом и изопреном [1, 2, 3, 4].



При этом выхода конечных продуктов невысоки.

Нами исследовалась каталитическая содимеризация ЦПД с дивинилом и изопреном в присутствии комплексообразующей каталитической системы, состоящей из ацетилацетоната никеля (АС<sub>2</sub> Ni), трифенилфосфита (ТФФ) и тринизобутилалюминия (ТИБА).

Взятый дивинил подвергался сушке и очистке в колонках, заполненных молекулярными ситами марки 4А, прокаленной окисью алюминия и хлористым кальцием. Очищенный таким образом дивинил имеет 99,9% чистоты.

Изопрен был свежеперегнан и осушен.

Вместо циклопентадиена для опытов нами был взят дициклопентадиен (ДЦПД) с чистотой 99%.

Опыты проводились в автоклаве периодического действия емкостью 1 л.

В автоклав в токе азота подавались ДЦПД и дивинил. (во втором случае — изопрен), а затем вводились растворы катализаторной системы.

Содержимое автоклава при перемешивании нагревалось до 180°C.

Исследовалось влияние соотношения компонентов катализаторного комплекса на выход тетрагидроиндена и метилтетрагидроиндена. Полученные данные сведены соответственно в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Молярное соотношение компонентов катализатора AC <sub>2</sub> Ni:ТФФ:ТИБА		1:1:5	1:2:2	1:2:5	1:2:7	1:2:10
Выход фракции от теории, %	Винилциклогексен	5	8,3	5,8	5,8	10
	Винилбициклогептен	2,5	3,3	4	5	4
	Тетрагидроинден	15	24,1	45	35	22,5
Конверсия дивинила, %		8,7	81,3	72,2	79,5	79,5
Выход тетрагидроиндена по прореагировавшему дивинилу, %		17,3	29,6	62	44	28,2
Условия опытов: $t=180^\circ\text{C}$ ; кон-ция катализатора—0,0112 г моль/л, кол-во взятого дивинила—1 г/моль, кол-во ДЦПД—1,5 г/моль.						

Таблица 2

Молярное соотношение компонентов катализатора AC <sub>2</sub> Ni:ТФФ:ТИБА		1:1:8	1:1:10	1:1:12	1:1:15
Выход метилтетрагидроиндена от теории, %		30	43	30	19
Конверсия изопрена, %		67	72	50	81
Выход метилтетрагидроиндена по прореагировавшему изопрену, %		40,3	61	60	24
Условия опытов: $t=180^\circ\text{C}$ ; кон-ция катализатора—0,0112 г моль/л, кол-во взятого изопрена—1,5 г/моль, кол-во ДЦПД—1,5 г/моль.					

Результаты опытов показывают, что использованный катализаторный комплекс направляет реакцию содимеризации преимущественно в сторону образования тетрагидроиндена и метилтетрагидроиндена. Однако при этом образуются и другие соединения, в частности, винилбициклогептен и димер дивинила — винилциклогексен.

Как видно из таблиц, максимальный выход имеет место: в первом случае при соотношении AC<sub>2</sub>Ni:ТФФ:ТИБА=1:2:5—62% по прореагировавшему дивинилу, во втором — при соотношении AC<sub>2</sub>Ni:ТФФ:ТИБА=1:1:10—61% по прореагировавшему изопрену.

Тетрагидроинден и метилтетрагидроинден были идентифицированы по температуре кипения и имели следующие физико-химические константы:

	$t_{\text{кап}}$	$n_D^{20}$	$d_4^{20}$
Тетрагидроинден	160°C	1,4979	0,9261
Метилтетрагидроинден	181°C	1,4931	0,9099

Полученные данные хорошо согласуются с литературными.

Хроматографический анализ полученного продукта показывает, что выделенный из смеси тетрагидроинден имеет чистоту 99,5%, а метилтетрагидроинден—98,7% (адсорбент — этиленпропиленовый эластомер, 150°C, носитель — гелий).

Содимеризация изучалась также с применением ацетилацетоната железа (AC<sub>3</sub>Fe в сочетании с ТФФ и ТИБА. Результаты опытов сведены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Молярное соотношение компонентов катализатора AC <sub>3</sub> Fe:ТФФ:ТИБА		1:2:1	1:2:3	1:1:5	1:2:7
Выход фракции от теории	Винилциклогексен	4	4	4,5	5
	Винилбициклогептен	6,6	4	7,5	3
	Тетрагидроинден	25	40	21,6	15
Конверсия дивинила, %		87	78	77,5	87
Выход тетрагидроиндена по прореагировавшему дивинилу, %		29	51,6	28	17,3
Условия опытов: $t=180^\circ\text{C}$ ; кон-ция катализатора—0,0073 г моль/л; кол-во взятого дивинила—1 г/моль; кол-во ДЦПД—1,5 г/моль					

Таблица 4

Молярное соотношение компонентов катализатора AC <sub>4</sub> Fe:ТФФ:ТИБА		1:1:3	1:1:5	1:1:7	1:1:10
Выход метилтетрагидроиндена от теории, %		33,5	43,3	30	9
Выход метилтетрагидроиндена по прореагировавшему изопрену, %		39,4	51	54	12
Конверсия изопрена		85,3	85	54,4	67
Условия опытов: $t=180^\circ\text{C}$ ; кон-ция катализатора—0,0073 г моль/л; кол-во взятого изопрена—1,5 г/моль; кол-во ДЦПД—2 г/моль					

Полученные данные показывают, что ацетилацетонат железа также направляет реакцию в сторону образования тетрагидроиндена и метилтетрагидроиндена.

В процессе содимеризации не наблюдалось образования олигомеров компонентов реакции.

Полученный остаток представляет собой смолообразный продукт.

Исследовалось влияние температуры на выход целевого продукта в температурном интервале 100—200°C. Показано, что реакция содимеризации при 100°C не имеет место. Оптимальной температурой является 180°C

## Выводы

1. Исследовалась содимеризация циклопентадиена с дивинилом и изопреном в присутствии каталитической системы, состоящей из Ni [(CH<sub>3</sub>CO)<sub>2</sub>CH]<sub>2</sub>, трифенилфосфита и Al (i-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)<sub>3</sub>.

2. Показано, что при содимеризации циклопентадиена с дивинилом и изопреном в основном образуются соответственно тетрагидроинден и метилтетрагидроинден.

3. Найдены оптимальные условия образования целевых продуктов. Показано, что путем применения вышеуказанных катализаторных систем удается получить тетрагидроинден и метилтетрагидроинден с выходом соответственно 62 и 60% по прореагировавшему мономеру.

## ЛИТЕРАТУРА

- Hasting S. H., Schuttre H. G., Anderson J. A. XII-th Internat. Conv., of pure and appl. chem. Abstracts of Papers. № 4, 458, 1951. 2. Amer. pat. 27 252 404. 1956. 3. Платэ А. Ф., Беликова Н. А. ЖОХ, 39, 3945, 1960. 4. Платэ А. Ф., Беликова Н. А. ЖОХ, 30, 3953, 1960.

## ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә тсиклопентадијенин дивинил вә изопренлә каталитик биркәдимерләшмәсиндән бәһс едилмишдир. Мә'лум олмушдур ки, тсиклопентадијен дивиниллә тетраһидроинден вә изопренлә метилтетраһидроинден әмәлә кәтирир. Тәдгигатда һәр ики һал үчүн шәраит сечилмишдир.

N. M. Seidov, M. A. Geidarov

## Codimerization of cyclopentadiene with 1,3-butadiene of Isoprene

## SUMMARY

Codimerization of cyclopentadiene with 1,3-butadiene or Isoprene has been investigated in the presence of a complex catalyst based on nickel acetylacetonate and triisobutyl aluminum.

It has been shown that codimerization of cyclopentadiene with 1,3-butadiene or Isoprene over the above complex catalyst leads to tetrahydroindene or methyl tetrahydroindene, respectively.

УДК 553.981/982.2

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

С. Г. САЛАЕВ, Н. С. КАСТРЮЛИН

## О РАЗРУШАЮЩЕЙ РОЛИ ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗРЫВОВ В НЕФТЕГАЗОВЫХ ЗАЛЕЖАХ

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

В зависимости от геологических условий тектонические разрывы в толщах осадочных пород могут выполнять весьма различную роль.

Довольно часто они выполняют роль тектонических экранов на пути латеральной миграции нефти и газа в проницаемых пластах, образуя тектонически экранированные ловушки и способствуя аккумуляции нефти и газа в залежи промышленного значения. Нередко, выполняя экранирующие функции, они обеспечивают длительное сохранение ранее сформировавшихся залежей, особенно в тех районах, где нефтегазонасыщенные слои подвержены частичному поверхностному размыву.

При определенных условиях они могут способствовать вертикальной миграции нефти и газа из нижезалегающих нефтегазонасыщенных отложений в вышележащие, пополняя в последних ранее сформировавшиеся залежи и образуя новые скопления [1].

Наряду с участием в процессах формирования и сохранения залежей, тектонические разрывы нередко выполняют отрицательную роль, способствуя разделению нефтегазовых залежей на изолированные тектонические блоки и вызывая истощение крупных залежей до мелких и даже до полного их разрушения.

Разделение ранее образовавшихся крупных залежей нефти и газа постседиментационными разрывами на ряд изолированных тектонических блоков в конечном итоге приводит к усложнению условий поисков, разведки и разработки залежей нефти и газа. Поэтому это явление чаще всего имеет отрицательное значение.

Разрушающая роль разрывов заключается главным образом в их способности выполнять функции проводников нефти и газа. В таких случаях по полостям трещин тектонических разрывов нефть и газ могут мигрировать снизу вверх. И если тектонические разрывы не затухают, а продолжают до дневной поверхности, то мигрирующие по ним нефть и газ имеют полную возможность для выхода на дневную поверхность, т. е. могут выветриваться.

Остановливаясь на проводящей роли разрывов, следует отметить, что она не зависит от их морфогенетических особенностей. Разрывы одного и того же морфогенетического типа в одних условиях могут быть хорошими проводниками нефти и газа, а в других — вовсе не проводить ни то, ни другое. Зависит же она главным образом от характера пород, разделенных разрывом и заполняющих полость трещины, от ширины трещины и от амплитуды смещения разрыва [3].

Разрушающая роль разрывов очень убедительно может быть прослежена в районах, где нефтегазоносные отложения залегают очень близко к дневной поверхности и не перекрыты мощными непроницаемыми толщами пород. Одним из таких районов, например, является Юго-Западный Кобыстан, где нефтегазоносные палеоген-миоценовые отложения выходят на дневную поверхность. В данном районе поверхностные нефтегазопроявления связаны с обнажающимися прослоями песчаных пород и с многочисленными грязевыми сопками, грифонами и сальзами, действующими в настоящее время. Почти все они, как правило, приурочены к зонам тектонического дробления, которые образованы осепродольными региональными разрывами в сводовых частях антиклинальных структур.

Следует отметить, что выход на дневную поверхность обнажающихся пористых прослоев обусловлен не чем иным, как дроблением толщи палеоген-миоценовых пород тектоническими разрывами на блоки, вертикальными перемещениями одних блоков относительно других и последующими размывами на дневной поверхности пород сильно взброшенных блоков.

Исходя из сказанного, можно считать, что почти все обнажения коренных нефтегазоносных пород палеоген-миоценового возраста в Юго-Западном Кобыстане обязаны своим происхождением осепродольным региональным разрывам и разрывным тектоническим движениям.

Естественные нефтегазопроявления второго типа, т. е. связанные с грязевыми вулканами, сопками, грифонами и сальзами, также приурочены к зонам тектонического дробления. Эта закономерность вытекает прежде всего из того, что грязевые вулканы, сопки, грифоны и сальзы закономерно приурочиваются к зонам тектонического дробления. Кроме того, если рассматривать отдельно зафиксированные нефтегазопроявления из грязевых сопок, грифонов и сальз, то также можно отметить, что все они располагаются полосами, проходящими по сводам антиклинальных структур, осложненных зонами тектонического дробления.

Нефтегазопроявления в грязевых сопках, грифонах и сальзах представлены струями и пузырями газа и пленками нефти в выделяющейся сопочной грязи. Всего на территории Юго-Западного Кобыстана зафиксировано свыше 650 периодически и постоянно действующих сопок, грифонов и сальз.

Если принять дебит газа из каждой сопки, грифона и сальзы равным в среднем  $500 \text{ м}^3/\text{сут}$  [2], то можно считать, что все сопки, грифоны и сальзы Юго-Западного Кобыстана ежедневно выделяют свыше 300 тыс.  $\text{м}^3$  газа, а в год — свыше 100 млн.  $\text{м}^3$ . Если считать, что в Юго-Западном Кобыстане грязевой вулканизм проявлялся еще в начале неогенового периода и продолжается по настоящее время, то можно сказать, что только за четвертичный период через грязевые источники из недр региона могло выделиться в атмосферу несколько десятков триллионов  $\text{м}^3$  газа.

Кроме газа, через грязевые источники, несомненно, могло выветриться и большое количество нефти.

Конечно, полученные цифры являются чрезмерно высокими и могут показаться фантастическими. Однако, если даже мы будем считать невозможным выделение за четвертичный период такого колоссального количества газа, то все же должны признать, что оно было не малым и определяется довольно высокими показателями.

Исходя из вышесказанного, можно констатировать, что в Юго-Западном Кобыстане естественные нефтегазопроявления обусловлены главным образом тектоническими разрывами. Можно также подчеркнуть, что тектонические разрывы, главным образом осепродольные, способствуют разрушению нефтегазовых скоплений в палеоген-миоценовых, меловых и более древних отложениях. При этом отрица-

тельная роль разрывов может быть двойкой: во-первых, они нарушают сплошность нефтегазоносных горизонтов и выводят их на дневную поверхность, где происходит их выветривание, и, во-вторых, они нарушают сплошность глубоко залегающих нефтегазоносных горизонтов и являются путями, по которым нефть и газ из этих горизонтов, большей частью вместе с грязевулканическим материалом, выводятся на дневную поверхность.

Особого внимания заслуживает способность разрывов участвовать одновременно как в процессах разрушения залежей, так и в процессах их формирования.

Действительно, если считать, что по тектоническим разрывам (см. рисунок) происходит восходящая миграция нефти и газа из нижележащих нефтегазоносных слоев, то можно представить, что мигрирующие нефть и газ частично (по основному разрыву) могут выходить на дневную поверхность, а частично (по ответвляющемуся и затухающему разрыву) могут поступать в пласт, содержащий нефтегазовую залежь.

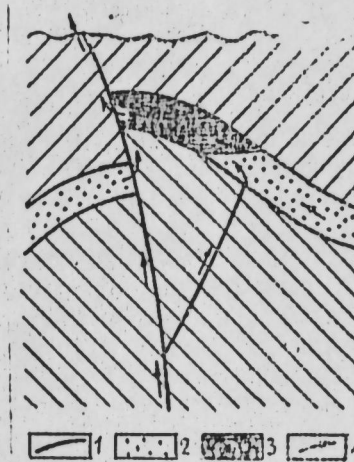


Схема возможного участия разрывов одновременно в процессах формирования и процессах разрушения нефтегазовых залежей: 1—тектонические разрывы; 2—пронизываемые породы; 3—нефтегазовые залежи; 4—направление миграции углеводородов.

Кроме того, из пласта, включающего залежь, нефть и газ могут поступать в полость трещины основного разрыва и по ней выводиться на дневную поверхность, т. е. разрушаться. Одновременно в залежь могут поступать углеводороды, мигрирующие непосредственно по пласту из депрессионных частей района.

Если в процессе рассмотренного механизма миграции поступление углеводородов в ранее сформировавшуюся залежь будет превышать их эмиграцию, залежь будет не истощаться, а даже расширяться. Если же эмиграция углеводородов из зале-

жи будет превышать их поступление, то залежь будет постепенно истощаться и со временем окажется разрушенной.

Таким образом, можно констатировать, что в зависимости от конкретных геологических условий тектонические разрывы могут играть одновременно положительную и отрицательную роль; иными словами, они могут одновременно участвовать в формировании и разрушении нефтегазовых залежей.

#### Выводы

1. Наряду с участием в процессах формирования и сохранения залежей нефти и газа тектонические разрывы нередко выполняют отрицательную роль, разделяя крупные залежи нефти и газа на ряд изолированных тектонических блоков, вызывая истощение и даже полное разрушение ранее сформировавшихся нефтегазовых скоплений.

2. Разрушающая роль разрывов заключается главным образом в их способности выполнять функции проводников нефти и газа, обуславливающей вертикальную миграцию и вывод углеводородов из нефтегазоносных горизонтов на дневную поверхность.

3. Разрушающая роль разрывов заключается также в их способности нарушать сплошность нефтегазоносных горизонтов, в результате чего нефть и газ получают возможность выходить на дневную поверхность.

4. Процессы разрушения нефтегазовых скоплений по тектоническим разрывам тесно связаны с процессами формирования залежей; формирование залежей одновременно может сопровождаться их разрушением, а разрушение — пополнением их запасов за счет непрекращающейся латеральной и вертикальной миграции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Апрегов С. М. Роль дизъюнктивной дислокации в нефтяных месторождениях. Азнефтеиздат, 1947. 2. Зейналов М. М. Грязевые вулканы Южного Кобыстана и их связь с газонефтяными месторождениями. Азнефтеиздат, 1960. 3. Салаев С. Г., Кастрюлин Н. С. О проводящих и экранирующих функциях тектонических разрывов в нефтегазовых месторождениях (на примере Кобыстана). «Нефтегазовая геология и геофизика», № 6, 1969.

Институт геологии

Поступило 5. XI 1970

С. Г. Салаев, Н. С. Кастрюлин

### Нефт вэ газ јатагларында тектоник позулмаларын дағыдычы ролу һаггында

#### ХУЛАСӘ

Тектоник позулмалар нефт-газ јатагларынын јаранмасы просесиндә вә сахланылмасында мүсбәт рол ојнадығы һалда, бә'зән һәмни јатагларынын јаранмасы вә сахланылмасында мәнфи тә'сир кәстәрир. Белә ки, тектоник позулмалар мөвчуд ири нефт-газ јатагларыны ајры-ајры тектоник блоклара бөлүр вә онларын гисмән, јахуд тамамилә дағылмасына сәбәб олур.

Тектоник позулмаларын башлыча позучу ролу ондан ибарәтдир ки, мөвчуд нефтли-газлы һоризонтларын јатагларынын бүтөвлүјүнү позур вә јер гатларындан нефт вә газ чыхмасы үчүн кечиричи шәраит јарадыр.

Тектоник позулмаларла нефт-газ јығымларынын позулмасы просеси һәмни јатагларынын јаранмасы вә еһтијатларынын артмасы илә мүшәјәт олуна.

S. G. Salajev, N. S. Kastrulin

### On the destruction role of tectonic fractures in oil and gas pools

#### SUMMARY

Tectonic fractures often carry out negative role, dividing oil and gas pools into isolated tectonic blocks and causing depletion of large pools to small and even to their full destruction side by side with the participation in processes of formation and preservation on of the pools.

Destruction role of fractures consist mainly in their ability to dislocate continuity of oil and gas bearing horizons and to perform the functions of oil and gas leaders in the interior part of the earth.

Destruction processes of oil and gas accumulation on tectonic fractures are closely connected with the processes of pool formations.

Pool formations can at the same time be accompanied by their destruction, but destruction—by completion of reserves.

УДК

ГЕОХИМИЯ

Р. А. МАРТИРОСЯН, Э. С. СУЛЕЙМАНОВ,  
Н. Д. АБДУЛЛАЕВ, А. М. ЭЛЕНБОГЕН

### ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОЛЧЕДАННОГО ОРУДЕНЕНИЯ В КЕДАБЕКСКОМ РУДНОМ РАЙОНЕ (М. КАВКАЗ)

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

Действенность геохимических методов поисков скрытых рудных тел все более приобретает реальное значение. Современные геологические и металлогенические исследования без учета геохимической специализации изучаемых образований во многом лишены своей представительности.

Сказанное в большой мере касается Кедабекского рудного района, где практически исчерпаны возможности обнаружения приповерхностных или обнажающихся рудных залежей. Между тем, благоприятные геологические и металлогенические условия района позволяют предполагать здесь наличие скрытого оруденения. Оценка перспектив последнего связана с применением глубинных методов поисков, к числу которых в первую очередь относятся геохимические методы.

Геолого-структурные и металлогенические условия Кедабекского рудного района достаточно подробно освещены в литературе (Г. А. Керимов, 1961—1963, Р. Н. Абдуллаев, 1963—1965 и др.).

Геологический разрез района представлен нижней вулканогенной толщей нижнего байоса, кварцевыми порфирами верхнего байоса и верхней вулканогенной толщей бата. Этот комплекс пород проинтродуцирован предбатскими плагногранитами и неокомскими гранитоидами преимущественно кварц-диоритового состава.

Колчеданная рудная формация представлена в Кедабекском районе серноколчеданными, медно-серноколчеданными, медно-полиметаллическими, медно-мышьяковыми и медно-цинковыми рудами Кедабекского Битти-Булахского и Ново-Гореловского месторождений. В виде линзоштокоподобных тел и прожилково-вкрапленных агрегатов они обособлены во вторичных кварцитах, образованных по порфирирам нижней вулканогенной толщи и кварцевым порфирам. Типоморфными элементами этих руд являются: железо, сера, медь, кобальт, свинец, цинк, серебро, мышьяк и барий.

Оруденение контролируется рядом тектонических узлов с мелким дроблением и разноориентированной трещиноватостью, являющихся, в целом, боковыми осложнениями субширотных зон разломов основных нарушений.

Территория района между упомянутыми месторождениями издавна считается весьма перспективной. В течение ряда лет здесь проводились дорогостоящие горно-буровые поисковые работы, оканчившиеся, к сожалению, безуспешными.

Для однозначного решения вопроса о перспективности Кедабекского района здесь были проведены комплексные геохимические исследования. Они осуществлялись в 2 этапа. На первом этапе территория района покрывалась гидрогеохимической съемкой и поисками по потокам рассеяния.

Перспективные участки, выделенные на первом этапе работ, детализировались геохимическими поисками по вторичным и первичным ореолам рассеяния. Наиболее изученным является участок Нарзан, расположенный в 2 км к западу от с. Славянки, вблизи известных минеральных источников.

Проведению крупномасштабного литогеохимического опробования предшествовало составление ландшафтной карты участка с нанесением на ней мощностей рыхлых отложений, а также изучение по единичным разрезам особенностей распределения элементов-индикаторов в вертикальном разрезе рыхлых отложений с охватом коренных пород в пределах каждой из выделенных ландшафтных зон с целью определения оптимальных горизонтов и фракции опробования.

В результате было установлено, что в пределах элювиального ландшафта, занимающего около 10% площади, мощность рыхлых отложений составляет 1,0—1,5 м. В области трансэлювиального ландшафта, охватывающего 85% территории, она увеличивается до 3,0—3,5 м. Аномальные концентрации элементов-индикаторов над известными рудными телами прослеживаются по всему вертикальному разрезу рыхлых отложений, хотя наиболее контрастен горизонт С. Особенно обогащена металлами мелкая фракция.

Указанные закономерности предопределили методику (Р. А. Мартиросян и др., 1968) детального литогеохимического опробования: анализировалась мелкая фракция (менее 1 мм) проб, отобранных из горизонта А. Все пробы 100—150 г. Они отбирались по профилям, заданным вкосте простирающихся геологических структур, по сети 100×25 м. Для выяснения природы экзогенных аномалий по единичным профилям с закладкой шурфов и мелких скважин через 50 м проводилось геохимическое опробование коренных пород.

Таблица 1

Чувствительность и ошибка приближенного количественного спектрального анализа

Химические элементы	Кларк элементов в кислых породах, вес. % (по А. П. Винограду)	Порог чувствительности анализа, вес. %	Порог чувствительности в кларках	Средняя относительная ошибка анализа, %
Медь	$2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-4}$	0,15	15
Цинк	$6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	1,67	Не опр.
Свинец	$2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-4}$	0,15	30
Кобальт	$5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$	0,20	20
Серебро	$5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	2,00	20
Никель	$8 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$	1,25	15

В отобранных пробах методом приближенного количественного спектрального анализа определялась халькофильная группа элементов. Чувствительность спектрального анализа на некоторые элементы (прямые индикаторы колчеданных руд) показана в табл. 1.

Фоновые и минимально аномальные величины индикаторных элементов вычислялись с помощью вероятностного трафарета (Беус и др., 1965). Проверка по критерию Колмогорова — Смирнова (Вентцель, 1964) показала во всех случаях удовлетворительную согласованность распределения содержания меди, кобальта и никеля во вторичных и первичных ореолах рассеяния с логарифмически нормальным законом. Для остальных элементов, образующих односторонне усеченные выборки (Беус и др., 1965), аналитическая проверка законов распределения не производилась.

В качестве фоновых принимались медианные значения концентраций элементов. Минимально аномальные величины определялись с 10%-ным уровнем значимости, чтобы избежать возможного пропуска слабых аномалий (табл. 2).

Таблица 2

Фоновые и аномальные содержания металлов на участке Нарзан

Химические элементы	Почвенный слой			Коренные породы		
	Фонов. значения	Аномальн. значения	Коэф. контр.	Фоновые значения	Аномальн. значения	Коэф. контр.
Медь	0,008	0,025	3,1	0,005	0,015	3,0
Кобальт	0,005	0,017	3,4	0,0025	0,008	3,2
Свинец	0,0007	0,004	5,7	0,0006	0,003	5,0
Никель	0,005	0,013	2,6	0,004	0,010	2,5
Цинк	—	0,01	—	—	0,01	—

Для определения фона литогеохимические пробы отбирались за пределами изучаемого участка.

В результате опробования коренных пород и перекрывающих их рыхлых отложений были выявлены геохимические аномалии меди, кобальта и никеля.

Аномальные содержания свинца, цинка и других элементов, проявляющиеся по отдельным, разбросанным точкам, забракованы нами как статистически незначимые.

Среди построенных аномалий наибольшими размерами отличаются как экзогенные, так и эндогенные аномалии меди. Они обнаруживают хорошее площадное совпадение и вытянуты в северо-восточном направлении.

За счет механического смещения ореолов по склонам экзогенная аномалия меди несколько более обширна.

Аномалии никеля и кобальта по размерам значительно уступают медным. Они также в коренных породах значительно крупнее своих экзогенных аналогов.

Обращают на себя внимание повышенные абсолютные содержания металлов в рыхлых образованиях по сравнению с коренными породами (табл. 2). Очевидно, формирование вторичных ореолов рассеяния сопровождалось существенным перераспределением и накоплением химических элементов, особенно меди. Корреляционные коэффициенты между содержаниями меди, кобальта и никеля в коренных породах и рыхлых отложениях в вертикальном разрезе составляют соответственно 0,57, 0,44 и 0,40 (критическое значение коэффициента при 1% уровне значимости равно 0,39). Таким образом, подтверждается первоначальный вывод о существенном перераспределении элементов в экзогенных условиях. Соответственно значительно возрастают парные коэффициенты корреляции между элементами по сравнению с коренными породами (табл. 3).

Таблица 3

Парные коэффициенты корреляции между элементами на участке Нарзан

Среда рассеяния	Коэффициенты корреляции				Критические	
	Cu—Pb	Cu—Co	Cu—Ni	Ni—Co	5%	1%
Коренные породы	0,45	0,49	0,51	0,60	0,30	0,39
Почвенный слой	0,50	0,69	0,75	0,66	0,19	0,25

## Выводы

1. При интерпретации данных гидрогеохимической съемки и поисков по потокам рассеяния участок Нарзан классифицирован как перспективный на медно-колчеданное оруденение. Исследования по первичным и вторичным ореолам рассеяния позволили уточнить этот диагноз.

2. Для проверки наличия медноколчеданного и полиметаллического оруденений в центральных частях аномальных полей были пробурены две скважины глубиной 150 м, которые вскрыли густокрапленные руды с содержанием серы 10—35%, меди до 0,1%, мышьяка 0,01—0,3%, селена и теллура до 0,0005%.

Таким образом, геохимическими поисками крупного масштаба однозначно оценены перспективы аномального участка Нарзан.

Авторы считают возможным рекомендовать примененный ими комплекс геохимических поисковых работ на колчеданно-полиметаллические руды и для других районов Сомхито-Агдамской металлогенической зоны.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Р. А. Мезозойский вулканизм северо-восточной части Малого Кавказа, т. I и II. Изд. АН Азерб. ССР. Баку, 1963, 1965.
2. Беус А. А., Григорян С. В., Ойзерман М. Т., Чолакян П. Г., Стояновский А. А. Руководство по предварительной математической обработке геохимической информации при поисковых работах. «Недра» М., 1965.
3. Вентцель Б. С. Теория вероятностей «Наука», М., 1964.
4. Керимов Г. И. Петрология и рудоносность Кедабекского рудного узла, т. I и II. Изд. АН Азерб. ССР. Баку, 1961, 1963.
5. Мартиросян Р. А., Эленbogen А. М., Сулейманов Э. С. Опыт гидрогеохимических поисков в Кедабекском районе Азербайджана. «Уч. зап. АГУ, серия геол.», № 5, 1968.

Институт геологии

Поступило 5. XI 1971

Р. А. Мартиросян, Е. С. Сулейманов, Н. Ч. Абдуллаев, А. М. Еленbogen

Кэдэбэј филиз рајонунда колчедан филизлэшмәнин кеокимјәви хусусијјәти

## ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Кичик Гафгаз рајонларынын бириндә мүхтәлиф нөв кеокимјәви ахтарыш ишләринин комплексләшдирилмәси шәраитинә бахылмышдыр.

Илкин вә төрәмә сәһинти ореолларында апарылмыш при мигјаслы кеокимјәви ахтарыш нәтичәсиндә Нарзан перспектив аномал саһәсини филизлилији дәгигләшдирилмишдир. Бу саһә сәһинти селләри үзрә апарылмыш гидрокеокимјәви планалма вә ахтарыш ишләри нәтичәсиндә ашкар едилмишдир.

Аномалијанын мәркәзиндә вурулмуш гујулар әввәлки мә'луматы тәсдиг етмишдир.

R. A. Martirosian, E. S. Suleimanov, N. D. Abdullayev, A. M. Elenbogen

## Geochemical characteristics of pyrites ores in Kedavek ore region (M. Caucasus)

## SUMMARY

Conditions of combination of different types of geochemical prospecting in one of ore districts of Minor Caucasus are discussed.

As a result of a large — scale geochemical prospecting on the primary and secondary haloes the assessment of the potential of Narsan district has been carried out.

The district has been chosen on the basis of hydrogeochemical study and prospecting of trains.

The drilling located in the epicentre of anomaly confirmed the correctness of the assessment.



ГЕОХИМИЯ

УДК 552. 51 (410)

Д. А. СУЛТАНОВ, Н. М. КАЦ

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛИНИСТЫХ ПОРОД АКЧАГЫЛЬСКОГО ВОЗРАСТА ПРИКАСПИЙСКО-КУБИНСКОГО РАЙОНА

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

Акчагылские глинистые породы имеют широкое распространение в изученном районе. Мощность их достигает 300 м. Вещественный состав этих пород является необходимой характеристикой при оценке их инженерно-геологических свойств.

По данным термических, электронномикроскопических и дифрактометрических исследований основным породообразующим минералом акчагылских глинистых отложений является гидрослюда с существенной примесью хлорита и незначительной — каолинита.

Характерной особенностью описываемых пород является отсутствие разбухающего компонента в минеральном составе их дисперсной части.

При расшифровке минерального состава изученных пород значительную помощь оказывают результаты химических анализов (табл. 1).

Определение  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$  и содержания разновидностей железа,  $K_2O$  помогают уточнить не только минеральный состав, но и некоторые черты палеогеографической обстановки в бассейне седиментации.

Изучение распределения микроэлементов в акчагылских глинистых породах дает возможность судить о геохимической обстановке в бассейне седиментации и о процессах, происходящих на водосборе.

Образцы акчагылских глинистых пород были отобраны на участках Хазра, Кечреш, Рустов, Орта Талыбы, Шабран, Сурра.

Результаты полного химического анализа показали, что по всему району содержание  $SiO_2$  составляет в среднем 56,0%. Отмечается значительное содержание полуторных окислов, причем количество  $Al_2O_3$  намного превышает  $Fe_2O_3$ , что характерно для гидрослюдистого состава глин.

Присутствие в тонкой фракции  $K_2O$  (2,40—3,20%) является отличительным признаком глинистых образований с гидрослюдистым составом. Обращает на себя внимание высокое содержание  $P_2O_5$  по всему району.

Такое явление, очевидно, обусловлено тем, что осадконакопление происходило в условиях моря. Отмечается тенденция к некоторому увеличению  $CaO$  в южной части района (Орта Талыбы, Шабран,

Таблица 1

Средний химический состав глинистых пород акчагылского яруса Прикаспийско-кубинского района

Место взятия образцов	Кол-во анализов	$SiO_2$	$Fe_2O_3$	$TiO_2$	$Al_2O_3$	$CaO$	$MgO$	$SO_3$	$MnO$	$FeO$	$P_2O_5$	$K_2O$	$Na_2O$	н.п.п.	$\Sigma$
Хазра	5	56,16	7,32	0,53	13,46	2,74	2,63	0,29	0,11	3,42	0,18	3,22	1,58	8,72	100,32
Кечреш	5	56,31	3,91	0,66	16,63	3,32	2,09	0,19	0,10	3,05	0,18	2,99	1,82	8,26	99,51
Рустов	5	55,39	6,93	0,57	13,70	3,34	2,59	0,21	0,08	2,23	0,15	2,95	1,56	9,61	99,32
Орта Талыбы	5	54,76	7,64	0,50	12,90	4,65	2,34	0,10	0,07	1,88	0,17	2,87	1,51	10,38	99,78
Шабран	4	54,05	7,66	0,54	14,03	4,03	2,29	0,20	0,10	1,60	0,23	2,92	2,00	10,43	100,08
Сурра	4	51,19	7,92	0,50	12,34	6,09	2,94	0,27	0,07	1,53	0,15	2,85	1,64	12,62	100,11

Таблица 2

Среднее содержание малых элементов в акчагылских глинистых породах Прикаспийско-кубинского района

Место взятия образцов	Кол-во анализов	Mn	Pb	Ga	Cr	Ni	Ti	V	Cu	Co	Zn	Zr	Ba	Sr
Хазра	5	$2,9 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^{-1}$	$6,2 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$5,7 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^{-2}$	—
Кечреш	5	$3,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$5,6 \cdot 10^{-3}$	$2,6 \cdot 10^{-3}$	$2,9 \cdot 10^{-1}$	$6,2 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$4,7 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$6,0 \cdot 10^{-3}$
Рустов	5	$2,7 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-1}$	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-2}$	—
Орта Талыбы	5	$2,4 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$9,2 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,9 \cdot 10^{-1}$	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$
Шабран	5	$3,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-1}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$3,5 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$
Сурра	4	$2,25 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-1}$	$4,0 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	—	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$	$1,4 \cdot 10^{-2}$

## Губа—Хазэрҗаны рајонунда јаылмыш акчагыл жарусу килли сүхурларынын кеокимјэви сәчијјәси

Губа—Хазэрҗаны рајонунда акчагыл жарусунун килли сүхурлары кенин саһәдә јаылмышдыр.

Мәҗаләдә көстәрилер ки, Губа—Хазэрҗаны рајонунда инкишаф тапмыш акчагыл жарусунун килли сүхурлары кеокимјэви тәһлил едилмишдир. Мә'лум олмушдур ки, һәмни сүхурлар орта дузлулуға малик, чох да дәрин олмајан һөввәдә бәрпаедици мүһитдә әмәлә кәлмишдир.

J. A. Sultanov, N. M. Katz

## Geochemical characteristic of clayey rocks of the Akchagyl age in the Pricaspian-Kuba region

## SUMMARY

The clayey rocks of Akchagyl stage recelpt the wide spreading in the Pricaspian—Kuba region.

This paper devoted to studying, extending and forming of chemical elements in studied stages.

Сурра). В этом же направлении увеличивается песчанность глинистых пород.

Содержание закисного железа в изученных отложениях невелико, причем в северной части района (Хазра, Кечреш) составляет 2,23—3,42%, а к югу уменьшается, составляя 1,23—1,88%.

Обусловлено это более высокой хлоритизацией акчагыльских глин на участках Хазра, Кечреш.

Во всех исследованных образцах обнаружены Mn, Pb, Sr, Ga, Cr, Ni, V, Cu, Co, Zn, Zr, Ba (табл. 2). Элементы, сходные по своим геохимическим свойствам, объединены в группы.

В изученном районе получили распространение элементы группы железа (Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni). Ti, Mn, Ni, Co везде содержатся в порядке кларка.

V, Cr присутствуют повсеместно на один порядок ниже кларка.

Ba обнаружен в порядке кларка по всему району. Содержание Sr намного ниже Ba, а на участках Рустов и Хазра он отсутствует вообще.

Медь распространена равномерно по всему району и содержится в пониженных против кларка значениях, в среднем  $2,0 \cdot 10^3$  (по А. П. Виноградову  $Cu = 5,7 \cdot 10^3$ ).

Проанализировав количественное распределение микроэлементов в акчагыльских глинистых породах Прикаспийско-Кубинской области, приходим к следующим выводам.

Низкая концентрация Cr указывает на восстановительные условия в акчагыльском бассейне, что подтверждается данными физико-химических параметров (Ен по району в среднем +65 mv).

Значительное содержание Mn также свидетельствует о восстановительной обстановке в бассейне седиментации и кроме того указывает на то, что на водоразделе имело место химическое выветривание. В результате повышенного притока вод с суши Mn активно выпадал в осадок.

В распределении Ni и Co не наблюдается каких-либо заметных изменений по площади и во всех образцах пород эти элементы присутствуют в одинаковых количествах.

Объясняется это тем, что Ni и Co мигрировали в бассейн седиментации как сорбированные глинистыми частицами, так и в виде растворов в результате химического выветривания на водоразделе и последующей пелитизации терригенного материала. Низкое содержание Sr свидетельствует о невысокой солености водоема и небольшой его глубине.

О пресноводности акчагыльского бассейна говорит также малое значение отношения Sr:Ca меньше 1.

Невысокое содержание меди в акчагыльских глинах говорит о щелочном характере среды, так как выпадение Cu из раствора происходит при низких значениях  $P_h = 5,3—6,0$ .

Таким образом, осадконакопление происходит в неглубоком водоеме при невысокой солености в восстановительных условиях.

Образование же акчагыльских глин происходило в результате химического и механического выветривания на водоразделе при повышенном притоке вод с суши.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Катченков С. М. Малые химические элементы в осадочных породах и нефтях. Гостоптехиздат, 1959.
2. Милло Ж. Геология глин. Изд-во «Недра», 1964.
3. Султанов А. Д. Литология акчагыльских отложений Азербайджана. Фонд Ин-та геологии, 1967.

НЕФТЯНАЯ ГЕОЛОГИЯ

УДК 553. 982

Академик А. А. ЯКУБОВ, И. Д. ГОЛЬДИН, Б. В. ФЕОДОСЬЕВ  
**НАГЛЯДНОЕ ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Метод моделирования является важным научным средством познания закономерностей природы и, в частности, геологического строения нефтяных месторождений. Из большого разнообразия известных методов рассмотрим метод наглядного графического моделирования применительно к нефтяным месторождениям, осложненным проявлениями грязевого вулканизма.

Наглядные графические модели — это аксонометрические чертежи, геометрически равноценные оригиналу. Основным преимуществом их, по сравнению с обычными планами и разрезами, является хорошая наглядность. Это позволяет наиболее просто и ясно отобразить форму и положение в пространстве сложных объектов.

Для ускорения трудоемкого графического процесса построения наглядных графических моделей целесообразно применять новый чертежный прибор — универсальный аффинограф-пантограф [1].

Этот прибор, изготовленный экспериментальными мастерскими Харьковского института радиоэлектроники, предназначен для вычерчивания любых видов аксонометрических изображений сложных объектов по их планам и разрезам.

Особенностью этого прибора является его универсальность. В зависимости от установки он может работать как аффинограф, пантограф или аффинограф-пантограф. Прибор механизмует все виды геометрических преобразований, встречающихся при построении наглядных изображений: преобразования родства, сдвига, параллельного переноса, подобия, а также — произведение этих преобразований.

Конструкция прибора позволяет легко изменять коэффициенты и направления преобразований, получать прямые и зеркальные изображения преобразованных фигур, изменять масштаб получаемых изображений.

Прибор крепится к верхнему краю чертежной доски при помощи трех струбцин. По основным направляющим линейкам перемещаются две каретки с лимбами и поворотными линейками, по которым движутся ползуны, несущие обводное острие и линейку высот с пишущим устройством (рис. 1).

Движения кареток и ползунков попарно взаимосвязаны при помощи двух независимых систем трансмиссионных передач. Изменение коэффициентов преобразования обеспечивается специальными коническими вариаторами.

Установка различных режимов работы прибора зависит от выбора коэффициентов преобразования и положения поворотных линеек.

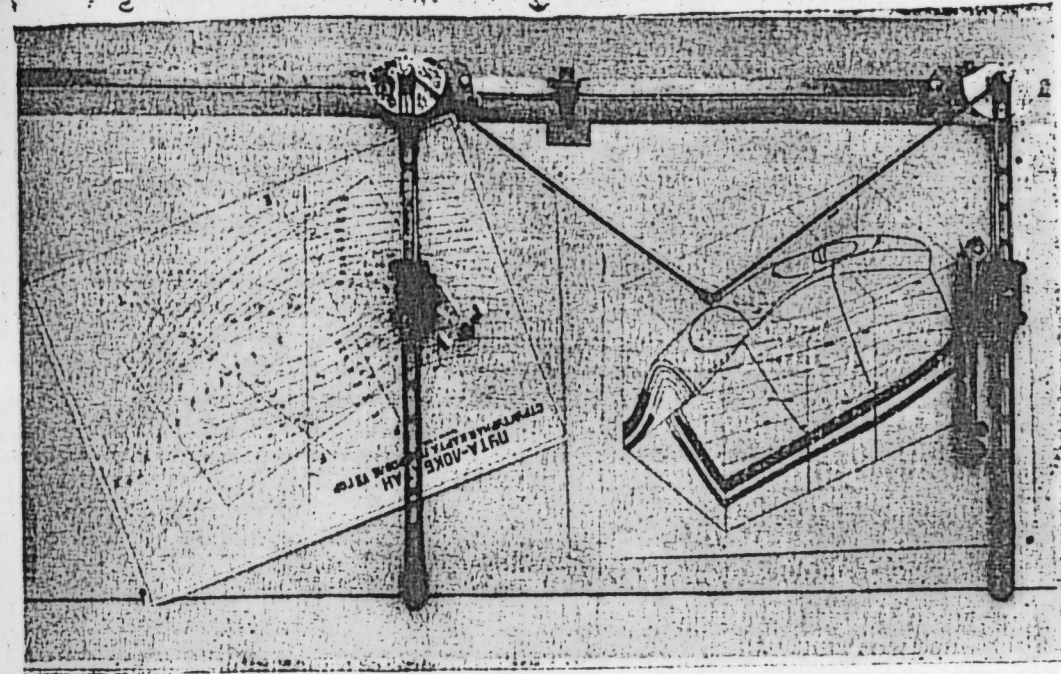


Рис. 1. Универсальный аффинограф-пантограф

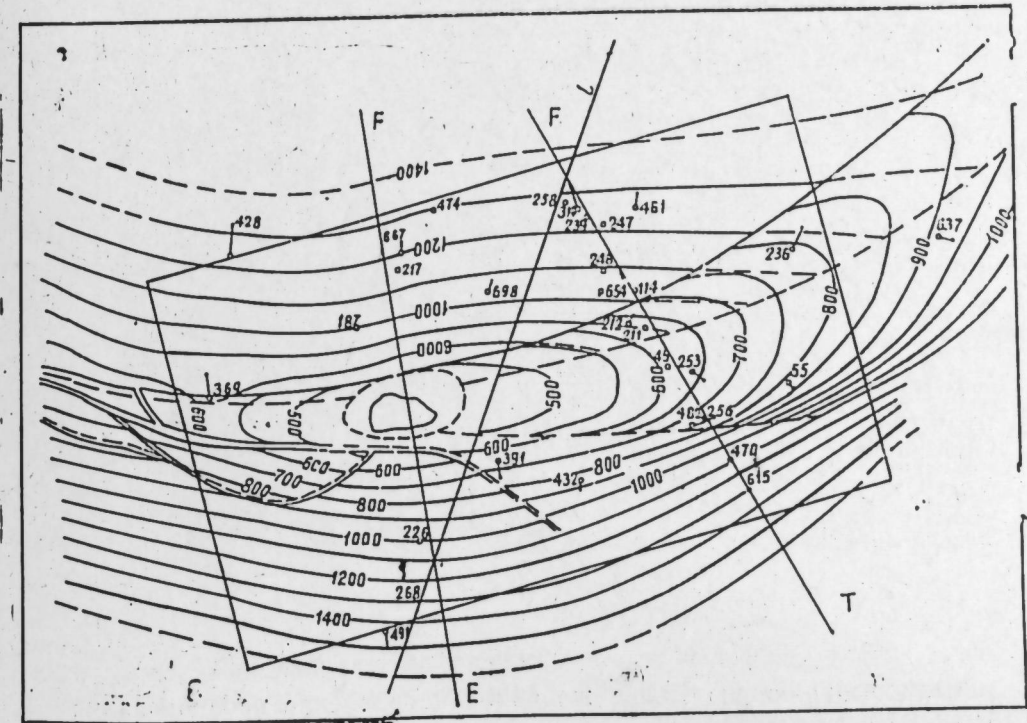


Рис. 2. Структурная карта по кровле VII гор. Пута—Локбатан.

На рис. 1 показан пример построения наглядного изображения участка нефтяного месторождения Пута-Локбатан.

В целях улучшения наглядности графической модели нефтяного месторождения необходимо на плане (рис. 2) выделить изображаемый участок, ограничив его четким и простым контуром, например, прямоугольной формы. Стороны этого прямоугольника следует выбирать вдоль и вкрест простирания месторождения.

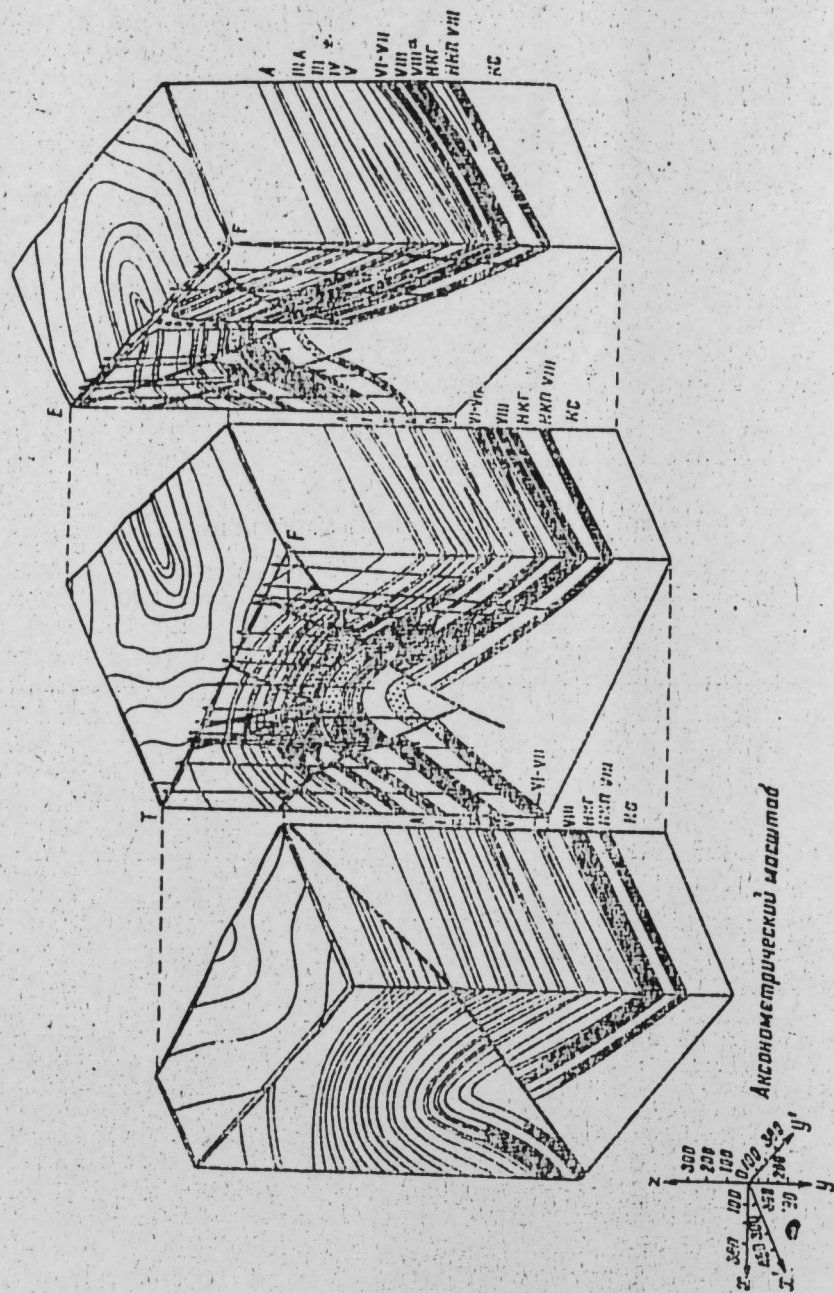


Рис. 3. Разборная блок-диаграмма месторождения нефти.

Затем выбирают на плане желаемое направление проецирования и отмечают его стрелкой  $l_1$ . Это направление не должно быть параллельно контурным линиям блока, направлениям разрезов и горизонталей.

Исходный план крепится слева, под обводным острием прибора так, чтобы стрелка  $l_1$  была перпендикулярна к основной направляющей. Поворотные линейки прибора, в этом случае, устанавливают также перпендикулярно к основным направляющим.

Скорости перемещения кареток вдоль основных направляющих устанавливаем одинаковыми, т. е. коэффициент преобразования  $k_x=1$ . Скорости перемещения ползунов вдоль поворотных линеек различны, т. е.  $k_y < 1$ .

Если обводным острием обвести контур исходной фигуры, то пишущее устройство автоматически вычертит ее преобразованный вид.

Начать преобразование структурного плана следует с наиболее приподнятой его части, а в ней — с наиболее высокой горизонтали.

Карандаш при этом устанавливают в пазу линейки высот у соответствующей отметки.

Последовательно обводят все горизонтали в пределах отмеченного участка. При этом прибор вычерчивает на соответствующей высоте преобразованный вид этих горизонталей. В результате получается изображение пространственного каркаса поверхности изображаемого горизонта.

На видимых гранях блока рекомендуется изобразить геологические разрезы.

Построенная графическая модель наглядно отображает характер смещения пород в районе тектонического нарушения.

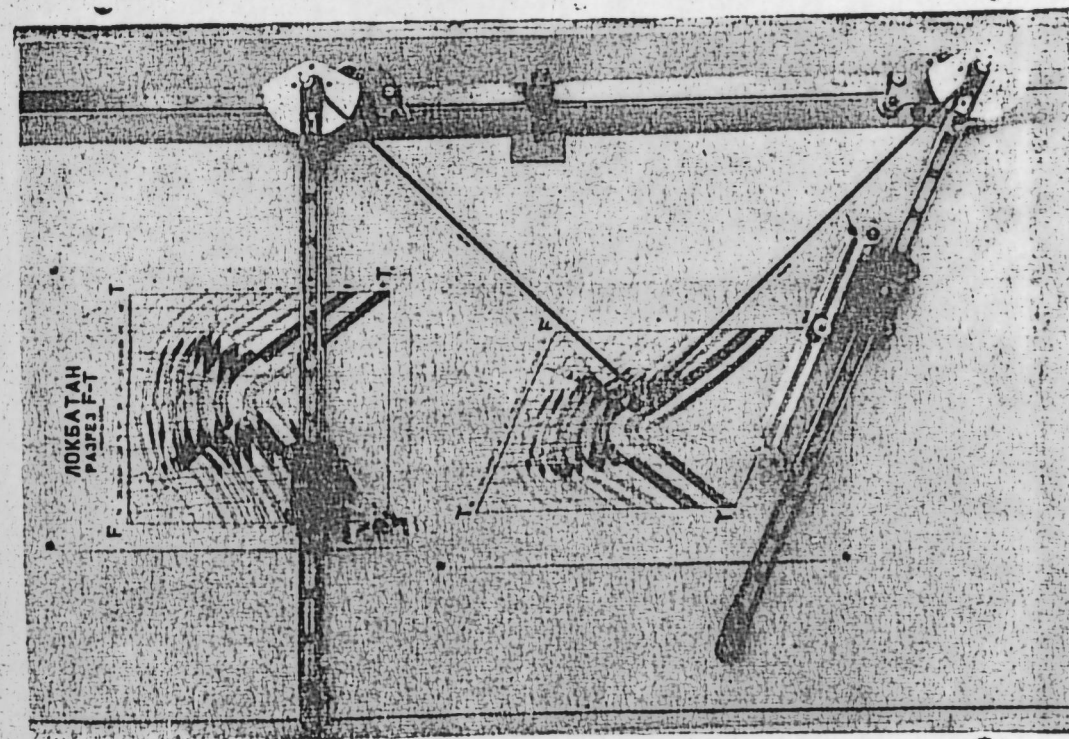


Рис. 4. Преобразование разреза.

Для наглядного изображения внутренней структуры месторождения, формы положения нефтяных залежей, а также очагов грязевых вулканов необходимо условно разрезать графические модели по линиям характерных разрезов и раздвинуть их относительно друг друга так, чтобы плоскость каждого разреза оказалась видимой (рис. 3). Здесь

хорошо видна складчатая структура внутренней части блока, расположение пластов полезного ископаемого в увязке с грязевым вулканом. Следует отметить, что построение наглядных графических моделей включает в себя и преобразование разрезов. Эти преобразования также осуществляются при помощи прибора.

На рис. 4 приведен пример преобразования разреза  $FT$ .

Предварительно на исходном разрезе был выделен прямоугольник  $FT F_1 T_1$ , который необходимо преобразовать. Размер стороны определяется в результате пересечения разведочной линии  $FT$  с контурами блока, приведенными на структурном плане (см. рис. 2). Размер  $FF_1$  равен высоте блока.

Прямоугольник  $FTF_1T_1$  необходимо преобразовать в параллелограмм  $F'T'F_1T_1$ , размеры которого получаются при построении графической модели (см. рис. 1). Отметим, что здесь имеет место зеркальное преобразование родства.

Исходный разрез прикрепляют слева под обводным острием так, чтобы сторона  $T'T_1$  была параллельна основной направляющей прибора. Левая поворотная линейка при этом устанавливается перпендикулярно к основной направляющей. Правая поворотная линейка поворачивается на требуемый угол. Устанавливается коэффициент преобразования  $k_y = \frac{T'F'}{TF}$ .

Для получения зеркального преобразования трансмиссии закрепляются так, чтобы ползуны на поворотных линейках двигались в разных направлениях.

При обводе всех линий исходного разреза, прибор вычертит его преобразованный вид.

Таким образом общая методика построения наглядных графических моделей заключается в закономерном преобразовании исходных планов и разрезов месторождения, в составлении наглядных изображений из преобразованных планов и разрезов.

Применение прибора ускоряет графический процесс преобразования в 8—10 раз.

Кроме того, прибор может изменять масштаб полученных преобразований, что позволяет применять разномасштабные исходные чертежи.

Проведенная работа дает возможность внедрить метод наглядного графического моделирования в практику. Это повысит уровень технической документации, позволит лучше познать и отобразить закономерность геологического строения, поможет более рационально решать практические задачи по разведке и разработке нефтяных месторождений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гольдин И. Д. Аффинограф, авт. свид. № 174 798, 1965. 2. Гольдин И. Д. Механизация построения наглядных изображений при разведке недр. «Недра», М., 1967. 3. Якубов А. А., Гаджиев Я. А., Мамедов Ю. Г., Тагиева Л. И. Построение блок-диаграмм нефтегазоносных структур, пораженных грязевыми вулканами месторождений Кюрсангя, Мишовдаг и о. Глиняный. В кн. «Тез. докл. IX научн. сессии». Изд-во «Элм», 1972.

Институт геологии

Поступило 19. I 1971

Э. Э. Якубов, И. Д. Гольдин, Б. В. Феодосьев

Нефт жатагларынын эјани график модели

ХҮЛАСЭ

Јени дүзәлдилмиш Универсал аффинограф-пантограф аләти васитәсилә верилмиш пландан ајрылмыш саһәнин әслинин модели чәкилдишидир.

Нефт жатагларынын график моделләринини јакшы көрүнмәси үчүн планда чәкиләчәк саһәни дөрдбучаг формасында ајрмаг лазымдыр. Дөрдбучагын тәрәфләри жатагын узанма истигамәтинә паралел вә перпендикулјар олмалыдыр.

Нефт жатагынын моделини чәкмәк үчүн структур планын ән јүксәк горизонталындан башламаг мәсләһәтдир. Бу заман аләт ујғун горизонталын дәјишдирилмиш формасыны чәкир вә нәтичәдә бу горизонталын фәза сәтһи алыныр. Гәмһи гајда илә бүтүн горизонталлар чәкилр. Беләликлә, гурулмуш модел әјани формада нефт жатагынын формасыны вә тектоники позғунлуг олан саһәләрдә сүхурларын јердәјишмәсини көстәрир.

A. A. Yakubov, I. D. Goldin, B. V. Feodosyev

#### Graphic examples of modelling of oil deposits

#### SYMMARY

The method of modelling is an important scientific means of cognition of Nature, and specially that of the geological structure of oil deposits.

In these papers we describe this method with the help of an universal affinograph-pantograph and give the method of designing of graphic examples of oil deposits, and the oil deposits of Lokbatan in particular.

АГРОХИМИЯ

УДК 631. 811. 98

С. А. АЛИЕВ, Н. М. РЗАЕВ

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАДИАЦИОННОГО РЕЖИМА И ФОТОСИНТЕЗА  
ХЛОПЧАТНИКА ПОД ВЛИЯНИЕМ МИНЕРАЛЬНОГО  
УДОБРЕНИЯ И НРВ

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

В последние годы в научной литературе говорится о посевах сельскохозяйственных культур как о целостной динамической оптико-биологической системе, способной повысить продуктивность растений при рациональном использовании солнечной радиации [7, 8].

В научной литературе имеются отдельные сведения по характеристике составляющих радиационного баланса хлопкового поля [1, 2, 3, 4, 5, 6, 9], тогда как вопросы повышения коэффициента использования солнечной радиации на процессы фотосинтеза хлопчатника под воздействием минеральных удобрений и стимуляторов остаются не изученными.

Нами в Ширванской степи (Уджарский опорный пункт Института) на сероземно-луговых почвах в 1966—1968 гг. проведены обстоятельные режимные наблюдения по влиянию минерального удобрения и нефтяного стимулятора (НРВ) на радиационный режим и продуктивный фотосинтез хлопчатника. Эти наблюдения проводились по фазам развития хлопчатника в течение суток.

Целью настоящей работы является обобщение результатов отмеченных исследований для вскрытия закономерностей взаимосвязи между минеральным питанием и показателями коэффициентов использования солнечной радиации и продуктивного фотосинтеза хлопчатника. Эти исследования выполнялись в соответствии с одной из главных проблем Международной биологической программы по разработке основ управления фотосинтетической деятельностью растений.

Наши исследования показали, что продуктивный фотосинтез хлопчатника достигает наиболее высоких показателей при поступлении на хлопковое поле суммарной радиации в пределах 500—3000 кал/дм<sup>2</sup>·ч. Подобные условия наблюдаются преимущественно в утренние часы, когда фотосинтетический аппарат растений особенно активен и интенсивность фотосинтеза возрастает в соответствии с ростом интенсивности суммарной радиации. Однако дальнейшее возрастание от 3000 до 8500 кал/дм<sup>2</sup>·ч вызывает последовательное снижение продуктивного фотосинтеза хлопчатника (до 3,0—3,8 мг СО<sub>2</sub>/дм<sup>2</sup>·ч).

Таким образом, можно прийти к заключению, что хлопчатник наиболее интенсивно использует солнечную радиацию на фотосинтез при сравнительно низких значениях суммарной радиации (до 3000 кал/

дм<sup>2</sup>·ч), тогда как дальнейшее ее возрастание не оказывает заметного влияния на использование растением солнечной радиации в процессе фотосинтеза.

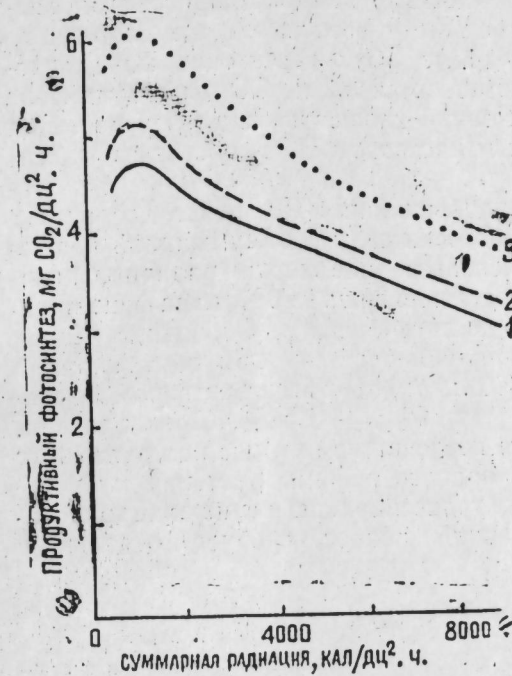


Рис. 1. Взаимосвязь продуктивного фотосинтеза хлопчатника и суммарной радиации при внесении минеральных удобрений и НРВ: 1—контроль; 2—на фоне N<sub>90</sub> P<sub>90</sub> K<sub>45</sub>; 3—на фоне N<sub>90</sub> P<sub>90</sub> K<sub>45</sub>+НРВ.

Резкое повышение суммарной радиации обычно наблюдается в летний период в дневное время. В жаркие дневные часы вследствие расстройств водного режима растений, значительного расхода поглощенной энергии на транспирацию и теплопередачу продуктивный фотосинтез хлопчатника подвергается резкой депрессии.

Особенно наглядно выражена тесная связь между величиной суммарной радиации и процентом ее использования на фотосинтез (рис. 2).

Дневная и сезонная ритмичность интенсивности солнечной радиации является основным фактором, влияющим на неустойчивость коэффициента использования энергии на процессы фотосинтеза (рис. 2). Наиболее благоприятные условия для фотосинтетической деятельности хлопчатника наступают тогда, когда солнечный свет несколько ослаблен дневной облачностью и расте-

ния достаточно хорошо обеспечены водным и минеральным питанием.

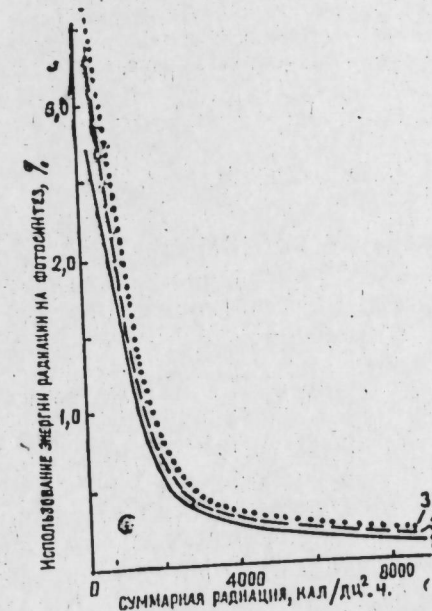


Рис. 2. Использование хлопчатником энергии на фотосинтез в зависимости от суммарной радиации при внесении минеральных удобрений и НРВ: 1—контроль; 2—на фоне N<sub>90</sub> P<sub>90</sub> K<sub>45</sub>; 3—на фоне N<sub>90</sub> P<sub>90</sub> K<sub>45</sub>+НРВ.

Наши исследования показывают, что минеральные удобрения и нефтяные стимуляторы роста (НРВ) являются важными источниками воздействия на повышение коэффициента использования растением солнечной энергии на процессы фотосинтеза. Так, если при благоприятных условиях радиации продуктивный фотосинтез неудобреного варианта хлопчатника составляет  $4,4 \text{ мг CO}_2/\text{дм}^2 \cdot \text{ч}$ , то на фоне минеральных удобрений ( $\text{N}_{90} \text{P}_{90} \text{K}_{45}$ ) становится  $5,2 \text{ мг CO}_2/\text{дм}^2 \cdot \text{ч}$ , на фоне минеральных удобрений и опрыскиваний хлопчатника в фазу цветения из расчета  $500 \text{ л}$  на  $1 \text{ га}$   $0,01\%$ -ным раствором НРВ достигает максимальных величин —  $5,7 \text{ мг CO}_2/\text{дм}^2 \cdot \text{ч}$ .

Под влиянием минеральных удобрений и НРВ резко возрастает использование энергии радиации на фотосинтез (в % от суммарной, подающей на посев радиации). Так, если использование энергии радиации на неудобреном варианте хлопчатника составило лишь  $1,23\%$ , то на фоне минеральных удобрений ( $\text{N}_{90} \text{P}_{90} \text{K}_{45}$ ) достигло  $1,39\%$ . Особенно резкое возрастание использования энергии наблюдается при опрыскивании растений хлопчатника из расчета  $500 \text{ л/га}$   $0,01\%$ -ным раствором нефтяного ростового вещества на фоне  $\text{N}_{90} \text{P}_{90} \text{K}_{45}$  —  $1,54\%$ . Предполагаем, что НРВ оказывает стимулирующее воздействие на рост продуктивного фотосинтеза вследствие улучшения водного режима растений хлопчатника, рационального расхода воды на транспирацию и снижение транспирационного коэффициента. Последний вопрос требует отдельного рассмотрения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айзенштат Б. А., Кирилова Т. В. Сравнительная характеристика составляющих радиационного баланса полупустыни и хлопкового поля. «ДАН Узбек. ССР», № 2, 1954.
2. Джалилов А. Ш. Радиационный баланс орошаемого хлопкового поля Гиссарской долины. «Изд. АН Тадж. ССР, отд. биол. наук.», № 3, 1962.
3. Лопухин Е. А. О спектральном поглощении радиации хлопчатника. «ДАН Узбек. ССР», № 9, 1948.
4. Лопухин Е. А. К вопросу о роли радиации в жизнедеятельности хлопчатника. Труды ТГО, вып. 3 (4), 1949.
5. Лопухин Е. А. Способ учета поглощения коротковолновой радиации листьями хлопчатника. «Изв. АН Узбек. ССР», № 4, 1951.
6. Насыров Ю. С. Фотосинтез и урожай хлопчатника. Труды АН Тадж. ССР, т. 60, Душанбе, 1956.
7. Ничипорович А. А. Фотосинтез растений как фактор урожайности. «Изв. АН СССР, серия биол.», № 4, 1952.
8. Ничипорович А. А. О свойствах посевов растений как оптической системы. Физиология растений, т. 8, вып. 5, 1961.
9. Филиппа И. А. Элементы радиационного и теплового баланса хлопкового поля. Труды САГУ, новая серия, вып. VIII, физ.-мат. науки, кн. 2, 1954.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 1. X 1969

С. Э. Элиев, Н. М. Рзаев

Минерал гидаланма ва НБМ-нинг таъсири алтында  
памбыг биткисинин фотосинтез просеси илэ радиасија режими  
арасында гаршылыгы элагэ

#### ХУЛАСЭ

Памбыг биткисинин радиасија режиминэ ва маъсулдар фотосинтезинин интензивлигинэ минерал гидаланманын ва нефт мэншэли стимуляторларын (НБМ) таъсиринин өрэнмэк мэгсэди илэ 1966—1968-чи иллэрдэ Ширван дүзүндэ (Учар истинад мэнтэгэси) хэртэрэфли режим мүшанидэлэри апарылмышдыр. Мэгсэдимиз минерал гидаланма шэраитиндэ күнэш радиасијасындан истифаде эмсалы илэ маъсулдар фотосинтез арасындакы гаршылыгы элагэнин гапунаујғунлуғларыны ашкара чыхармагдан ибарэт олмушдур.

Тэдгигатдан белэ нэтичэјэ кэлирик ки, памбыг фотосинтез просесиндэ күнэш радиасијасындан онун нисбэтэн ашағы кэмијјэтлэриндэ ( $3000 \text{ кал. дм}^2/\text{саат}$ ) даһа интензив истифаде едир ва сонракы артым

күнэш радиасијасындан фотосинтез просесиндэ истифаде олунмасына нэзэрэ чарпачаг дэрэчэдэ таъсир кэстэрмир.

Минерал күбрэлэр ва бојатманын нефт мэншэли стимуляторлары (НБМ) биткисинин фотосинтез просесиндэ күнэш шүасындан истифаде этмэлэринин артырылмасы үчүн эн мүһүм мэнбэди.

Күбрэ верилмэмиш памбыг экини саһэсиндэ удулан енержинин жалныз  $1,23\%$ -дэн истифаде олундуғу ҳалда,  $\text{N}_{90} \text{P}_{90} \text{K}_{45}$  минерал күбрэлэри фондуна  $1,39\%$ -ни,  $\text{N}_{90} \text{P}_{90} \text{K}_{45}$  минерал күбрэлэри фонунда биткисилэр  $500 \text{ л/га}$  ҳесабы илэ  $0,01\%$ -ли, НБМ илэ чилэндикдэ исэ  $1,54\%$ -ни мэнимсэјир.

Күман едирик ки, НБМ-нинг маъсулдар фотосинтезин јүксэлмэсинэ стимуледици таъсири биткисинин су режиминин јахшылашмасы илэ элагэдардыр.

S. A. Aliev, N. M. Rsaev

#### Inter Relation between radiation regime and Photosynthesis of cotten plants under influence mineral fertilizers

#### SUMMARY

In this article is shown the influence of mineral fertilizers and the naphthenic growth substances (NRW) on radiation regime and photosynthesis of cotton plants on sierosem-meadow soils of shirvan steppe.





Галофит биткилэрин нүмајэндәси олан шоран чоғаны биткиси үзәриндә апарылмыш тәдгигатдан алынан рәгәмләр 3-чү чәдвәлдә верилмишдир.

2-чи чәдвәл

Памбыг биткисиндә натриумун мигдары (гуру маддәјә көрә, %-лә)

Вариантлар	Јарпагда	Көвдәдә	Көкдә	Мејвәдә
<b>Еркән фаза</b>				
NaNO <sub>3</sub>				
Контрол	0,80 ± 0,14	0,91 ± 0,02	0,93 ± 0,10	— —
0,3 % дуз	1,59 ± 0,11	1,62 ± 0,07	1,30 ± 0,10	— —
0,6 % дуз	1,58 ± 0,15	1,90 ± 0,12	1,32 ± 0,11	— —
0,9 % дуз	3,05 ± 0,14	2,47 ± 0,16	1,50 ± 0,15	— —
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>				
Контрол	0,70 ± 0,13	0,85 ± 0,04	0,85 ± 0,13	— —
0,3 % дуз	1,05 ± 0,12	0,88 ± 0,12	1,18 ± 0,11	— —
0,6 % дуз	2,21 ± 0,20	1,41 ± 0,15	1,41 ± 0,13	— —
0,9 % дуз	3,15 ± 0,11	1,59 ± 0,10	1,91 ± 0,16	— —
<b>Там чичәкләмә фазасы</b>				
NaNO <sub>3</sub>				
Контрол	0,55 ± 0,06	0,30 ± 0,05	0,75 ± 0,12	0,30 ± 0,06
0,3 % дуз	1,03 ± 0,16	0,58 ± 0,10	1,03 ± 0,14	0,25 ± 0,02
0,6 % дуз	2,10 ± 0,10	0,93 ± 0,13	1,46 ± 0,11	0,68 ± 0,03
0,9 % дуз	3,60 ± 0,12	2,40 ± 0,13	2,33 ± 0,10	1,78 ± 0,12
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>				
Контрол	0,45 ± 0,07	0,43 ± 0,12	0,70 ± 0,08	0,38 ± 0,05
0,3 % дуз	1,18 ± 0,11	0,78 ± 0,08	1,30 ± 0,13	0,45 ± 0,06
0,6 % дуз	2,33 ± 0,11	1,03 ± 0,14	1,46 ± 0,10	0,50 ± 0,09
0,9 % дуз	3,60 ± 0,12	1,80 ± 0,11	1,45 ± 0,10	0,50 ± 0,07
<b>Там гозалама фазасы</b>				
NaNO <sub>3</sub>				
Контрол	0,33 ± 0,08	0,48 ± 0,09	0,58 ± 0,04	0,33 ± 0,07
0,3 % дуз	0,91 ± 0,06	0,65 ± 0,04	1,00 ± 0,06	0,48 ± 0,06
0,6 % дуз	2,48 ± 0,11	1,46 ± 0,16	1,50 ± 0,11	0,60 ± 0,05
0,9 % дуз	4,40 ± 0,09	2,10 ± 0,09	1,73 ± 0,13	1,13 ± 0,10
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>				
Контрол	0,33 ± 0,04	0,33 ± 0,08	0,58 ± 0,10	0,43 ± 0,03
0,3 % дуз	0,93 ± 0,12	0,68 ± 0,06	0,78 ± 0,12	0,33 ± 0,02
0,6 % дуз	2,65 ± 0,11	1,30 ± 0,11	1,30 ± 0,10	0,60 ± 0,11
0,9 % дуз	3,88 ± 0,12	1,30 ± 0,04	1,63 ± 0,13	0,78 ± 0,13

Һәлә 1875-чи илдә А. Ф. Баталин мүүјән етмишдир ки, гита мүһиндә хлор иону чатышмадыгда дузулуғ шәраһиндә битән биткиләрдә бөјүмә просеси кәскин зәифләјир. Шоран чоғаны биткиси, адындан көрүндүјү кими, дузу торпағ шәраһини себир. Одур ки, дуз вермәдјимиз контрол биткиһини бөјүмәси чоһ зәиф, буғумлары исә хырда олуғ. Торпагда хлорид дузулуғунун мигдары бир фаһзә гәдәр артдыгда битки сүр'әтлә бөјүјүр вә буғумлар ири олуғ. Торпагда дузулуғ ики фаһзә чатдыгда да биткиһини бөјүмәси зәифләјир вә контрола јахынлашыр. Памбыг биткисиндә олдуғу кими, торпагда дузулуғ артдыгда шоран чоғаны биткисиндә дә калсиумун мигдары азалыр. Контрол биткиһини јерүстү һиссәсиндә калсиум 1,52, көкүндә 1,70% олдуғу һалда, ики фаһзә дузулуғда

бечәрилән биткиһини јерүстү һиссәсиндә мувафиг оларағ 1 вә 1,15%-ә тәвафуг едир. Шоран чоғаныһини јерүстү һиссәсинә һисбәтән көкүндә калсиум чоһ топланыр (3-чү чәдвәлә баһ). Памбыгла шоран чоғаныһини мүгајисә етсәк, памбығын көкүнә һисбәтән шоран чоғаныһини көкүндә калсиумун мигдары чоһдур.

3-чү чәдвәл

Шоран чоғаны биткисиндә калсиумун мигдарыһини дәјишмәси (гуру маддәјә көрә, %-лә)

Вариантлар	Натриум		Калсиум	
	Јерүстү һиссә	көк	Јерүстү һиссә	көк
Контрол	6,60	1,50	1,52	1,70
0,5 % дуз	8,20	1,70	1,35	1,70
1 % дуз	9,20	1,80	1,35	1,35
1,5 % дуз	8,70	2,50	1,35	1,25
2 % дуз	8,50	1,80	1,00	1,15

Шоран чоғаны биткисини јерүстү һиссәсиндә вә көкүндә натриумун мигдары дузулуғ шәраһиндә контрол биткијә һисбәтән чоһ топланыр. Јерүстү һиссәдә натриумун максимум мигдары бир фаһзә дузулуғда 9,20%-ә, јералты һиссәдә исә максимум мигдара 1,50% дузулуғда тәсадүф едилир. Бурада натриумун мигдары 2,50%-ә бәрәбәрдир. Тәдгигат объекти оларағ, көтүрдүјүмүз һәр ики биткиһи мүгајисә етдикдә, калсиум вә натриум ејни шәраһтдә (контрол вариантлар нәзәрдә тутулур) шоран чоғаныһини јерүстү һиссәсиндә вә көкүндә памбыг биткисинә һисбәтән даһа чоһ топланыр. Беләликлә, гејд етмәк олар ки, биткиһини вектатив органларында калсиум вә натриумун топланмасында онларың биоложи хүсусијјәтләриниң бөјүк ролу вардыр.

Апарылан тәдгигатлардан ашағыдакы нәтичәләри чыхармағ олар:

1. Мүһиндә хлорид дузулуғунун мигдары артдыгча натриумун мигдары чоһалыр, калсиумун мигдары исә азалыр. Бу элементләриң биткидә мигдары һикишаф фазаларындан асылы оларағ кәскин дәјишир.

2. Натриум-нитрат күбрәси фонунда бечәрилән памбыг биткиси органларында калсиумун мигдары аммоний-нитрат күбрәси фонундакына һисбәтән чоһ олуғ.

3. Ејни шәраһтдә бечәрилән памбыға һисбәтән шоран чоғаныһини јерүстү органларында вә көкүндә натриумун мигдары артығ олуғ, калсиумун мигдарында исә әсәсли фәрг көрүнмүр.

#### ӘДӘБИЈАТ

1. Абуғалыбов М. һ., Бушујева Т. һ., Зәјналова Г. Р. АН „Биткиләриң јарпағ вә көкләриңдә калсиумун һүчәјрә даһиллидә пајланмасы. 2.“ Изв. АН СССР, 1967.
2. Баталин А. Ф. Исследования над влиянием хлористого натрия на развитие трех солончаковых растений. Тр. СПб. об-ва естествоиспыт., т. 6, „Проток“. 1875.
3. Киселева Л. И. Влияние солонцовых почв на физиологические процессы у яровой пшеницы. Изв. АН Каз. ССР, серия бот. и почвовед., вып. 1 (4), 1959.
4. Ковда В. А. и Мамаева Л. Я. Пределы токсичности солей в почвах Пхота-Арал (голодная степь) для люцерны и хлопчатника. „Почвоведение“, № 4, 1939.
5. Ковда В. А. Влияние засоленности почв на качество хлопкового волокна. „Соц. с/х. Узбекистана“, № 7—8, 1940.
6. Ковда В. А. Происхождение и режим засоленных почв, т. 11. Изд. АН СССР, М.—Л., 1946, 1947.
7. Ковда В. А. Исследования влияния солей на зольный состав хлопчатника. Туркм. ФАН СССР, № 3, 1949.
8. Коңыков Б. С. Агротехнические меры борьбы с засолением почв. Госизд. Уз. ССР, Ташкент, 1948.
9. Матухин Г. Р. и Бойко-Лар. А. Об адаптации томатов к засолению почв. „ДАН СССР“, 96, №2, 1954.
10. Скосырева А. Н. Вопросы солеустойчивости многолетней пшеницы. „Вести АН СССР“, № 6, 1949.
11. Строгонов В. П. Физиология солеустойчивости хлопчатника. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949.

Ботаника институту

Алымшидыр 15. II 1971

## Влияние хлоридного засоления на накопление кальция растениями на фоне различных азотных удобрений

## РЕЗЮМЕ

С повышением концентрации хлоридного засоления в почве содержание натрия у хлопчатника повышается, а кальция—понижается.

У хлопчатника, выращенного на фоне азотнокислого натрия, содержание кальция в органах растений преобладает по сравнению с азотнокислым аммонием.

В вегетативных органах солероса по сравнению с хлопчатником, выращенным в идентичных условиях, содержание натрия повышается в органах растения, а в содержании кальция особых изменений не наблюдается.

Azizbekova Z. S., Rasulova D. A.

## The influence of the chloride salting on the calcium accumulation by the plants on the background of different nitrogenic fertilization

## SUMMARY

With the rising concentration of the chloride salting in the soil, the maintenance of the sodium in the cotton is raised, and potassium is reduced.

By the cotton growing on the background of the nitrate sodium the calcium maintenance in the organs of the plants is the higher in comparison with the nitrate ammonium.

с ДК 576. 895. 122

ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

Академик С. М. АСАДОВ, Ю. Ф. МЕЛНКОВ, С. А. ГАДЖНЕВА

## ОКАЙМЛЕННАЯ КАТУШКА — ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ХОЗЯИН ДВУХ ВИДОВ ПАРАМФИСТОМАТ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Согласно литературным сведениям промежуточными хозяевами парамфистомат, паразитирующих у жвачных животных, являются пресноводные моллюски из семейства *Planorbidae*.

В Азербайджане же изучением биологии этих гельминтов до сих пор никто не занимался, хотя уже известно сравнительно широкое распространение четырех видов этих трематод (*Callcophoron callcophorum* (Fischöeder, 1901); *C. erschowi* Davydova, 1959; *Liorchis scottae* (Willmott, 1950); *Gastrothylax crumentifer* (Creplin, 1847) у тех или иных видов сельскохозяйственных животных (крупного рогатого скота, буйволов, зебу, овец).

Мы поставили себе задачей выявить промежуточных хозяев парамфистомат из числа пресноводных моллюсков как путем исследования их на естественную зараженность личиночными стадиями этих гельминтов, так и методом экспериментального заражения мирацидиями в лабораторных условиях.

Исследования на естественную зараженность моллюсков личиночными стадиями парамфистомат проводили в Ленкоранском, Закатальском и Белоканском районах в течение мая и июля 1969 г. Всего подвергнуто исследованиям 3442 экз. пресноводных моллюсков, относящихся к 7 видам (см. табл. 1).

Из этих видов, подвергнутых исследованиям на естественную зараженность личиночными стадиями парамфистомат, редии и церкарии этих гельминтов были найдены только в моллюсках *Pl. planorbis*. Остальные виды пресноводных моллюсков оказались свободными от личиночных стадий парамфистомат.

Степень зараженности *Pl. planorbis* — окаймленной катушки личиночными стадиями парамфистомат в целом по районам исследований составляет 2,4%. Наибольшая экстенсивность инвазии установлена в моллюсках, собранных на пастбищах совхоза «Правда» Ленкоранского района (3,5%) и в окрестностях с. Даначи Закатальского района (2,0%).

Следует отметить, что биотопы с наибольшей степенью зараженности моллюсков *Pl. planorbis* характеризуются сравнительно сильной заболоченностью и частым посещением парамфистоматозным скотом.

Опытам искусственного заражения парамфистоматозов (*Callcophoron callcophorum* и *Liorchis scottae*) подвергнуто 565 экз. пресноводных моллюсков, относящихся к 4 видам: *Radix auricularia*, *Galba palustris*, *Ph. acuta* и *Planorbis planorbis* (см. табл. 2). Моллюски эти выращивались в

Результаты исследований пресноводных моллюсков на естественную зараженность личиночными стадиями парамфистомат

Дата исследования	Районы исследования	Вид моллюска														
		<i>R. auricularia</i>		<i>G. truncatula</i>		<i>G. palustris</i>		<i>Ph. acuta</i>		<i>Pl. planorbis</i>		<i>Anc. fluviatilis</i>		<i>M. praerosa</i>		
		Кол-во исслед.	Кол-во зараж.	%	Кол-во исслед.	Кол-во зараж.	%	Кол-во исслед.	Кол-во зараж.	%	Кол-во исслед.	Кол-во зараж.	%	Кол-во исслед.	Кол-во зараж.	%
12.25.V 1969	Ленкоранский	225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17.V 1969	1. Окр. города	9	—	—	19	—	—	152	—	—	280	5	1,7	—	—	—
18.VI 1969	2. Окр. с. РВО	18	—	—	21	—	—	160	—	—	53	—	—	—	—	—
20.VI 1969	3. Окр. сов. "Правда"	169	—	—	128	—	—	226	—	—	370	13	3,5	—	—	—
29.VI 1969	4. Окр. совхоз. им. Ильича	155	—	—	—	—	—	523	—	—	100	2	2,0	—	—	—
29.VI 1969	Закатальский	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30.VI 1969	1. Окр. с. Меша-шабул, совх. "Совет Азербайджаны"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Всего:	576	—	—	168	—	—	1061	—	—	803	20	2,4	70	200	200

Таблица 2

Результаты опытов по искусственному заражению некоторых видов пресноводных моллюсков мирацидиями *C. calicophorum* и *L. scotiae*

Дата заражения	Вид моллюска	Кол-во подопытных моллюсков	Кол-во кон-трольных	Возраст моллюсков, недель	Температура воды при заражении	pH воды	Продолжительность зараж. ч	Принадлежность мирацидиев	Кол-во мин-рацидий на одном моллюска	Кол-во зараж. моллюсков	Срок появления личиночных стадий, день	
											Редни I	Редни II
17. II 1970	<i>Radix auricularia</i>	15	20	До 1 см	20,5	—	2	<i>C. calicophorum</i>	5-10	—	—	—
12. V 1970	"	30	20	Разный	27,0	—	8	"	5-10	—	—	—
12. V 1970	<i>Galba palustris</i>	50	20	Разный	27,3	—	9	"	До 50	—	—	—
16. II 1970	<i>Physa acuta</i>	25	25	Разный	20,0	7,3	16	"	До 10	—	—	—
18. II 1970	"	16	16	8	28,0	7,5	24	"	5-10	—	—	—
16. II 1970	<i>Planorbis planorbis</i>	50	30	До 8 мм в диаметре	20,0	7,3	17,5	"	До 50	7	17	26 52
18. II 1970	"	33	20	До 5 мм	27,0	7,5	24	"	10-20	—	—	—
12. V 1970	<i>R. auricularia</i>	30	20	Разный	27,0	—	8	<i>L. scotiae</i>	До 20	—	—	—
21. III 1970	<i>Ph. acuta</i>	10	10	Разный	22-24	—	41	"	10-15	—	—	—
12. V 1970	"	30	20	"	27,0	—	9	"	До 50	—	—	—
21. III 1970	<i>Pl. planorbis</i>	45	30	10-12	22-24	—	11	"	10-15	5	—	49 57

лабораторных условиях из стерильных кладок и несмотря на это в опытах мы имели и контрольные группы.

Яйца трематод для заражения моллюсков добывались из маток особей паразитов, доставленных с Бакинского мясокомбината или же в этих целях использовались яйца, выделенные самими гельминтами в физиологическом растворе при температуре 37—38°C. Видовая принадлежность трематод определялась по тотальным препаратам и гистосрезам эталонных экземпляров, взятых в начале постановки опытов.

Массовое вылупление мирацидиев из яиц *C. calicophorum* происходит при температуре 27—28°C на 11-ый день, а из яиц *L. scotiae* — на 9-ый.

Заражение моллюсков мирацидиями проводилось в чашках Петри, в небольших кристаллизаторах из расчета 5—10 экз. мирацидиев на одного моллюска. При этом учитывались: рН воды, температура ее во время заражения, возраст моллюсков и др. Затем, через несколько часов при помощи мягкой кисточки моллюски переносились в специально отведенные аквариумы с соответствующими условиями их содержания.

Из четырех видов пресноводных моллюсков, подвергнутых искусственному заражению мирацидиями *C. calicophorum* и *L. scotiae*, развитие личиночных стадий этих трематод удалось проследить только в моллюсках *Pl. planorbis*.

В опытах по экспериментальному заражению окаймленной катушки мирацидиями *C. calicophorum* первые редии были обнаружены на 17-ый день после заражения. Дочерние редии обнаруживались в моллюсках на 26-ой день опыта. Образование вполне оформившихся церкариев произошло на 52-ой день. Следует отметить, что моллюски содержали в себе также редии с невышедшими из них церкариями. Длина редиев колебалась в пределах 1,0070—1,3038 мм при ширине 0,212—0,2650 мм, головного отдела церкариев соответственно: 0,3922—0,6678 и 0,1590—0,2650 мм. Длина хвоста церкариев варьировала между 1,0070—1,8020 мм при ширине 0,0742—0,1166 мм.

В опытах же с моллюсками *Pl. planorbis* зараженных мирацидиями *L. scotiae* редии были обнаружены на 49-ый день после заражения. На 57-ой день опыта в моллюсках были отмечены церкарии указанной трематоды. Длина редиев колебалась в пределах 0,07675—0,15750 мм, при ширине 0,02625—0,04200.

Таким образом, в результате проведенных исследований на естественную зараженность пресноводных моллюсков личиночными стадиями парамфистомат и опытов по искусственному заражению моллюсков мирацидиями *C. calicophorum* и *L. scotiae* можно заключить, что в условиях Азербайджана так же, как и в ряде других районах СССР, промежуточным хозяином этих трематод является пресноводный моллюск *Pl. planorbis*.

Институт зоологии

Поступило 23. VI 1970

С. М. Эсадов, J. Ф. Маликов, С. Э. Начијева

Азербайджанда хашијели макара илбизи ики парамфистомат  
невүнүн аралыг саһибидир

ХҮЛАСӘ

Азербайджанда парамфистоматларын биолокијасы өрәнилмәмишдир. Мүәллифләр һәмин мәсәләни ајдынашдырмаг мәгсәди илә 7 нөв ширин су илбизинин тәбии јолла парамфистоматларын сүрфәләри илә јолухмасыны јохламыш вә ејни заманда, 4 нөв ширин су илбизинин сүн'и јолла *Calicophoron calicophorum* вә *Liorchis scotiae* мирасидиләри илә јолухдурмушлар.

Јохланылмыш 7 нөв илбиздән анчаг бир нөвдә (*Pl. planorbis*) парамфистоматларын сүрфәләри—реди вә серкариләр тапылмышдыр. Башга нөв илбизләрдә бу һелминтләрин сүрфәләринә тәсадүф едилмәмишдир. Лабораторија шәраитиндә 4 нөв ширин су илбизи јолухдурулмуш вә бу да һәмин нәтичәни бир даһа тәсдиг етмишдир. Белә ки, сүн'и јолла илбизләри бу трематодларын сүрфәләри илә јолухдурдугда тәкчә *Pl. planorbis* сүрфәләринин илә *C. calicophorum* вә *L. scotiae* сүрфәләринин хашијели макара илбизиндә илкишаф мүддәти мүәјјән едилмишдир.

Апарылмыш тәдгигатлар нәтичәсиндә ашкар олмушдур ки, Азербайчан шәраитиндә *Pl. planorbis* илбизи *C. calicophorum* вә *L. scotiae* һелминтләринин аралыг саһибидир.

СЕЛЕКСИЈА

УДК 633. 11. 631, 52

Академик И. Д. МУСТАФАЈЕВ, Э. Г. МЭММЭДОВ

ГИЈМЭТЛИ ИБРИД БУҒДА ФОРМАЛАРЫ

Дәлил биткиләрдән бәрк буғда хүсуси гијмәтә маликдир. Бу сәбәбдән республикамызын аран вә дағәтәји зоналарында бәрк буғдалардан Шәрг, Чәфәри, Севнич вә Арандәни кими жүксәк мәнсулдар сортлар кениш миғјасда бечәрилмәкдәдир. Гејд олунан буғда сортлары республикамызын әсасән суварма шәрантиндә бечәрилдији үчүн бунларын техноложии чәһәтдән бир сыра гүсурлары вардыр.

Техноложии чәһәтдән кефијјәтли вә тәркиби зүлал илә зәнкин олан мәнсулдар сортларын әлдә едилмәси һәләлик селексијачыларын гаршысында әсас мәсәләләрдән бири оларағ галмағдадыр.

Тәләбата ујғун сортлар алмағ үчүн јени гибрид мәншәли мәнсулдар вә тәркиби зүлал илә зәнкин олан кефијјәтли формаларын әлдә едилмәси лазымдыр. Белә гибрид формалара анчағ нөв вә чинсарасы гибридләшмә васитәсилә наил олмағ мүмкүндүр.

Гејд етмәк лазымдыр ки, һүбүбәт фәсиләсинә мәнсуб олан биткиләрдән бурдаоту (екилопс) буғдалара ән јахын биткиләрдәндир. Бу битки республикамызын мүхтәлиф зоналарында тәбии һалда кениш миғјасда јажылмышдыр. Гејд етмәк лазымдыр ки, буғдаотуну Лерик рајонунда јашлы адамлар «гылпын» кими таныјырлар. Лакин бизчә, буну бурдаоту адландырмағ даһа мөгсәдәујғундур.

Буғдаотунун ән мүсбәт хүсусијјәтләриндән бири мүхтәлиф пас хәстәликләринә вә гурағлыға давамлы олмасыдыр. Дәни зүлал вә клејковина илә зәнкиндир. Бундан башға, буғдаотуна анд нөвләрин әксәријјәтиндә колланма дәрәчәси чох жүксәкдир. Көстәрдијимиз мүсбәт әләмәт вә хәссәләри мэдәни буғдаларда топламағ ән әсас мәсәләләрдәндир. Буғдаотунда олан мүсбәт әләмәт вә хәссәләри буғдаја кечирмәк үчүн бу ики чинс битки арасында сүн'и гибридләшмә апармағы гаршымыза мөгсәд гојдуг.

Тәдгигат иши 1961—1963-чү илләрдә Азәрбајжанын дағәтәји һиссәси сајылан (Мардакерт рајону) Гарабағ елми-тәчрүбә базасынын суварма шәрантиндә, дәниз сәтһиндән 410 м һүндүрлүкдә буғда илә буғдаотунун чинсарасы гибридләшмәсинә башламышығ.

Әввәлчә буғда илә јабаны буғдаоту чинсарасы гибридләшдирилмишдир. Тәдгигатда буғдалардан мэдәни тәкдәли, пәринч, бәрк, гырдиш, јумшағ вә спелта нөвләри, буғдаотларындан цилиндрика, скварроза, биунсәлис, триунсәлис, триаристата, овата вә красса нөвләриндән истифадә едилмишдир.

Чәдвәл

Перспектив чинсарасы гибридләрин биоложи вә тәсәррүфат көстәрчилләри

Сыра № си	Чәфәри—стандарт Тр. лурум х Ек. биунсәлис х Ек. триунсәлис	гибрид формаларын вә стандарт сортларын ады	гибрид формаларын нөвләри	Чүчүрә, % -лә	Колупи формасы	Сары пас хәстәлији, % -лә	Јаттыгыта давамлыгы, баһ һе- сабы илә	Мәһсулдар колланма	Бир сүнгүлә дәни чәкин, 2-лә	Дәни шүшәварыији, % -лә	1000 дәни чәкин, 2-лә	Һектардан алынган мәһсулдар иҗт., сәнт-лә	Дәни тәркибин- дәки клејковина, % -лә	
													Јани	Гүрү
1.	—	Чәфәри	лекурум	83,4	3	15	3—4	5,5	2,5	95,0	50,1	31,4	38,9	14,3
2.	—	Чәфәри х Ек. биунсәлис	һордәиформ	87,3	3	45	4	7,2	3,4	100	64,6	38,2	46,6	16,9
3.	—	Чәфәри х Ек. триунсәлис	—	93,3	2	15	4	8,2	2,8	100	61,9	34,2	48,2	14,8
4.	—	Чәфәри х Ек. биунсәлис	серуләссәнс	87,5	2	15	4	7,2	3,1	95,0	66,8	33,4	43,0	15,1
5.	—	Чәфәри х Ек. биунсәлис	—	85,4	2	25	5	6,1	2,9	100	62,4	35,4	42,3	15,3
6.	—	Чәфәри х Ек. биунсәлис	апуликум	100	3	0	5	7,3	2,1	94,0	52,0	38,6	44,3	15,2
7.	—	Чәфәри х Ек. биунсәлис	серуләссәнс	80,0	2	45	4	7,1	2,0	100	44,5	33,1	49,5	17,5
8.	—	Чәфәри х Ек. биунсәлис	серуләссәнс	84,2	2	0	4—5	8,2	2,0	100	45,7	42,0	53,0	17,6
9.	—	Чәфәри х Ек. биунсәлис	—	85,0	2	15	3—4	6,3	3,1	100	57,8	42,1	41,8	14,2
10.	—	Чәфәри х Ек. биунсәлис	апуликум	79,4	3	65	2—3	7,4	3,4	100	65,0	38,2	44,2	16,2
11.	—	Чәфәри х Ек. биунсәлис	пронисналы серуләссәнс	89,0	2	0	5	7,6	3,3	96,0	63,2	40,1	49,9	16,0
				90,0	2	0	5	8,1	2,1	100	44,5	43,2	49,2	16,7

Үч ил мүддәтиндә апарылан чинсарасы гибриdlәшмә нәтичәсиндә алынан гибриd тохумлар Гарабағ елми-тәчрүбә базасында валидејн формалары илә јанашы сәпилмиш, онларын биоморфоложи хусусијјәтләри вә мәһсулдарлығы мүгајисәли сурәтдә әтрафлы өјрәнилмишдир. Гејд етмәк лазымдыр ки, чинсарасы чарпазлашмадан алынмыш гибриd биткиләрин әксәријјәти һетерозис хусусијјәтли формалар олмушдур.

Тәчрүбәнин нәтичәси көстәрмишдир ки, һетерозис хусусијјәтли гибриd формаларын әксәријјәтинин сүнбүлү әсасән чохчичәкли, шахәли, спелтоид вә аралыг формаларда олмушдур. Белә гибриd битки формаларынын әксәријјәти сонрақы нәсилләрдә һеч бир һачаланма вермәдән, һетерозислик хусусијјәтләринин өзүндә сахламышдыр.

Комплекc тәсәррүфат әһәмијјәтинә малик олан гибриd формалар һәр ил сечиләрәк онларын тохумлары артырылмышдыр. Һәмнин формалар бир нечә ил гибриd питомникинә јохланылдыгдан сонра әһәмијјәтли формалар селексија питомникинә јохланмышдыр. Јүксәк биоложи вә тәсәррүфат көстәрчиләринә малик олан бешинчи вә алтынчы нәсил гибриd формалар селексија питомникинә дә јажшы нәтичәләр көстәрмишдир.

Селексија ләкләриндә сәпилмиш гибриdlәрин әксәријјәти валидејн формаларындан вә сандарт сортлардан (Чәфәри вә Севинч) јүксәк мәһсул вермишдир.

Лабораторија тәһлилинин нәтичәси көстәрмишдир ки, гибриdlәрдә 1000 әдәд дәнин чәкиси валидејн формаларына вә стандарт сортлара нисбәтән јүксәк олур. Белә ки, гибриd формаларда 44,5—67, валидејн чүтләриндә —анада 48, атада 16—18 вә стандарт сортларда исә 39,6—50,1 г олмушдур.

Апарылан феноложии мүшаһидәләрдән ајдынлашмышдыр ки, перспектив гибриd формаларын векетасија мүддәти валидејн формаларына вә стандарт сортлара нисбәтән бир нечә күн узаныр. Белә ки, чинсарасы гибриdlәр стандарт сортлардан 5—10 күн кеч јетишмәсинә бахмајараг, јүксәк кејфијјәтли вә мәһсулдар олмушдур.

Тәдгигат апарылан илләрин јағмурлу вә исти кечмәси гибриd биткиләрин пас хәстәликләринә тугулмасы үчүн әлверишли шәраит јаратмышдыр. Белә тәбии шәраитин олмасы гибриd биткиләрин көвдәсинин јатыглыға вә пас хәстәликләринә гаршы давамлылығына дүзкүн гијмәт верилмәсиндә бизә јахындан көмәк етмишдир.

Гејд етмәк лазымдыр ки, чәдвәлдә көстәрилән гибриdlәрин әксәријјәти унлу шәһ вә гонур пас хәстәликләринә давамлы, сары пас хәстәлининә исә аз мигдарда тугулан олмушдур.

Һәмнин гибриdlәрдән бәзиләрини мисал көстәрәк. Тр. дурум (серулессенс) х. Ек. блунсалис вә Тр. дурум (серулессенс) х. Ек. триунсалис комбинәсијаларындан алынмыш гибриdlәрин ичәриндән һорденформ нөвмүхтәлифлијинә аид олан форма сечилмишдир. Бу гибриd биткинин үмуми көрүнүшү вә сүнбүлүнүн морфоложи гурулушу ана вә ата формалардан там фәрглидир. Белә ки, сүнбүлләри түксүз, узун (10—13 см), сых сүнбүлчүклү вә епли-силиндрик формададыр. Сүнбүлүн вә гылчыгларын рәнки гырмызыдыр. Гибриd биткидә дән әмәлә кәлмәси јажшыдыр, һәм дә асан дөјүлүр (сүнбүлдә дәнин сајы 47—65-дир). Сүнбүлдән алынан дәнин орта чәкиси 2,3—3 г-дыр. Сүнбүлалты һиссә долу вә нисбәтән јоғундур. Дәни ағ, шүшәвары (100%), ири вә овалвары формада, мүтләг чәкиси исә 55,5 г-дыр. Гылчыгынын узунлуғу 19—24 см-дир. Дәнин тәркибиндәки јаш клејковинанын мигдары 53%-дир ки, бу да валидејн вә стандарт сортларда олдуғундан чохдур. Мәһсулдарлығы 42,6 сент-и тәшкил едир.

Башга мисал көстәрәк. Тр. дурум (серулессенс) х. Ек. биунсалис комбинәсијасындан алынмыш апуликум нөвмүхтәлифлијинә аид констант форма тәсәррүфат әһәмијјәти кәсб едир. Гибриd биткинин колланмасы јажшыдыр. Сүнбүлү түклү, узунлуғу 10—12 см, сых сүнбүлчүклү

формадыр. Сүнбүлү гырмызы рәнkdәдир. Сүнбүлдә дән әмәлә кәлмәси (44—50) јажшыдыр. Дәни ағ, шүшәвары (100%), мүтләг чәкиси 56 г-дан чохдур. Гылчыгы узун вә гарадыр. Биткинин һүндүрлүјү 145 см-дир. Дәнин тәркибиндә олан јаш клејковинанын мигдары 48%-дән чохдур. Мәһсулдарлығы 40,6 сент-и тәшкил едир.

Апарылан мүшаһидәләр көстәрир ки, јүксәк биоложи вә тәсәррүфат әһәмијјәтинә малик гибриd формалары чинсарасы гибриdlәшмә просесиндә алмаг олар. Бу да кәләчәkdә селексија ишиндә чинсарасы гибриdlәшмәнин кениш мигјасда апарылмасы имканыны ашкар едир.

Тәдгигатымызын нәтичәсинә әсасән гејд етмәк олар ки, чинсарасы гибриdlәшмәдән алынан һетерозис хусусијјәтли гибриd формалары бир тәрәfdән кәләчәkdә тәсәррүфатларда кениш мигјасда јажылан мәһсулдар сортлардан бири кими, дикәр тәрәfdән исә мәһсулдар сортларын әлдә едилмәси үчүн селексијачыларә ән јажшы башланғыч материал һесаб етмәк олар.

Алынмыш һетерозис хусусијјәтли констант гибриd формаларә әсасән демәк олар ки, бу ки чинс арасында сүн'и чарпазлашманын давам етдирилмәси селексија иши үчүн ән түкәнмәз мәнбә һесаб едилә биләр.

Кенетика вә селексија институту

Алынмышдыр 27. II 1969

И. Д. Мустафәев, А. К. Мамедов

## Ценные гибридные формы пшениц

### РЕЗЮМЕ

Улучшение технологических качеств и повышение содержания белка и клейковины у сортов и гибридов пшениц является одной из основных задач в селекции этой культуры.

Как показали наши исследования, в разрешении ее большую роль играют скрещивания эгилопсов с пшеницей.

Поскольку передача таких ценных признаков от эгилопса пшенице как высокое содержание белка и клейковины возможно только путем гибридизации, большой интерес представляет изучение наследования этих признаков в гибридном потомстве.

Проведенные нами исследования показывают, что полученные гибриды между эгилопсом и пшеницей отличаются довольно высоким содержанием белка и клейковины, могут служить ценным исходным материалом для получения новых урожайных и высококачественных сортов.

Mustafayev I. D., Mamedov A. K.

## The valuable intergenus hybride of wheat

### SUMMARY

There carried out interbreeding between egilopses and wheats. There was shown, that in posterity are observed the increasing matter of squirrel and gluten as a result of these interbreeding. The improvement of technological quality of grain hybride which can serve as a valuable material for the further selection also are observed.

УДК 616.24—002,153

МЕДИЦИНА

К. А. АМИРДЖАНОВ, Н. И. МАХМУДБЕКОВА

ЛИПОПРОТЕИДЫ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПРИ ПНЕВМОНИИ  
У ДЕТЕЙ*(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Р. Назировым)*

Пневмония относится к группе заболеваний, удельный вес которых в детской патологии занимает ведущее место.

Тяжелое течение и неблагоприятный исход пневмонии у детей, особенно у детей раннего возраста, является результатом глубоких нарушений обменных процессов. Изменения, наступающие в обменных процессах при пневмонии, являются последствием не только поражения печени (А. А. Вилковский, 1939; Р. М. Перчик, 1939 и др.), но и нарушения функции легочной ткани. На участие легких в обмене жиров, белков и углеводов указывают L. Binet, D. Bargeton (1937), М. М. Никулина (1949), G. Schirosa, G. Guarini (1954), D. Michel a. oth. (1958), А. А. Вилковский и Ю. Л. Захарьян (1959), И. В. Павлова (1962).

Нарушение белкового состава в сыворотке крови, без всякого сомнения, должно сопровождаться изменением содержания липопротеидов, ибо известно, что последние являются комплексом липидов с белками. На основании почти одинаковой электрофоретической подвижности отдельных фракций липопротеидов  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулинами различают  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -липопротеида. Последняя фракция или как ее еще называют „липидный остаток“ стабилен как в физиологических, так и в патологических условиях, составляя 30—35% липидов. Таким образом, определение  $\gamma$ -липопротеидов в клинической практике не представляет какого-либо интереса (G. Berg et al., 1957).

Изучая значение липопротеидов W. Hitzig (1958), Р. Я. Поляк (1960), Р. Я. Поляк, А. А. Ябров (1962) и др. установили существенную роль липопротеидов в жировом обмене и в иммунологическом состоянии организма.

Многочисленными исследованиями были установлены изменения в содержании липопротеидов при различных заболеваниях, довольно точно отображающие нарушение обменных процессов.

Исследуя обменные процессы у детей, больных пневмонией, с целью изучения липопротеидных фракций, нами были проведены наблюдения над 107 больными, поступившими в клинику детских инфекций (Детская клиническая больница им. А. Ф. Караева). Среди больных детей до 3 лет было 70 (из них 47 детей грудного возраста),

от 4 до 6—18; от 7 до 9—11 и 10—15 лет—8. Согласно классификации А. А. Колтыпина (1948), у всех детей была диагностирована острая неосложненная пневмония, протекающая по типу мелкоочаговой. По тяжести легкое течение пневмонии было установлено у 45, среднетяжелое у 44 и тяжелое у 18 детей. Все больные были госпитализированы до пятого дня от начала болезни.

Липопротеиды определялись методом электрофореза двукратно—при поступлении и при выписке из клиники. Для выявления характера и степени изменения содержания липопротеидов в сыворотке крови при пневмонии, полученные данные сравнивались с результатом исследований 16 практически здоровых детей в возрасте от 2 месяцев до 15 лет. Все данные исследований были подвергнуты математическому анализу.

Проведенные наблюдения показали, что пневмония в подавляющем большинстве случаев сопровождается нарушением содержания липопротеидов, причем частота и степень нарушения зависят от тяжести и периода заболевания.

При поступлении в клинику у больных уровень липопротеидов был изменен в 85% случаев. У больных легкой формой нарушение уровня липопротеидов было обнаружено в 68,8%, а у больных среднетяжелой формой в 95,4% случаев. При тяжелой форме пневмонии содержание липопротеидов было изменено у всех больных.

Уровень  $\beta$ -липопротеидов не соответствовал норме несколько чаще, чем  $\alpha$ -фракции (85% и 82,2%).

Анализ проведенных наблюдений показал, что изменение содержания липопротеидов в сыворотке крови характеризуется повышением уровня  $\alpha$ -липопротеидов и снижением уровня  $\beta$ -липопротеидов. На аналогичную закономерность указывают Р. Л. Реутова и И. В. Столяренко (1962), А. А. Панин (1963), И. В. Столяренко (1965). И лишь наблюдения М. М. Касаурова (1965) говорят об увеличении содержания  $\beta$ -липопротеидов при легкой форме пневмонии. Наиболее выраженные отклонения от нормы в содержании липопротеидов наблюдались у детей с тяжелым течением заболевания. Самое низкое содержание  $\beta$ -липопротеидов и самый высокий уровень  $\alpha$ -липопротеидов определяли у больных, умерших в течение первых пяти дней пребывания в стационаре.

При выписке наряду с исчезновением клинических и рентгенологических признаков пневмонии уменьшилась и частота нарушения уровня липопротеидов (33,6%). У детей, перенесших легкую форму пневмонии, отклонения от нормы отмечались в 20%, у детей со среднетяжелой формой в 38,6% и при тяжелой форме в 60% случаев. При выписке, как и в острой фазе заболевания, изменения в содержании  $\beta$ -липопротеидов обнаруживались чаще. Содержание  $\alpha$ -липопротеидов было повышено у 30,5%, а уровень  $\beta$ -липопротеидов был понижен у 33,6% детей. Средний показатель содержания  $\alpha$ -липопротеидов при выписке соответствовал норме у детей, перенесших легкую и средне-тяжелую форму пневмонии, а уровень  $\beta$ -липопротеидов лишь у детей с легкой формой заболевания (см. таблицу).

С нормальным содержанием  $\alpha$ - и  $\beta$ -липопротеидов из клиники выписалось соответственно 82,2% и 80,8% детей, перенесших легкую форму; 65,9% и 61,3%—средне-тяжелую и 46,6% и 40,0% детей, перенесших тяжелую форму пневмонии. На высокий процент нормализации содержания липопротеидов при выздоровлении указывают также Р. Л. Реутова и И. В. Столяренко (1962), М. М. Касауров (1965), Е. С. Мутина (1967) и др. Основываясь на приведенных данных, можно прийти к заключению, что электрофоретическое определение

уровня липопротеидов в сыворотке крови в сочетании с клинической картиной пневмонии может служить ценным и объективным показателем остроты и тяжести протекаемого процесса.

Содержание  $\alpha$ - и  $\beta$  липопротеидов у больных различными формами пневмонии при поступлении и выписке из клиники (в %)

Обследуемые группы	Уровень липопротеидов							
	при поступлении				при выписке			
	<i>n</i>	$M \pm m$	$v \pm$	<i>P</i>	<i>n</i>	$M \pm m$	$v \pm$	<i>P</i>
<b><math>\alpha</math>-липопротеиды</b>								
Здоровые дети	16	39,7 $\pm$ 1,03	4,05		16	39,7 $\pm$ 1,03	4,05	
Больные пневмонией	106	49,6 $\pm$ 0,42	4,42	<0,001	104	39,4 $\pm$ 0,89	8,16	>0,5
Из них:								
Легкая форма	45	42,1 $\pm$ 0,66	4,43	<0,005	45	39,0 $\pm$ 0,91	6,13	>0,5
Средне-тяжелая форма	44	52,7 $\pm$ 0,71	4,70	<0,001	44	39,2 $\pm$ 1,04	6,66	>0,5
Тяжелая форма	13	60,7 $\pm$ 1,63	6,71	<0,001	14	47,7 $\pm$ 2,88	11,15	>0,01
<b><math>\beta</math>-липопротеиды</b>								
Здоровые дети	16	60,3 $\pm$ 1,03	4,95		16	60,3 $\pm$ 1,03	4,05	
Больные пневмонией	107	50,9 $\pm$ 0,75	7,78	<0,001	104	52,6 $\pm$ 0,80	8,17	<0,001
Из них:								
Легкая форма	45	57,1 $\pm$ 0,89	5,93	<0,05	45	61,3 $\pm$ 1,11	7,46	>0,02
Средне-тяжелая форма	44	46,1 $\pm$ 0,66	4,40	<0,001	44	47,1 $\pm$ 9,97	6,48	<0,001
Тяжелая форма	18	39,6 $\pm$ 1,14	3,70	<0,001	15	40,3 $\pm$ 0,22	0,82	<0,001

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анненков Г. А., Шенгелля А. А. Труды Ин-та ЭПИТ АМН СССР. 1965, 133.
2. Berg G. et al. Klin. Wschr., 1957, 35, 415.
3. Binet L., Bargeton D. Presse med., 1937, 45, 57.
4. Вилковский А. Л. "Врачебное дело", 1939, 5, 293.
5. Вилковский А. Л., Захарьян Ю. Л. Тер. арх. 1959, 6, 46.
6. Касауров М. М. Мат. IV науч. конф. Ленин. НИИ антибиот., 1965, 63.
7. Колесникова М. Б. Труды Ижев. мед. ин-та, 1967, 27, 39.
8. Michel D. et al. Artz. Wschr., 1958, 13, 27.
9. Мутина Е. С. "Сов. мед.", 1967, 9, 145.
10. Никулина М. М. Кн. "Вопр. теорет. мед. Ленингр.", 1949, 71.
11. Павлова И. В. Вопр. мед. хим. 1962, 2, 186.
12. Панин А. А. Сб. науч. тр. Иванов. мед. ин-та, 1963, 28, 49.
13. Перчик Р. М. "Врачебное дело", 1939, 5, 299.
14. Поляк Р. Я. Вопр. вирусол., 1960, 1, 65.
15. Поляк Р. Я., Яброн А. А. Вопр. вирусол., 1961, 6, 678.
16. Реутова Р. Л., Столяренко Н. В. Тез. симпоз. по легоч. патол. Куйбышев, 1962, 52.
17. Столяренко Н. В. Мат. науч.-прак. конф. по проб. "Воспал. забол. орган. дыхания", 1965, 86.
18. Schirosa G., Guarinig G. Boll. Soc. Biol. sper., 1954, 30, 595; 1958, 25, 418.

АМИ им. Н. Нариманова

Поступило 17. XII 1969

К. А. Эмирчанов, Н. И. Махмудбэзова

Ушагларда ағ чијәр илтиһабы заманы ган зәрдабында  
липопротеидләрин мигдары

#### ХҮЛАСӘ

Ағ чијәр илтиһабы заманы ган зәрдабында зүлалларын позулмасы липопротеидләрин мигдарынын дәјишмәси илә јанашы кедир. Пневмония хәстәликләриндә липопротеидләрин сәвијәсинин кағыз үзәриндә электрофорез үсулу илә тәјини ашкар етмишдир ки, бу хәстәлик заманы липопротеидләрин мигдарынын позулма дәрәчәси хәстәлијин ағырлығындан вә дөврүндән асылыдыр.

Пневмония хәстәликләриндә липопротеидләрин мигдарынын дәјишмәси  $\alpha$ -протейдләрин јүксәлмәси,  $\beta$ -протейдләрин исә ашағыенмә сәчијәси илә характеризә олуноур

Липопротеидләрин нормадан кәнара чыхмасы ән хош пневмониянын кәскин дөврүндә вә ағыр һалларында мүшаһидә едилир. Ган зәрдабында липопротеидләрин мигдарынын электрофорез үсулу илә тәјини пневмониянын клиник кедиши илә јанашы, хәстәлијин кәскинләшмәсини вә кедишини тәјин етмәкдә гијмәтли көстәричидир.

К. А. Amirdjanov, N. I. Makhmudbecova

Lipoproteids in the Blood Serum in Cases of Infantile Pneumonia

#### SUMMARY

Disturbances in the protein composition of the blood serum in cases of pneumonia disclose a change in the contents of lipoproteids characterized by the raised level of  $\alpha$ -and the senking level of  $\beta$ -lipoproteids.



ИСТОРИЯ

И. А. ТАЛЫБЗАДЕ

**ОБ ИНСТИТУТЕ «БАХРА»**

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

С термином «бахра» мы впервые встречаемся в документах, относящихся к XII в., опубликованных в работе Рашидадина «Джаме-Таварих».

«Бахра» — преимущественно употреблялась в XIV в., когда размеры частновладельческих земель стали увеличиваться<sup>1</sup>.

А. А. Ализаде, совершенно правильно связывая «бахру» с частновладельческим землевладением, считает ее земельной рентой<sup>2</sup>.

А в дальнейшем, чтобы установить, что означала «бахра» и каким образом она взималась с крестьян, приходится, прежде всего, выяснить социально-экономическое содержание термина малджахат. А. Д. Папазян, правильно характеризуя термин малджахат, пишет: «Малджахат составлял большую часть ренты — налога, разумели и другие налоги, взимаемые с данного объекта, в данном случае — «малджахат» усматривался как собирательный налоговый термин<sup>3</sup>». Таким образом, как видно «малджахат» являлся совокупностью ряда налогов.

«Малджахат», — пишет И. П. Петрушевский, — в зависимости от того, к какой категории землевладения принадлежало данное селение, вносился либо целиком в пользу государства (в диван), либо целиком в пользу землевладельца, либо делился между ними в определенной пропорции. Пропорция эта в зависимости от местных обычаев была различной для разных областей<sup>4</sup>.

На землях, принадлежащих хану (дивану), малджахат вносился целиком в пользу хана (в диван), а на частновладельческих землях, имеется в виду тиоль, малджахат делился между ханом и землевладельцем. Под названием «малджахат» 1/5 часть урожая приходилась на долю хана, а 1/10 часть под названием «бахра» вносилась в пользу землевладельца. В мюльках, малджахат целиком получал сам владелец.

Таким образом, мы видим, что бахра не была самостоятельной податью, а составляла определенную часть малджахата, о чем свидетельствуют официальные документы. Например, в документе, составленном в 1865 г. бекскими комиссиями, учрежденными при Департаменте

<sup>1</sup> А. А. Ализаде. Социально-экономическая и политическая история Азербайджана XIII—XIV вв., Баку, 1956, стр. 239.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> А. Д. Папазян. Персидские документы Матенадарана, т. 1, Ереван, 1956, стр. 232.

<sup>4</sup> И. П. Петрушевский. Очерки по истории феодальных отношений в Азербайджане и Армении в XVI—начале XIX вв. Л., 1949, стр. 266.

государственных имуществ Главного управления Кавказского наместника читаем: «...малджахат с деревни Агджекенд всегда описывался в пользу казны, а бахра (подать за землю) всегда поступала в пользу Адигезала, как владельца земли»<sup>5</sup>.

В другом документе говорится, что в с. Домна, Карабахского ханства, определенную часть урожая под названием «бахра» получал Бахрам-бек<sup>6</sup>.

Источники также подтверждают, что в Шекинском и Гянджинском ханствах часть урожая под названием малджахат шла в пользу хана, а другая часть урожая, под названием бахра вносилась в пользу землевладельца.

Мухаммед ибн-Хиндушах Нахчивани автор XIV в. в своей книге «Дастур ал-катиб фи тайин ал-маратиб» также считает бахру натуральной рентой, взимаемой от земледелия<sup>7</sup>.

В «Ведомости о состоянии сельского хозяйства, денежных и натуральных податях Карабахской провинции», составленной коллежским советником Калиновским в 1834 г. о значении термина «бахра» и его отношении к малджахату упоминается таким образом: «Сбор сей производится на казенных землях: малджахат значит 1/5, а бахра — 1/10 часть урожая»<sup>8</sup>.

Али Гусейнзаде в своей статье, посвященной институту «бахра», разбирая этот документ, пишет: «возникает вопрос: если в документе бахра обозначает земельную ренту и является синонимом малджахат, то почему в Карабахской провинции эти подати взимались одновременно и одна из них в размере 1/5, а другая в 1/10 части урожая? С одного и того же хозяйства в одном хозяйстве (провинции) не могла дважды взиматься земельная рента под разными названиями. Уже поэтому тождественность института «бахра» и «малджахат» вызывает сомнение»<sup>9</sup>.

Али Гусейнзаде, отрицая совокупный характер малджахата, как собирательного термина, считает, что бахра взималась за пользование водой, а малджахат являлся земельной рентой.

Али Гусейнзаде, не ограничиваясь вышеуказанным документом для закрепления своего мнения о термине «бахра» ссылается на работу П. В. Гугушвили и турецкого автора Омара Лутфи Баркана.

Считаю нужным привести следующие факты, на которые ссылается Али Гусейнзаде, и исходя из которых он делал свой вывод о содержании термина «бахра».

У П. В. Гугушвили мы читаем: «Помещик, завладевший оросительными каналами, кроме того, что взимал оброк с крестьянина, получившего от него в надел землю, этот же урожай он *дополнительно* (курсив наш. — И. Т.) облагал податью за пользование водой»<sup>10</sup>.

П. В. Гугушвили здесь говорит о пользовании крестьян оросительными каналами, находящимися в собственности помещика, и являющимися мюльками.

И. П. Петрушевский в одной из своих работ очень правильно отмечает, что «мюльком могла быть не только земля, но и вода: если

<sup>5</sup> ЦГИА Азерб. ССР, ф. 69, оп. 2, л. 704.

<sup>6</sup> И. П. Петрушевский, Указ. работа, стр. 34.

<sup>7</sup> . . . تاری یا یقوت دمدم پادشاهان بعمارث و زراعت و ادامل و متوجهات و بهره

ارتفاعات و محصولات بفراغت خاطر مشغول توانند بود . . .

См: Мухаммед ибн-Хиндушах Нахчивани. Дастур ал-катиб фи тайин ал-муратиб. Критический текст А. А. Ализаде, т. 1, ч. 1, М., 1964, стр. 198.

<sup>8</sup> Документ был использован мною из статьи Али Гусейнзаде «Об институте бахра» (XVIII—XIX вв.). «Народы Азии и Африки», 1964, № 3, стр. 82—83.

<sup>9</sup> Али Гусейнзаде. Указ. статья, стр. 84.

<sup>10</sup> П. В. Гугушвили. Ирригация Закавказья (XIX—XX вв.). Труды Ин-та экономики АН Груз. ССР, т. 12, Тбилиси, 1961, стр. 171.

оросительный канал прорывался на средства частного лица — феодала, духовного лица, купца, — он становился его мюльком и мулькадар мог взимать в свою пользу мюлька — ренту со всех крестьян, пользовавшихся водой из данного канала»<sup>11</sup>. Поэтому дополнительно к податям, которые крестьяне платили за пользование землей, они облагались еще и податями за пользование оросительной водой. И этой податью, взимаемой за пользование землей, как раз и была бахра, о чем мы уже говорили.

Другой документ, на который ссылается Али Гусейнзаде, относится к периоду Османской оккупации Азербайджана (1725—1735). Это — «Положение (податных) статей — Гянджинской провинции». В переводе документа на русский язык, сделанном самим Али Гусейнзаде, мы читаем: «Во времена персов с земель Аррана, согласно закону, взимался ушр — одна четвертая и повторно (курсив наш — И. Т.) бахра — 1/15 (части урожая). По персидской терминологии, бахре (означало) выплату одной пятнадцатой (урожая) владельцу, проходящего через каждую деревню арыка, после взноса одной четвертой (урожая) владельцу земли в качестве ушр. И в настоящем взимается в том же порядке»<sup>12</sup>.

Али Гусейнзаде, ссылаясь на эти документы, делает свои выводы. Он пишет: «Судя по этому документу, в первой половине XVIII в., в Азербайджане термин бахре обозначает водное обложение и не является синонимом малджакхата (земельной ренты). Документ подтверждает факт существования бахре как водного сбора до XVIII в. Возможно, что и в предшествующие века институт бахре был связан с искусственным орошением»<sup>13</sup>.

С этим выводом, конечно, нельзя согласиться. Если бы Али Гусейнзаде считал, что крестьяне за пользование оросительными каналами, являвшимися мюльками землевладельца, дополнительно облагались податями, т. е. бахрой, — это было совершенно верно с научной точки зрения. Однако Али Гусейнзаде, наоборот, упорно доказывает, что бахра обозначала специально водное обложение. Ошибка Али Гусейнзаде заключается в том, что он не разделяет государственную землю (дивани) от оросительной воды, являющейся мюльком землевладельца. Мы знаем, что земли Аррана были государственными, а арыки, за пользование которых крестьяне выплачивали владельцу 1/15 часть урожая — бахра, — являлись мюльками. Одновременно следует подчеркнуть, что ушр был государственной податью. Поэтому крестьяне за пользование государственной землей Аррана выплачивали ушр, т. е. 1/4 часть урожая, а за пользование арыками, являющимися мюльками — дополнительно вносили землевладельцу 1/15 часть урожая — бахру.

Владельцы мюлька получали определенную часть урожая бахра — и за землю, и за оросительную воду. Если земля не была орошенной, землевладелец получал 1/10 часть урожая, а если земля была орошенная — то дополнительно взималась с крестьян еще 1/15 часть урожая бахра.

Об этом свидетельствуют многочисленные источники. Прежде всего, я хотел бы обратить Ваше внимание на другое место в той же работе Омара Лютфи Баркана, которое выпало из поля зрения Али Гусейнзаде. Омар Лютфи Баркан, полностью считая бахру земельной рентой, пишет, что в XV в. за пользование землей взималась бахра, составляющая

1/5, 1/6, 1/7 части урожая, а за пользование водой владельцу арыка крестьяне дополнительно вносили 1/15 часть урожая<sup>14</sup>.

Таги Бахрами приводит факт, который подтверждает правильность этой мысли для второй половины XVIII в., он ясно говорит, что в связи с разделением земли на группы — поливные и неполивные, количество бахра тоже было различным; на неполивных землях. (демя — торпаг) 1/5 часть урожая. Даже на землях, где использовалась кяризная вода, крестьяне вносили 1/3 часть урожая<sup>15</sup>.

Русские специалисты по водному хозяйству, посланные на Кавказ после присоединения Азербайджана к России, как, например, В. Дингельштет, В. Вейсенгоф и другие тоже утверждают, что бахра является располагают водою, отдают ее в пользование за половину земных произведений, которые будут собраны с поля, орошенного этой водой»<sup>16</sup>.

Бахра зависела не только от степени орошаемости земли, но и от вида сельскохозяйственной культуры<sup>17</sup>. Например, в Карабахской провинции бахра с бостанов составляла 1/5 часть урожая, с чалтыков — 1/5, с хлебов — 1/8—1/4.<sup>18</sup>

Таким образом, мы не находим ни в документах, ни в источниках подтверждения мысли о том, что термин «бахра» был специально водным обложением, т. е. что крестьяне за пользование оросительными каналами вносили специальный водный сбор — «бахра». Наоборот, следует подчеркнуть, что на всем протяжении его истории, за пользование оросительными источниками никогда не взимались налоги под специальным названием.

Налоги, взимаемые за пользование оросительной водой, всегда входили как составная часть в налог, взимаемый за пользование землей. Это положение объясняется тем, что ни в какой исторический период право на оросительную воду не отделялось от права на землю.

Институт истории

Поступило 24. IX 1969

И. А. Талыбзаде

„Бәһрә“ институту һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә көстәриләр ки, „бәһрә“ Азәрбајҗанда бүтүн тарих боју, һәмчинин XIX әсрдә торпаг веркиси олмушду. Буну бир сыра көркәмли тарихчиләримиз Ә. Ә. Әлизадә, А. Д. Папазјан, И. П. Петрушевски вә башгалары да тәсдиг едир.

Бу һагда мәнбәләрдә дә дүзкүн мә'лумат верилдији һалда, ләкин Ә. Һүсәјнзадә өзүнүн „Бәһрә институту һаггында“ адлы мәгаләсиндә бә'зи мәнбәләрдән сәһв нәтичә чыхарараг „бәһрә“ веркисинин суварма сују үчүн алындығыны, онун мүәјјән тарихи дөврдә торпаг дејил, су веркиси олдуғуну әсасландырмаға чалышыр.

<sup>14</sup> См. С. М. Онуллаһи XV әсрдә Азәрбајҗанда бә'зи веркиләрин миғдары вә әлчүсу һаггында. Изв. АН Азәрб. ССР, сер. история, философия, право, 1967, № 1, стр. 52.

تقی بهرامی جغرافیای کشاورزی ایران ۱۳۳۳ س ۱۹۹

<sup>17</sup> Данная цитата взята из автореф. Н. Н. Исхаги «Исторический очерк Бакинского ханства». Баку, 1966, стр. 14.

<sup>16</sup> В. Дингельштет. Водовлаждение и ирригация, ч. 1. Тифлис, 1880, стр. 256.

<sup>17</sup> Н. Исхаги. Указ. автореферат., стр. 15.

<sup>18</sup> Вейс фон Вейсенгоф. Сведения о состоянии орошения на Кавказе по 1883 г. Тифлис, 1883, стр. 133.

<sup>11</sup> И. П. Петрушевский. Азербайджан в XVI—XVIII вв. Сб. статей по истории Азербайджана, вып. 1. Баку, 1949, стр. 256.

<sup>12</sup> Али Гусейнзаде. Указ. статья, стр. 84.

<sup>13</sup> Там же, стр. 85.

Һалбуки һеч бир тарихи дөврдә су үчүн хусуси верки олмамышдыр. Суварма сују үчүн алынган мәнсул торпаг рентаһынын таркибинә даһил иди. Чүнки бүтүн тарих боју торпаг үзәриндә һүгүг су үзәриндә һүгүгдан аһрылмамыш галмышдыр. Тарихи мәнбәләр тәсдиг едир ки, әкәр кәндлиләр дәмјә торпаг үчүн мәнсулун 1/10 һиссәһини верирдиләрсә, истифадә етдикләри суварма сују үчүн әләвә олараг мәнсулун 1/15 һиссәһини өдәјирдиләр.

Беләликлә, суварма сују үчүн алынган мәнсулун мүәјјән пајы торпаг үчүн алынган мәнсул илә бир јердә гарышыг алынырды, ејни заманда торпаг веркиһинин бир һиссәһини тәшкил едирди. Мәгаләдә көстәрилән мүддәләр, шүбһәһиз ки, анчаг хусуси саһибкар-бәј архларына мүнәсибәти олан кәндлиләрә аид иди.

I. A. Talybzade

On the „bahra“ institution

SUMMARY

The intention of the author is to reveal the fact that in the XIX th century there was no special rent for consumed water in Azerbaijan which is testified by investigating some historical documents and which disproves the opinion according to which the rent in question is listed among land rents.

ИСКУССТВО

И. И. РЗАЕВ

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕАТРАЛЬНОГО ИСКУССТВА  
В ПЕТРОГЛИФАХ КОБЫСТАНА

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

Как известно, маска, в процессе возникновения театрального искусства народов Советского Востока, в том числе и Азербайджана, имела важное значение. Первобытные актеры именно, после надевания масок различных животных — тотемов и антропоморфических божеств, в глазах зрителей, приобретали силу и святость тех образов, в роли которых выступали.

В настоящее время, когда исследуются истоки народных театров народов Закавказья и Средней Азии, вызывает особый интерес история возникновения масок, т. е. история применения древними людьми маскировки, как способа примитивного преобразования. А. Д. Авдеев определил, что «театральная маска генетически связана со всем процессом развития и представляет собою завершающий этап в этом процессе»<sup>1</sup>.

«Этнографам известны три формы преобразования с помощью маскировки: преобразования в трудовых, обрядовых и художественных целях»<sup>2</sup>. Какая же из этих форм появилась первой и имеет более древнюю историю в Азербайджане? На этот вопрос можно найти ответ в петроглифах Кобыстана. Самые древнейшие наскальные рисунки Кобыстана эпохи мезолита<sup>3</sup> (XIII—X тыс. лет. до н. э.) свидетельствуют о том, что древние охотники из туш, убитых ими животных, создавали маскировочные фигурные маски-чучела (рис. 1, Беюкдаш, верхняя терраса, камень № 49); на охоте, маскируясь за ними вплотную подходили к животным и с близкого расстояния убивали их стрелами из лука<sup>4</sup> (рис. 2, Беюкдаш, верхняя терраса, камень № 45). В другом петроглифе (рис. 3, Беюкдаш, верхняя терраса, камень № 29) внизу в правом углу выгравированы 14 масок-чучел, которые по своему количеству соответствуют количеству изображений охотников, углубленных в камень сверху.

Указанные петроглифы Кобыстана подтверждают, что наши предки в эпоху мезолита, прибегая к маскировке, преследовали исключительно практическую цель, посвящали ее успешной охоте. Это было тогда, когда

<sup>1</sup> А. Д. Авдеев. Маска и ее роль в процессе возникновения театра. VII Международный конгресс антропологических и этнографических наук. М., 1964, стр. 2.

<sup>2</sup> Там же, стр. 3.

<sup>3</sup> А. А. Формозов. Очерки по первобытному искусству. М., 1969, стр. 46.

<sup>4</sup> Насир Рзаев. О чем говорят следы древнего искусства. «Гобустан», 1950, № 1, стр. 46—47, рис. IV (на азерб. яз.).

древние охотники Кобыстана были свободными от культово-религиозных представлений<sup>5</sup>.

Подобные маскировки-одевания на охоте в шкуры животных обнаруживаем и среди петроглифов на скалах реки Ангары<sup>6</sup> в эпоху бронзы.

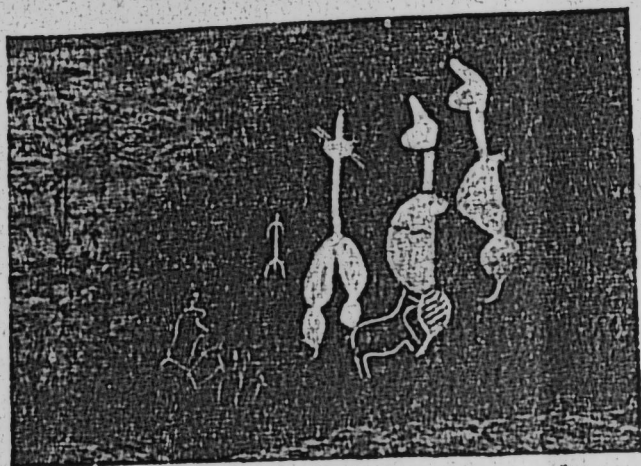


Рис 1

Интересно то, что среди петроглифов Гямигая Нахичеванской АССР эпохи бронзы также обнаружены рисунки охотников в шкуре животных, которые тождественны примерам с Ангары. Очевидно, в древнем Азербайджане традиция применения маскировки с практической целью продолжалась и в эпоху бронзы.

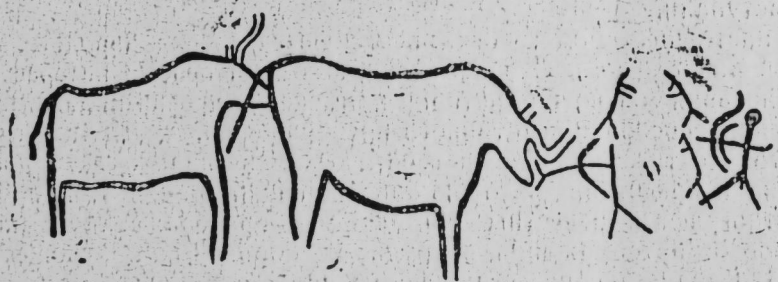


Рис 2

Интересно то, что среди петроглифов Гямигая Нахичеванской АССР эпохи бронзы также обнаружены рисунки охотников в шкуре животных, которые тождественны примерам с Ангары. Очевидно, в древнем Азербайджане традиция применения маскировки с практической целью продолжалась и в эпоху бронзы.

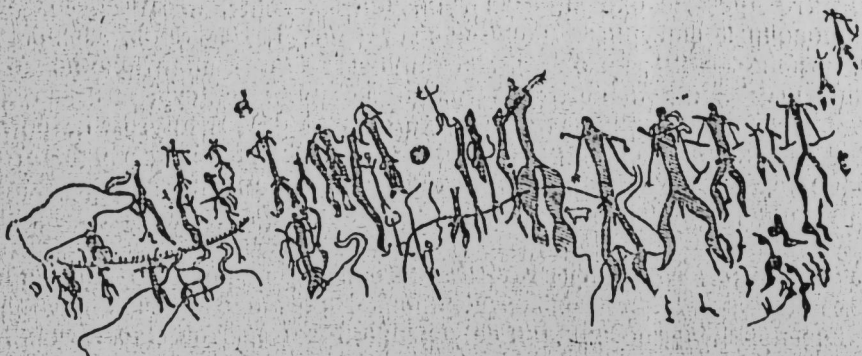


Рис 3

<sup>5</sup> Н. И. Рзаев. Некоторые вопросы искусства Азербайджана древнего периода. «Иssl. и мат. по арх. и иск. Азерб.», 1966, стр. 141.

<sup>6</sup> А. П. Окладников. Утро искусства. Л., 1967, стр. 30.

<sup>6</sup> А. П. Окладников. Петроглифы Ангары. М.—Л., 1966, табл. 94; табл. 107, рис. 3; табл. 130, рис. 1; табл. 164, рис. 1.

Все эти историко-археологические факты утверждают, что в древнем Азербайджане люди первоначально прибегали к маскировке, т. е. преображались, исключительно, в интересах труда. Поэтому заключение А. Д. Авдеева о том, что «мы обязаны начинать рассмотрение происхождения маски именно с охотничьей маскировки»<sup>7</sup> подтверждается новыми фактами из Кобыстана и характеризует первый этап развития и применения масок — период зарождения идеи преображения.

Здесь возникает и другой более важный вопрос, на почве чего у мало развитых древнейших охотников появилась идея преображения, волнующая нас и сейчас, чем она была продиктована? Дело в том, что многовековой охотничий опыт подсказал древним охотникам, что дикие звери, крупные животные гораздо больше доверяют своему зрению, чем обонянию. А чтобы обмануть зрение животных надо было применить маскировку, т. е. подходить к ним, обретая их форму, ибо без опасения подпускали к себе своих имитаций. Это было величайшим открытием Кобыстанских охотников эпохи мезолита, на почве которого именно зародилась идея маскировки и преображения. Указанное открытие Кобыстанских охотников в наше время нашло свое научное подтверждение в многолетних исследованиях<sup>8</sup> проф. Б. Гржимека (ФРГ), который имитируя зверей, неоднократно вплотную подходил к ним.

В хороводах, коллективных танцах, выгравированных охотничьих сценах на стенах мезолитической пещеры<sup>9</sup> Кобыстана (Бегдаш, верхняя терраса, убежище № 3, камень № 46), не замечаем ни оружия, ни масок. Это говорит о том, что подобные танцы эпохи мезолита совершались не в качестве магического обряда и не имели ритуальный характер, как это кажется А. А. Формозову<sup>10</sup>, а просто посвящались успешному завершению охоты. Не секрет, что перед охотой магические обряды совершались в том вооружении, одежде и масках, в которых древние охотники выступали на охоте.

Как видно, первый период развития маскировки совпадает с до-религиозной эпохой культуры древнего Азербайджана, где применялись не головные маски, фигурные маски-чучела, так как звери подпускают к себе своих имитаций только в полной форме<sup>11</sup>.

В последующие эпохи, в связи с возникновением у древних людей культово-религиозных представлений маскировка принимает новую форму — применяются головные маски, так как во втором периоде развития маскировки маски применялись в культово-религиозных обрядах, посвященных анимистическим идеям, тотемизму, политеизму и другим сверхъестественным силам. Здесь уже отпала необходимость облачения в шкуру животного в полной мере. В этом периоде возникает идея партиципации, т. е. часть олицетворяет целую форму. Для примера рассмотрим петроглиф Кобыстана (рис. 4, Беюкдаш, верхняя терраса, камень № 86) эпохи конца энеолита (первая половина III тыс. лет. н. э.). Здесь в левом конце хоровода, посвященного тотемистическому культу, ведущий коллективного танца представлен в маске тотема. В настоящее время, в аналогичных коллективных танцах ведущий танцор также отличается от остальных своими атрибутами: платком, костюмом и др.

Во втором религиозном периоде подобные коллективные танцы организовывались в тех случаях, когда необходимо было племенное воздействие на изображение тотема с целью приумножить скот, заколдовать охоту, вызвать дождь, изгнать злых духов, избежать различные недуги и при шаманских обрядах. В этих обрядовых представлениях,

<sup>7</sup> А. Д. Авдеев. Ук. работа, стр. 3.

<sup>8</sup> Б. Гржимек. «Наука и жизнь», 1969, № 4, стр. 140—144.

<sup>9</sup> А. А. Формозов. Ук. работа, стр. 38, рис. 43.

<sup>10</sup> Там же, стр. 59.

<sup>11</sup> Б. Гржимек. Ук. работа, стр. 142—143.

носивших явно и зрелищный характер, надевались на голову маски, имитирующие духов, тотемов, различных божеств.

В третьем периоде маски уже носили развлекательный характер и приобретали художественно-эстетический смысл. Здесь актеры народ-

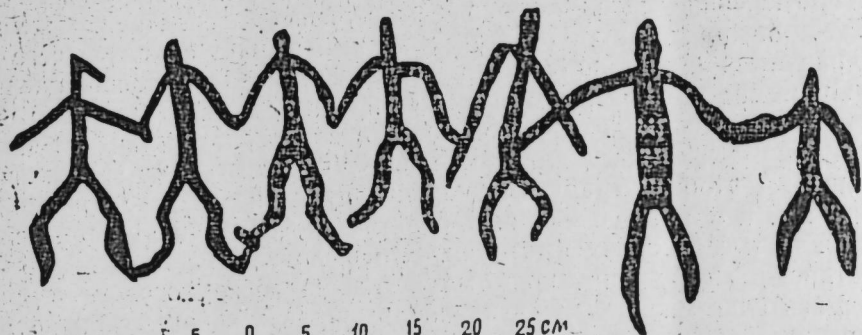


Рис 4

ного представления пользовались и головными масками и целыми костюмами-шкурами животных и пр. Например, в акварельной картине художника А. Азимзаде «Канатоходец»<sup>12</sup>, сопровождающий на площади канатоходца актер выступает в шкуре козла, надев на голову его маску. В народных зрелищах дореволюционного Азербайджана широко пользовались различными видами масок. Актеры — выходцы из народа — в своих перевоплощениях в образы мастерски использовали их.

Весь длительный процесс зарождения и развития масок в Азербайджане подтверждает мысль А. Д. Авдеева о том, что будет «вполне закономерным рассматривать все возможные действия в масках как проявление театрального искусства».

Институт архитектуры и искусства

Поступило 23. VII 1971

Н. И. Рзаев

Гобустан гаја тәсвирләриндә театр сәнәти үнсүрләри

ХУЛАСӘ —

Мүәллифин Гобустан гаја тәсвирләриндә ашкар етдији Мезеолит (ортадаш) дөврүнә анд кизләнчәкләр—бәдән маскалары ән гәдим театр үнсүрләриндән олуб, динсизлик дөврүндә ортаја чыхмыш вә анчаг овчулуг ишләринә хидмәт етмишдир. Сонраки диндарлыг (мисдаш) дөврүндә һәмни кизләнчәкләр баш маскалары илә әвәз едиләрәк дини мәгсәдләр дашымышдыр. Бу ики дөврүн гәдим мәнзәрәси Гобустан петроглифләри әсасында ишыгландырылыр. Беләликлә, Азәрбајҹанда мејдан ојуну тамашалары дөврүндә кениш истифадә едилмиш бәдән вә баш маскаларынын гәдим бәдни ән'әнәләрини мәнсулу ајдылашдырылмышдыр ки, бу да Үчүнчү дөврүн халис бәдн-естетик характери илә изаһ едилир.

<sup>12</sup> Насир Рзаев. Ук. работа, стр. 50, рис. IX.

N. I. Rzayev

## The elements of the theatre art in petroglyphs Kobistan

### SUMMARY

The author in the article observe three periods use of the theatrical masks in Azerbaijan. Among the petroglyphs of Kobistan the epoch mesolith (XIII—X thousand years C. C.) he exposed of the figured masks, beyond which, hide, the hunters approached the wild animals close. This first period coincide with pre-religious epoch, when the ancient people created of the figured masks for the sake, of successfully hunting, but they have not the religious idea about the environment. The second religious period is characterized of the petroglyph Kobistan from the epoch ending eneolith (first half III thousand years B. C.) where the leading dancer of the round dance covered of head by mask totem. Here the collective dance devoted by the idea of totem. In the second period the figured masks were replaced by head masks. Third period, having purely artistically—aesthetical character, analysed by the facts following epochs right up to our time, when in the national performances were used by tradition the figured and head masks. The article, as a whole, elucidate of the paths evolution of theatrical art of the peoples of Soviet East.

АРХИТЕКТУРА

УДК 840

А. М. ТАЛЫБОВ

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР (ПОИСКИ РАЦИОНАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ)

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

Малые города Азербайджана в большинстве своем промышленные, промышленно-аграрные, аграрные и курортные. Преобладание малоэтажной усадебной застройки определяет весьма неэффективное использование городской территории. Плотность населения незначительная, менее 100 чел/га. Наиболее неэффективной оказывается застройка городов с населением 10—20 тыс. человек, с промышленно-аграрной функцией. В них средняя плотность населения падает до 62 чел/га. Основной причиной является то, что это — города переходного типа, они выполняют две весьма контрастные функции; промышленную и сельскохозяйственную.

Отсутствие обобщения опыта проектирования и застройки малых городов, а также научно-обоснованных прогнозов по дальнейшему их развитию, вызывает ряд серьезных затруднений в свете проектирования генеральных планов. В связи с этим, перед градостроителями республики стоит важная задача поисков рациональной планировочной структуры с учетом ряда специфических в Азербайджане факторов, которые придают вопросу формирования планировочной структуры малых городов актуальность и индивидуальность.

Анализ показывает, что для разработки рациональной планировочной структуры необходимо решение вопроса о влиянии типов городов и выполняемых функций в системе группового расселения на планировочную структуру города. Коротко рассмотрим некоторые особенности формирования планировочной структуры в системах расселения городов различных типов: промышленных, промышленно-аграрных, аграрных и курортных. Наиболее важными из них являются главные города — центры систем расселения.

В большинстве главных городов будут размещаться два основных элемента систем группового расселения: культурно-просветительный и административный центр и основная промзона системы (рис. 1, а). Это потребует сосредоточить в них значительную часть жилой застройки. Зону повышенной плотности в данном случае целесообразно ориентировать на промзону и центр системы. Зона низкой плотности, находящаяся между двумя территориями повышенной плотности, имеет тенденцию к уменьшению (рис. 1, а). Размещение промышленной и административно-культурной зон с двух параллельных сторон жилой зоны позволяет четко и рационально зонировать город, выполняющий две основные функции системы группового расселения. Развитие в одном направлении в виде трапеции позволяет городу в зависимости от

темпа роста принять растущие структурные единицы. Центр системы расселения заменит городской центр. В процессе развития появятся общественные центры внутри новых образований.

Архитектурно-планировочная структура аграрно-промышленных городов, выполняющих функцию главного города, несколько изменится,

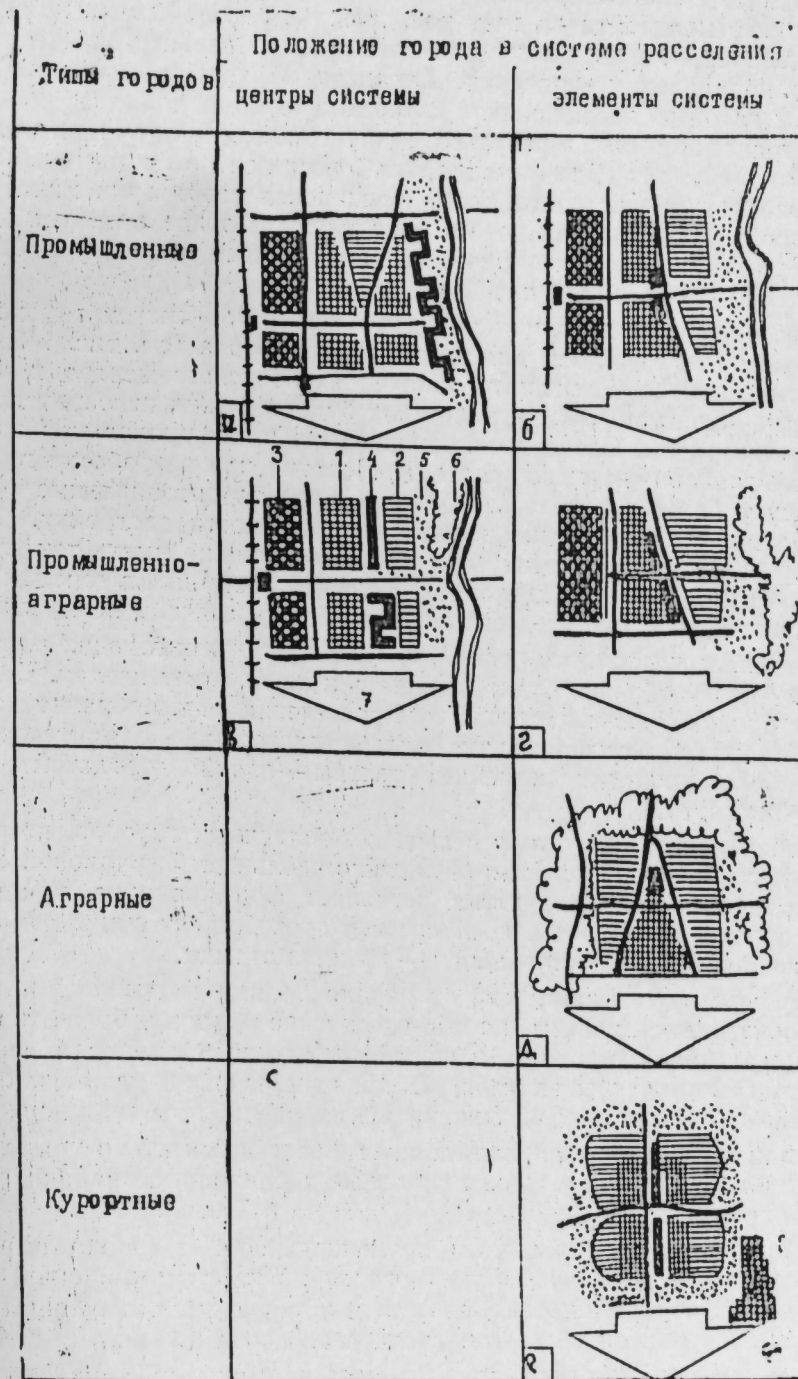


Схема рационального зонирования основных элементов городов различных типов, в зависимости от выполняемой функции в системе группового расселения: 1 — жилая застройка высокой плотности; 2 — индивидуальная жилая застройка; 3 — промышленность; 4 — центр города или системы расселения; 5 — зона отдыха; 6 — сельскохозяйственная зона; 7 — направление развития; 8 — курортные учреждения.

сохраняя принцип параллельного развития жилой, промышленной зоны и зоны центра системы группового расселения (рис. 1, в). Как показано на рисунке, параллельное размещение промышленной и жилой зон и соответствующее распределение плотности застройки дает возможность рационально располагать жилую застройку различной плотности между промышленной и сельскохозяйственной зоной. Территориальное развитие города может произойти за счет расширения, с одновременным освоением новых территорий между промышленной и сельскохозяйственной зоной по направлению развития. Характерной чертой является возможность ее трансформации, в результате развития в структуру промышленного города. При этом, территориальный рост центра системы расселения произойдет за счет постоянного уменьшения территории малоэтажной застройки. Следовательно, на определенном этапе развития центр системы расселения займет положение аналогичное главному промышленному городу (см. рис. 1, а и 1, в).

Планировочная структура городов — элементов систем группового расселения будет иной, чем для центрального города (см. рис. 1 б, г, д, е). В этих городах уменьшится значение городского центра и часть трудовых и культурно-бытовых поездок будет связана непосредственно с главным городом. Следовательно, развитие этих городов произойдет медленнее городов — центров системы. Поэтому при разработке генпланов следует больше использовать внутренние территориальные резервы города, уделяя внимание повышению плотности застройки. Зона повышенной плотности в этих городах также должна иметь тенденцию к росту за счет уменьшения доли малоэтажной застройки в городах всех типов. Эта зона в промышленных и аграрно-промышленных городах ориентирована к промзоне (рис. 1, б, г). В курортных городах плотную застройку целесообразно будет обращать к городскому центру. Центры во всех городах — элементах системы расселения целесообразно размещать примерно в геометрическом центре застройки. Для курортных городов более проходят линейные центры — вдоль городской зоны отдыха (рис. 1, е).

Планировочную структуру сельскохозяйственных городов, поселков и сел целесообразно формировать линейно вдоль путей групповой системы расселения. Такая структура позволяет формирование города с приспособлением к окружающей среде и способствует максимальному приближению друг к другу работы — жилища-отдыха.

Практика показывает, что от начала съемки местности, которая часто производится ручным способом в течение одного и более года, до начала реализации генплана, в общей сложности проходит в среднем 3—5 лет. Поэтому, следует избегать преждевременной детализации и конкретизации, которые растягивают время разработки генплана. Проектно-планировочный материал должен представляться в достаточно обобщенном виде, решая только основные и ближайшие задачи развития планировки и застройки города.

Недоучет будущих размеров промышленности и города и рационального их функционального зонирования могут стать причиной крупных ошибок при районировании земельного фонда, что отрицательно скажется на развитии сельского хозяйства Азербайджана.

Коммунистическая партия и Советское правительство, уделяя большое внимание развитию городов, придают первостепенное значение эффективности использования земельного фонда. В Директивах XXIV съезд КПСС говорится: «Бережно относиться к земельным ресурсам, не допускать излишеств при отводе земель для несельскохозяйственных нужд».

В этой связи вся система проектирования городов должна быть направлена на обеспечение их роста без коренных изменений планировочной структуры и существующего расширения территорий за счет изъятия из оборота ценных сельскохозяйственных земель.

*Институт архитектуры и искусства*

*Поступило 2. III 1971*

А. М. Талыбов

Азәрбајҹанын кичик шәһәрләринин инкишафы мәсәләләри  
(ме'марлыг планлашдырма структурунун ахтарышы)

ХҮЛАСӘ

Әлверишли ме'марлыг планлашдырма структурунун ахтарышы ән мүһүм мәсәләләр чәркәсиндәдир. Бу мәсәләнин һәлли шәһәр һәјат тәрзинин тамамилә дәјишдирилмәсинә вә јахшылашдырылмасына сәбәб ола биләр. Лакин бу мәсәлә шәһәрләрин функцијасына ујғун һәлл едилмәлидир.

Мәгаләдә мүхтәлиф функцијалы шәһәрләр үчүн әлверишли планлашдырма структуру тәклиф олунашдыр.

A. M. Talibov

On the question of town—building development of cities  
of Azerbaijan SSR  
(the search of rational planning structure)

SUMMARY

The peculiarities of planning structure forming are considered in the systems of group settling of cities of various types: industrial, industrially—agricultural, agricultural and health—resort. The idea is illustrated in analytical schemes, Figure 1.

## МҮНДЭРИЧАТ

### Ријазигјат

- Г. Р. Гасымов. Квазихэтти һиберболик типли тәһликләр үчүн гарышыг мәсәләһини һәллиһини варлыгы вә јекәнәлији . . . . . 3
- Т. И. Әлијев, М. Х. Әлијева, Н. М. Кролеветс, М. К. Шејкмаи. Керманитум ашгарлы р-тип СаТе монокристалларында г-рекомбинасија мәркәзләри параметрләриниңи тәјһини . . . . . 8

### Физика

- Ч. М. Чуварлы, Г. А. Миронов. һармоник анализә анд мәсәләләриңи РҺМ илә һәллиһә даир . . . . . 16
- Ф. А. Шыхәлијев, В. М. Мейдијев, һ. М. Абдуллајева. һәрәкәт истигамәтиндә рәгсләриңи сыхышдырма әмсалына тә'сириниңи гиймәтләндирилмәси . . . . . 20

### Нефт кимјасы

- М. Ә. Мәрданов, Н. һ. Әләкбәрова, Р. Б. Садыгов. Проһилениңи тетрамер фраксијасыныңи азот туршусу илә нитролашмасы . . . . . 26
- С. Ч. Мейдијев, Т. М. Гурбанов, Е. Т. Сүлејманова, М. Р. Мусајев. β-хлоретилфенилкетонун асетофенонун хлорметилләшмәсиндән алынмасы . . . . . 30

### Кимја

- Н. М. Сејидов, М. А. һейдәров. Тсиклопентадијениңи дивинил вә изопенлә биркәдимерләшмәси . . . . . 33

### Нефт кеолокијасы

- С. һ. Салајев, Н. С. Кастрјулини. Нефт вә газ јатагларында тектоник позулмаларыңи дағыдычы ролу һагында . . . . . 37

### Кеокимја

- Р. А. Мартиросјан, Е. С. Сүлејманов, Н. Ч. Абдуллајев, А. М. Еленбокен. Кәдәбәј филиз рајонуида колчедан филизләшмәһини кеокимјәһини хүсусијјәти . . . . . 41
- Ч. Ә. Султанов, Н. М. Кас. Губа-Хәзәрјаны рајонуида јажылмыш акчағыл јарусу килли сүхурларыңи кеокимјәһини сәчијјәси . . . . . 46

### Нефт кеолокијасы

- Ә. Ә. Јагубов, И. Д. Голдин, Б. В. Феодосјев. Нефт јатагларыныңи әјһини график модели . . . . . 50

### Агрокимја

- С. Ә. Әлијев, Н. М. Рзајев. Минерал гидалаһма вә НБМ-һини тә'сирини алтында памбыг биткисиниңи фотосинтез просеси илә радиасија режими арасында гаршылыгы әләгә . . . . . 56

### Битки физиолокијасы

- З. С. Әзизбәјова, Д. Ә. Рәсулова. Мүхтәлиф азот күбрәси фонунда биткидә калсрум элементиниңи топланмасына хлорид дузлулугунун тә'сирини . . . . . 60

### Һелминтолокија

- С. М. Әсәдов, Ј. Ф. Мәликов, С. Ә. һачыјева. Азәрбајҗанда һашыјәли мақара илбизи ики парамфистомат һөвүһүн аралыг салиһбидир . . . . . 65

### Селексија

- Академик И. Д. Мустфајев, Ә. Г. Мәмәдов. Гиймәтли һибрид бугда формалары . . . . . 70

### Тибб

- К. А. Әмирчаноу, Н. И. Маһмудбәјова. Ушагларда аг чијәр илтиһабы заманы һаг зардабында липопротеидләриңи мигдары . . . . . 74

### Тарих

- И. А. Талыбзада. «Бәһрә» институту һагында . . . . . : : : 78

### Иңчәсәнәт

- И. И. Рзајев. Гобустан гаја тәсвирләриңидә театр сәнәти үнсүрләри . . . . . 83

### Ме'марлыг

- А. М. Талыбов. Азәрбајҗаныңи кичик шәһәрләриңини иңкишафы мәсәләләри (ме'марлыг планлашдырма структурунун ахтарышы) . . . . . 88



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Математика</b>	
К. Р. Касумов. О существовании и единственности решения смешанной задачи для квазилинейного гиперболического уравнения . . . . .	3
<b>Физика полупроводников</b>	
Т. И. Алиев, М. Х. Алиева, Н. М. Кролевец, М. К. Шейкман. Определение параметров рекомбинационных г-центров в монокристаллах GaTe, легированных германием	8
Академик Ч. М. Джуварлы, Г. А. Мионов. К решению задач гармонического анализа с помощью ЦВМ . . . . .	16
<b>Теоретическая механика</b>	
Ф. А. Шихалев, В. М. Мехтнев, М. Г. Абдуллаева. Об оценке влияния продольных колебаний на коэффициент вытеснения . . . . .	20
<b>Нефтехимия</b>	
Член-корр. М. А. Марданов, Н. Г. Алекперова, Р. Б. Садыхов. Влияние фракции тетрамера пропилена азотной кислотой . . . . .	26
<b>Органическая химия</b>	
С. Д. Мехтнев, Т. М. Курбанов, Э. Т. Сулейманов, М. Р. Мусаев. Получение хлорметилированием ацетофенона . . . . .	30
<b>Химия</b>	
Н. М. Сеидов, М. А. Гейдаров. Содимеризация циклопентадиена с дивинилом и изопреном . . . . .	33
<b>Геология нефти</b>	
С. Г. Салаев, Н. С. Кастрюлини. О разрушающей роли тектонических разрывов в нефтегазовых залежах . . . . .	37
<b>Геохимия</b>	
Р. А. Мартirosян, Э. С. Сулейманов, Н. Д. Абдуллаев, А. М. Эленбоген. Геохимические особенности колчеданного оруденения в Кедабекском рудном районе (М. Кавказ) . . . . .	41
<b>Геохимия</b>	
Д. А. Султанов, Н. М. Кац. Геохимическая характеристика глинистых пород Акчагыльского возраста Прикаспийско-Кубинского района . . . . .	46
<b>Нефтяная геология</b>	
Академик А. А. Якубов, И. Д. Гольдин, Б. В. Феодосьев. Наглядное графическое моделирование нефтяных месторождений . . . . .	50
<b>Агрохимия</b>	
С. А. Алиев, Н. М. Рзаев. Взаимосвязь радиационного режима и фотосинтеза хлопчатника под влиянием минерального удобрения и НРВ . . . . .	56

З. С. Азизбекова, Д. А. Расулова. Влияние хлоридного засоления на накопление кальция растениями на фоне различных удобрений . . . . . 60

### Гельминтология

Академик С. М. Асадов, Ю. Ф. Меликов, С. А. Гаджиева. Окаймленная катушка — промежуточный хозяин двух видов парамфистомат в Азербайджане . . . . . 65

### Селекция

Академик Д. Н. Мустафаев, А. К. Мамедов. Ценные гибридные формы пшениц . . . . . 70

### Медицина

К. А. Амирджанов, Н. М. Махмудбекова. Липопротенды сыворотки крови при пневмонии у детей . . . . . 74

### История

И. А. Талыбзаде. Об институте «Бахра» . . . . . 78

### Искусство

Н. И. Рзаев. Элементы театрального искусства в петроглифах Кобыстана . . . . . 83

### Архитектура

А. М. Талыбов. Градостроительные вопросы развития малых городов Азербайджанской ССР (поиски рациональной планировочной структуры) . . . . . 88

## 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 не принципиальные, 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 (в подбор), 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 отисков статьи.



Сдано в набор 20/VII-72г. Подписано к печати 3/1 1973 г. Формат бумаги 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бум. лист 3,00. Печ. лист 8,22. Уч-изд. лист 6,94. ФГ 15501. Заказ 390. Тираж 800.  
Цена 80 коп.