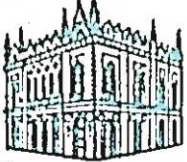


17-168



АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

# МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXIV ЧИЛД

1978.1

МҮЭЛЛИФЛӘР ҮЧҮН ГАЈДАЛАР

1. «Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын Мә'рузәләри»ндә нәзәри вә тәчрүби әһәмийјәтә малик елми-тәдигатларын тамамланмыш вә һәлә дәрч едилмәмиш нәтичәләри һаггында гыса мә'луматлар чап олуноур.

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

«Мә'рузәләр»дә дәрч олунаи мәгаләләр һәммин мә'луматларын даһа кеңиш шәкилдә башга нәшрләрдә чап едилмәси үчүн мүәллифин һүгугуну әлиндән алмыр.

2. «Мә'рузәләр»ин редаксиясына дахил олан мәгаләләр јалныз ихтисас үзрә бир нәфәр академикни тәдигатындан сонра редаксия һеј'әти тәрәфиндән нәзәрдән кечириллир. Һәр бир академик илдә 5 әдәлдән чох олмамаг шәртилә мәгаләләр тәдигим едә биләр.

Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын мүхбир үзвәринини мәгаләләри тәдигиматсыз гәбул олуноур.

Редаксия академикләрдән хаһиш едир ки, мәгаләләри тәдигим едәркән онларын мүәллифләрдән алынмасы тарихини, һабелә мәгаләнини јерләшдирилчәји бөлмәнини адыны көстәрсинләр.

3. «Мә'рузәләр»дә бир мүәллиф илдә 3 мәгалә дәрч етдирә биләр.

4. «Мә'рузәләр»дә шәкилләр дә дахил олмагла, мүәллиф вәрәгәнин дәрддә бириндән артыг олмајараг јазы макинәсында јазылмыш 6—7 сәһифә һәчминдә (10000 чәп ишарәти) мәгаләләр дәрч едилмир.

5. Бүтүн мәгаләләрин никилс дилиндә хүләсәси олмалыдыр; бундан башга, Азәрбајчан дилиндә јазылан мәгаләләрә рус дилиндә хүләсә әләвә едилмәлидир. Рус дилиндә јазылан мәгаләләрин исә Азәрбајчан дилиндә хүләсәси олмалыдыр.

6. Мәгаләнини сонунда тәдигат ишинини јеринә јетирилдији елми идарәнини ады вә мүәллифини телефон нөмрәси көстәрилмәлидир.

7. Елми идарәләрдә апарылан тәдигат ишләринини нәтичәләринини дәрч олунамасы үчүн елми идарәнини директорлуғуну ичазәси олмалыдыр.

8. Мәгаләдә (хүләсәләр дә дахил олмагла) вәрәгини бир үзүндә ики хәтт ара бураһылараг јазы макинәсында дәрч едилмир. Дүстүрәрин исә үсүн гирмызы

түндән (гара гәләм) гәләмлә даирәјә алм

9. Мәгаләдә ситјил, әлифба гәјдасы иснад нөмрәси көстәри ашагыдакы шәкилдә

а) китаблар үчүн дин нөмрәси, шәһәр,

б) мәчмуәләрдә синалы, мәгаләнини ады

јер, нәшријјат, ил, сәһифә

в) журнал мәгалә журналын ады, ил, чил

Дәрч едилмәмиш лар истисна олмагла)

10. Шәкилләрини нөмрәси көстәрилмәлидир едиллир.

11. Мәгаләләрини гәләләрини индексини кәбирләр.

12. Мүәллифләр чәк вә ја лиқәр рәгәмләрини Мәгаләләрини һәчмирлир.

13. Икп вә ја даһа гыны ја көстәрмәк ләззәти

14. Мәгаләләрини кәбиректура көндәрилдијини тәдигимат

15. Редаксия мүәллифини үсүхә ајрыча оттискини верир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫ  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МӘ'РУЗӘЛӘР  
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXIV ЧИЛД

1

әклиндә де-та мәгидәки ин сијаһысы

з ады, чил-

сы вә инни-р олундуғу

инин ады,

сертасија-

ә шәклин-рәгдә тәг-

үзрә мә-етмәли-

индә бу

арда ве-

ычыллы-

ир. Кор-



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Г. Б. Абдуллаев (главный редактор),  
 Ал. А. Ализаде, Г. А. Алиев, В. Р. Волобуев, Г. Г. Гасанов,  
 Дж. Б. Гулиев, Н. А. Гулиев, А. И. Гусейнов, М. З. Джафаров,  
 Ю. М. Сеидов (зам. главного редактора), Г. Ф. Султанов,  
 А. С. Сумбатзаде, М. А. Топчибашев, Т. Н. Шахтахинский,  
 Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

© Издательство „Элм“, 1978 г.

Адрес: г. Баку, Коммунистическая, 10. Редакция „Доклады Академии наук  
 Азербайджанской ССР“

УДК 517.947

МАТЕМАТИКА

Н. М. СУЛЕЙМАНОВ

ОБ ОДНОМ ОБЫКНОВЕННОМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ  
 НЕРАВЕНСТВЕ И ТЕОРЕМЕ ВИМАНА-ВАЛИРОНА  
 О ЦЕЛЫХ ФУНКЦИЯХ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. И. Ибрагимовым)

В настоящей работе изучается некоторое обыкновенное дифференциальное неравенство и дано его применение к оценкам типа Вимана-Валирона из теории целых функций [1—3].

Теорема 1. Пусть положительные функции  $a$ ,  $\varphi$ ,  $\psi$ , и  $g$  удовлетворяют следующим условиям:

- (1)  $a \in C(x_0, \infty)$  не возрастает;
- (2)  $\varphi \in C[0, \infty)$  не убывает;
- (3)  $\psi \in C[0, \infty)$ ;
- (4)  $g \in C^2(x_0, \infty)$  не убывает и выпукла вниз.

Пусть еще:

$$\Gamma(y) = \int_y^\infty \left[ G^{-1}(2) \int_y^t \varphi(s) ds \right]^{-1/2} dt, \quad \forall y > 0,$$

где  $G^{-1}$  — функция, обратная к функции

$$G(y) = \int_0^y \frac{dt}{\psi(t)}.$$

Тогда для множества

$$A = \{x > x_0: g''(x) > a(x)\varphi(g)\psi(g'(x)^2/a(x))\}$$

справедлива оценка

$$\int_A \sqrt{a(x)} dx \leq \Gamma(g(x_0)). \quad (1)$$

Доказательство: Без ограничения общности можно предположить, что  $A$  есть объединение конечного числа непересекающихся интервалов  $(a_i, b_i)$ ,  $i = 1, \dots, N$ . Придвинем интервал  $(a_0, b_0)$  к точке  $x_0$ , к полученному интервалу присоединим  $(a_1, b_1)$  и т. д. Образы точек  $a_i$  после этой операции обозначим через  $x_i$ . Значения функций  $a$  и  $g$  на новых интервалах оставим без изменения. Таким образом,

получатся кусочно-непрерывные функции  $a_0(x)$  и  $g_0(x)$ ; функция  $a_0(x)$  не возрастает и

$$\int_{x_0}^{x_0 + \text{mes} A} \sqrt{a_0(x)} dx = \int_A \sqrt{a(x)} dx, \quad (2)$$

а функция  $g_0(x)$  не убывает и дважды непрерывно дифференцируема вне точек  $\{x_i\}_{i=1}^N$ . Определим функцию  $g_1(x)$  на интервале  $[x_0, x_0 + \text{mes} A)$  следующим образом. Пусть  $g_1(x_0) = g(x_0)$ , на интервале  $[x_0, x_1)$  положим  $g_1(x) = g_0(x) - g_0(x_0 + 0) + g(x_0)$ . Аналогично этому пусть  $g_1(x_1) = g_1(x_1 - 0)$  и на интервале  $(x_1, x_2)$

$$g_1(x) = g_0(x) - g_0(x_1 + 0) + g_1(x_1).$$

Продолжая этот процесс, мы получим непрерывную и дважды кусочно-непрерывно дифференцируемую функцию. Так как функция  $g$  не убывает и выпукла, то теми же свойствами обладает функция  $g_1$ . Кроме того, на каждом интервале  $(x_i, x_{i+1})$ ,  $i \geq 0$  справедливо неравенство

$$g_1'(x) > a_0(x) \varphi(g_1'(x)) \psi(g_1'(x)^2/a_0(x))$$

и  $g_1(x_0) = g(x_0)$ . Введем новую независимую переменную и положим  $h(\xi) = g_1'(x(\xi))$ . Так как  $h'(\xi) = g_1'(x(\xi)) / \sqrt{a_0(x(\xi))}$ , функция  $g_1'(x)$  не убывает, а функция  $a_0(x(\xi))$  не возрастает, то для каждой точки  $\xi_i = \xi(x_i)$  получаем

$$h'(\xi_i + 0) = \frac{g_1'(x_i + 0)}{\sqrt{a_0(x_i + 0)}} \geq \frac{g_1'(x_i - 0)}{\sqrt{a_0(x_i - 0)}} = h'(\xi_i - 0).$$

Аналогично для любых двух внутренних точек  $\xi, \eta \in (\xi_i, \xi_{i+1})$ ,  $\xi > \eta$

$$h'(\xi) = \frac{g_1'(x(\xi))}{\sqrt{a_0(x(\xi))}} \geq \frac{g_1'(x(\eta))}{\sqrt{a_0(x(\eta))}} = h'(\eta).$$

Итак, функция  $h'(\xi)$  не убывает и неотрицательна. Имеем при  $\xi \in (\xi_i, \xi_{i+1})$

$$g_1'(x) = h'(\xi) a_0(x) + \frac{1}{2} h''(\xi) a_0'(x) < h''(\xi) a_0(x).$$

Следовательно, на интервале  $(\xi_i, \xi_{i+1})$

$$h''(\xi) \geq \varphi(h(\xi)) \psi(h'(\xi)^2).$$

Умножая это неравенство на  $h'(\xi)$  и интегрируя, получаем

$$\int_{\xi_i}^{\xi_{i+1}} \frac{h'(\xi) h''(\xi)}{\psi(h'(\xi)^2)} d\xi \geq \int_{\xi_i}^{\xi_{i+1}} \varphi(h(\xi)) h'(\xi) d\xi$$

или, что то же самое,

$$\int_{h'(\xi_{i+1})}^{h'(\xi_i)} \frac{d\tau}{\psi(\tau)} \geq 2 \int_{h(\xi_i)}^{h(\xi)} \varphi(\tau) d\tau.$$

Суммируя по всем интервалам  $(\xi_i, \xi_{i+1})$ , для которых  $\xi_i < \xi$ , получим

$$G(h'(\xi)^2) \geq \int_{h'(0)}^{h'(\xi)} \frac{d\tau}{\psi(\tau)} \geq 2 \int_{h(0)}^{h(\xi)} \varphi(\tau) d\tau.$$

Следовательно,

$$h'(\xi) \geq \left[ G^{-1} \left( 2 \int_{h(0)}^{h(\xi)} \varphi(\tau) d\tau \right) \right]^{1/2}.$$

Возвращаясь к переменной  $x$ , выводим оценку

$$g_1'(x) \left[ G^{-1} \left( 2 \int_{g_1(x_0)}^{g_1(x)} \varphi(\tau) d\tau \right) \right]^{1/2} \geq \sqrt{a_0(x)}.$$

Интегрируя и вспоминая, что  $g_1(x_0) = g(x_0)$  приходим к неравенству

$$\int_{g(x_0)}^{g(x)} \left[ G^{-1} \left( 2 \int_{g(x_0)}^y \varphi(\tau) d\tau \right) \right]^{1/2} dy \geq \int_{x_0}^x \sqrt{a_0(t)} dt.$$

Поэтому

$$\Gamma(g(x_0)) \geq \int_{x_0}^{x_0 + \text{mes} A} \sqrt{a_0(t)} dt,$$

что в силу (2) эквивалентно неравенству (1). Теорема доказана.

Из доказанной теоремы с помощью принадлежащего Рзенблюму [3] метода доказательства неравенств типа Вимана-Валирона получаем следующее усиление основной теоремы Розенблюма.

Пусть  $M(r)$  и  $\mu(r)$  — максимум модуля целой функции  $f(z)$  в круге  $|z| \leq r$  и максимальный член ее степенного ряда.

Теорема 2. Пусть  $a$  — положительная невозрастающая непрерывная функция на  $[0, \infty)$ , такая, что

$$\int_0^\infty \sqrt{a(r)} \frac{dr}{r} = \infty,$$

и пусть  $\varphi$  — положительная функция на полуоси  $(0, \infty)$ , удовлетворяющая условию:

$$\int_0^y \left[ \int_0^t \varphi(\tau) d\tau \right]^{-1/2} dy < +\infty.$$

Тогда неравенство

$$\frac{M(r)}{\sqrt{\varphi(\log M(r))}} < \text{const} \cdot \sqrt{a(r)} \cdot \mu(r) \quad (3)$$

выполнено вне множества  $A$  конечной меры  $r^{-1} \sqrt{a(r)} dr$ .

В работе [3] неравенство (3) установлено лишь для некоторой последовательности  $r = r_k$ , стремящейся к бесконечности и  $a(r) \equiv 1$ .

Литература

1. Валирон П. Ж. Аналитические функции. М., ГИТТЛ, 1957. 2. Виттих Г. Новейшие исследования по однозначным аналитическим функциям. М., ГИФМЛ, 1960. 3. Rosenbloom P. C. Studies in mathematical analysis and related topics Stanford, 1962. 4. Хинчин А. И. Об аналитических аппаратах в статистической физике. Труды Матем. ин-та им. Стеклова, т. 33, 1950.

АГУ и.м. С. М. Кирова

Поступило 21. VI 1977

Н. М. Сүлейманов

### БИР ДИФЕРЕНЦИАЛ БЭРАБЭРСИЗЛИК ВЭ ТАМ ФУНКЦИЈАЛАР ҮЧҮН ВИМАН-ВАЛИРОН ТЕОРЕМИ ҲАГҶЫНДА

Мэгалэдэ бэзи гэјри-хэтти ади диференциал бэрабэрсизликлэр вэ онларын Виман-Валирон типли нэтичэлэри тэдгиг едилір.

N. M. Suleimanov

### ON ORDINARY DIFFERENTIAL UNEQUALITY AND WIMAN-VALIRON THEOREM FOR ENTIRE FUNCTIONS

This article investigates any ordinary differential inequality and its application to Wiman-Valiron type estimates for the theory of entire functions.

УДК 518:513.88

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Р. А. ШАФИЕВ

### О МЕТОДАХ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПСЕВДООБРАТНОГО ОПЕРАТОРА

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

В настоящей работе найдены точные формулы для вычисления псевдообратного оператора и исследованы итерационные методы его построения. Сначала рассмотрен самосопряженный оператор в гильбертовом пространстве, а затем результаты распространяются на случай линейного оператора, действующего между двумя гильбертовыми пространствами. Из других работ, посвященных вопросу псевдообращения, укажем на [1]—[5].

1. Пусть  $K$ —самосопряженный ограниченный оператор в гильбертовом пространстве  $H$ . Прежде всего установим, что условие нормальной разрешимости оператора  $K$  эквивалентно условию обратимости некоторого оператора.

Введем обозначения:  $N(K)$ ,  $R(K)$ —соответственно ядро и область значений оператора  $K$ ,  $P_{N(K)}=P$ —проектор на  $N(K)$ ,  $P_{N(K)}^\perp = P^\perp$ —проектор на  $N(K)^\perp$ . Очевидно,  $P^\perp = I - P$ .

Лемма 1. Пусть  $T$ —линейный оператор в  $H$ . Если оператор

$$K_\tau = TP_{N(K)} + K \quad (1)$$

при каком-нибудь  $T$  имеет ограниченный обратный (определенный во всем  $H$ ), то оператор  $K$  нормально разрешим.

Непосредственно доказываем, что множество  $R(K)$  замкнуто.

Имеет место и обратное предложение.

Лемма 2. Если оператор  $K$  нормально разрешим, то найдется линейный оператор  $T$ , при котором  $K_\tau$  имеет ограниченный обратный на  $H$ .

В качестве  $T$  берется единичное отображение в  $H$ . Доказывается, что  $K_1$ —самосопряженный оператор, отображающий  $H$  на себя, откуда следует обратимость  $K_1$  ([6], стр. 437).

Из леммы 2 вытекает

Следствие 1. Оператор  $K$  имеет ограниченный обратный на  $H$  тогда и только тогда, когда  $K$  нормально разрешим и  $N(K) = \{0\}$ .

Критерий существования и формулу для вычисления  $K^+$  дает

Теорема 1. Оператор  $K$  имеет псевдообратный  $K^+$  тогда и только тогда, если найдется линейный оператор  $T$ , при котором  $K_\tau$  обратим. При этом справедлива формула

$$K^+ = (TP_{N(K)} + K)^{-1}(I - P_{N(K)}), \quad (2)$$

где  $T$ —любой линейный оператор в  $H$ , при котором  $K_\tau$  обратим.

Первое утверждение теоремы вытекает из лемм 1 и 2 и того факта, что существование  $K^+$  эквивалентно нормальной разрешимости  $K$  [1]—[3]. Для доказательства формулы (2) пользуемся следующим определением псевдообратного [3]:  $KK^+ = P_{R(K)}$ ,  $K^+K = P_{R(K^+)}$ .

В следующем предложении приедено достаточное условие на оператор  $T$ , обеспечивающее обратимость  $K_\tau$ .

Лемма 3. Пусть  $K$  нормально разрешимый оператор. Тогда  $K_\tau$  имеет ограниченный обратный на  $H$ , если  $T$ —линейное взаимно однозначное отображение с областью определения  $D(T) \supseteq N(K)$ , удовлетворяющее условию

$$R(P_{N(K)}TP_{N(K)}) = N(K). \quad (3)$$

Доказывается, что  $N(K_\tau) = \{0\}$  и  $R(K_\tau) = H$ . Существование ограниченного обратного  $K_\tau^{-1}$  следует из теоремы Банаха.

2. Формула (2) позволяет использовать итерационный процесс построения обратного оператора [7]—[8] для вычисления псевдообратного оператора  $K^+$ .

Теорема 2. Пусть  $K_\tau$  обратим и пусть линейный ограниченный оператор  $U_0$  такой, что

$$\|I - K_\tau U_0\| \leq q < 1. \quad (4)$$

Тогда последовательность операторов  $\{U_n(I - P_{N(K)})\}$ , где  $U$  определяется из рекуррентной формулы

$$U_{n+1} = U_n \sum_{l=0}^{p-1} (I - K_\tau U_n)^l, \quad (5)$$

сходится к  $K^+$  и справедливы оценки погрешности

$$\|K^+ - U_n(I - P_{N(K)})\| \leq \frac{\|U_n(I - K_\tau U_n)\|}{1 - \|I - K_\tau U_n\|} \leq \frac{\|U_0\|}{1 - q} \cdot q^{p^n}. \quad (6)$$

Доказательство вытекает из соотношения

$$\|K^+ - U_n(I - P_{N(K)})\| \leq \|K_\tau^{-1} - U_n\|.$$

Интерес представляет тот случай, когда за  $U_0$  взят оператор  $\beta I$ , где  $\beta$ —вещественное число, отличное от нуля. Для этого изучим операторы  $S_\tau = I - \beta K_\tau$  и  $S = I - \beta K$ .

Лемма 4. Если  $K_\tau$ —самосопряженный и  $T$  удовлетворяет условию

$$\tau(Px, x) \leq (TPx, x) \leq \tau_0(Px, x), \quad (7)$$

где  $0 < \tau \leq \tau_0$  и  $\tau_0$  достаточно мало, то  $\|S_\tau\| < 1$  тогда и только тогда, когда оператор  $\bar{K}$ —сужение  $K$  на подпространство  $N(K)^\perp$  положительно определен и  $\beta$  удовлетворяет неравенству

$$0 < \beta < 2/\|K_\tau\|. \quad (8)$$

При выполнении  $\|S_\tau\| < 1$  положительная определенность  $\bar{K}$  и справедливость неравенства (8) следует из соотношения

$$\frac{1}{\beta}(1 - \|S_\tau\|)(x, x) \leq (K_\tau x, x) \leq \frac{1}{\beta}(1 + \|S_\tau\|)(x, x).$$

При этом в (7) должно быть  $\tau_0 < 1/2(1 - \|S_\tau\|)\|K_\tau\|$ . Если теперь выполнено соотношение

$$(\bar{K}P^\perp x, x) \geq \bar{m}(P^\perp x, x), \quad \bar{m} > 0, \quad (9)$$

то ввиду условия (8)

$$\|S_\tau\| = \max\{|1 - \beta \min(\bar{m}, \tau)|, |1 - \beta \|K_\tau\||\} < 1. \quad (10)$$

Следствие 2.  $\|S\| < 1$  тогда и только тогда, когда  $K$  положительно определен и  $\beta$  удовлетворяет неравенству

$$0 < \beta < 2/\|K\|. \quad (11)$$

В условиях следствия  $N(K) = \{0\}$ , поэтому  $K_\tau = K = \bar{K}$ ,  $S_\tau = S$  при любом  $\tau$ .

Следствие 3. Если  $N(K) \neq \{0\}$ , то  $S^n \rightarrow P_{N(K)}$  при  $n \rightarrow \infty$  в операторной норме тогда и только тогда, когда  $\bar{K}$  положительно определен и  $\beta$  удовлетворяет неравенству (11). При этом

$$\|S^n - P_{N(K)}\| \leq \|\bar{S}\|^n, \text{ где } \bar{S} = I - \beta\bar{K}.$$

Вводится оператор  $S_\tau = I - \beta K_\tau = I - \beta(\tau P_{N(K)} + K)$ ,  $0 < \tau < 2/\beta$ , и доказательство опирается на соотношения

$$\begin{aligned} S_\tau^n &= S^n - P_{N(K)} + (1 - \beta\tau)^n P_{N(K)}, \\ S_\tau^n - (1 - \beta\tau)^n P_{N(K)} &= \bar{S}^n. \end{aligned} \quad (12)$$

Используя лемму 4, можно уточнить теорему 2.

Теорема 3. Пусть  $K_\tau$  и  $T$  удовлетворяют условиям леммы 4. Тогда последовательность  $\{U_n(I - P_{N(K)})\}$ , где  $U_n$  определяется по формуле (5), начиная с  $U_0 = \beta I$ , сходится к  $K^+$  тогда и только тогда, когда  $\bar{K}$  положительно определен и  $\beta$  удовлетворяет неравенству (8).

Из теоремы 3 вытекает очень важное следствие.

Теорема 4. Последовательность операторов  $\{V_n(I - P_{N(K)})\}$ , образованная по рекуррентной формуле

$$V_{n+1} = V_n \sum_{i=0}^n (I - KV_n)^i, \quad (13)$$

начиная с  $V_0 = \beta I$ , сходится к  $K^+$  тогда и только тогда, когда  $\bar{K}$  положительно определен и  $\beta$  удовлетворяет неравенству (11). Справедлива оценка погрешности:

$$\|K^+ - V_n(I - P_{N(K)})\| \leq \frac{\beta}{1 - \|\bar{S}\|} \cdot \|\bar{S}\|^n. \quad (14)$$

Из (5) при  $T = \tau T$ , (13) и (12) находим

$$\begin{aligned} U_{n+1}(I - P_{N(K)}) &= \beta \sum_{i=0}^{n+1-1} [S^i - P_{N(K)} + (1 - \beta\tau)^i P_{N(K)}](I - P_{N(K)}) = \\ &= V_{n+1}(I - P_{N(K)}). \end{aligned}$$

Оценку погрешности (14) можно получить так же, как и в [3].

3. Пусть  $A$  — линейный ограниченный оператор, отображающий одно гильбертово пространство  $H_1$  в другое  $H_2$ ,  $A^*$  — его сопряженный. Известные формулы [1]

$$A^+ = (A^*A)^+ A^*, \quad A^+ = A^*(AA^*)^+$$

позволяют свести задачу построения псевдообратного к произвольному оператору  $A$  к такой же задаче для самосопряженного оператора  $A^*A$  в пространстве  $H_1$  или  $AA^*$  в пространстве  $H_2$ . Для построения  $(A^*A)^+$  и  $(AA^*)^+$  воспользуемся результатами пунктов 1 и 2. Для этого полезно

Лемма 5. Операторы  $A$ ,  $A^*A$  и  $AA^*$  одновременно обладают свойством нормальной разрешимости.

Теорема 5. Оператор  $A$  имеет псевдообратный  $A^+$  тогда и только тогда, если найдется линейный оператор  $T$  в  $H_1$  (в  $H_2$ ), при котором оператор  $A_\tau = TP_{N(A)} + A^*A$  ( $A_\tau = TP_{N(A^*)} + AA^*$ ) обра-

тим. При этом справедливы формулы

$$A^+ = (TP_{N(A)} + A^*A)^{-1} A^*, \quad A^+ = A^* (TP_{N(A^*)} + AA^*)^{-1}.$$

Из следствия 1 и леммы 5 вытекает

Следствие 4.  $A^+ = (A^*A)^{-1} A^*$  ( $A^+ = A^*(AA^*)^{-1}$ ) тогда и только тогда, когда  $A$  нормально разрешим и  $N(A) = \{0\}$  ( $N(A^*) = \{0\}$ ).

Теоремы 2—4 могут быть без труда перефразированы для случая оператора  $A$ . Например, аналогом теоремы 4 является

Теорема 6. Последовательность операторов  $\{W_n A^*\}$  (или  $\{A^* Z_n\}$ ), образованная по формуле

$$W_{n+1} = W_n \sum_{i=0}^{n-1} (I - A^* A W_n)^i$$

(или по формуле  $Z_{n+1} = Z_n \sum_{i=0}^{n-1} (I - A A^* Z_n)^i$ ), начиная с  $W_0 = Z_0 = \beta I$ , сходится к  $A^+$  тогда и только тогда, когда  $A^+$  существует и  $\beta$  удовлетворяет неравенству  $0 < \beta < 2/\|A^* A\|$ .

Здесь следует отметить, что из положительной определенности  $A^* A|_{R(A^*)}$  (или  $AA^*|_{R(A)}$ ) вытекает нормальная разрешимость оператора  $A^* A$  (или  $AA^*$ ) [3], а в силу леммы 5 и А.

#### Литература

1. Desoer C. A., Whalen B. H. J. SIAM, 1963, 11. 2. Ben-Israel A., Charney A. J. SIAM, 1963, 11. 3. Petryshyn W. V. J. Math. Anal. and Appl., 1967, 18. 4. Турбин А. Ф. "Вычисл. матем. и матем. физ.", 1974, 14, № 3. 5. Шафиев Р. А. ДАН Азерб. ССР, 1977, № 11. 6. Канторович Л. В., Акилов Г. П. Функциональный анализ в нормированных пространствах. Физматгиз, 1959. 7. Altman M. Approximation methods in functional analysis. Lecture Notes, 1959, California Inst. of Technology. 8. Petryshyn W. V. Proc. Amer. Math. Soc. 1965, 16.

Институт математики и механики

Поступило 13. VII 1977

Р. Э. Шафиев

ҮМУМИЛЭШМИШ ТЭРС ОПЕРАТОРУН ГУРУЛМА  
ҮСУЛЛАРЫ ҺАГТЫНДА

Мәғаләмә үмумиләшмиш тәрс операторун һесаблинамасы үчүн дәғиг дәстурлар тапылмыш вә гуруманым итерасија үсуллары өҗрәнлимишдир.

R. A. Shafiev

ON METHODS OF THE PSEUDOINVERSE OPERATOR COMPUTATION

In the paper there are given formulae for the pseudoinverse operator computation and iterations methods of its construction are investigated.

УДК 52/521.1

АСТРОНОМИЯ

М. А. МАМЕДОВ

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ КОМЕТ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Г. Ф. Султановым)

Нами было проведено сравнение распределений гипотетических и наблюдаемых комет по элементам орбит. Распределения были получены при условии, что угол  $\beta$  меняется с шагом  $5^\circ$ , а угол  $\lambda$  — с шагом  $30^\circ$  [1, 2].

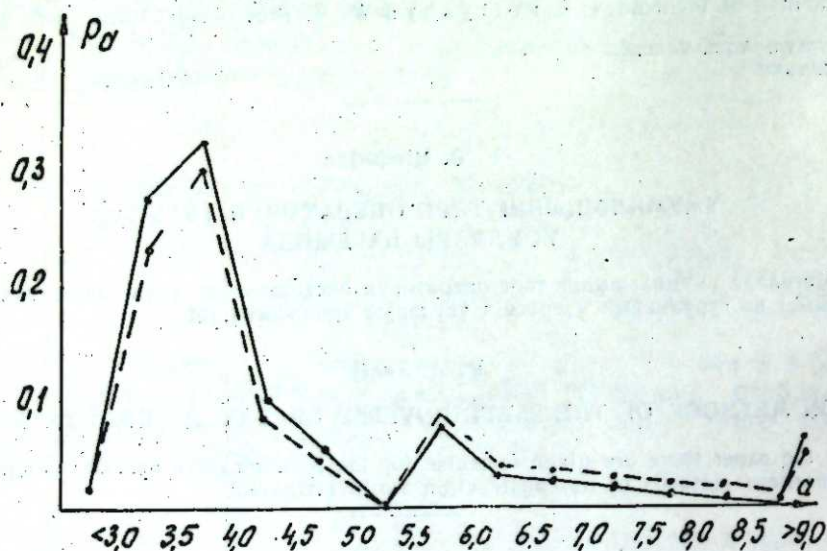


Рис. 1.

Возникает вопрос об устойчивости этих распределений, если рассматривать иную совокупность гипотетических комет, соответствующую варьированию углов  $\lambda$  и  $\beta$  с другими шагами.

На рис. 1, 2, 3, 4 графически отражены распределение по большой полуоси, эксцентриситету, перигельных расстояний и наклоны орбит комет. Пунктирная линия соответствует распределению элементов орбит гипотетических комет, которое получено при предположе-

нии, что  $\Delta\beta=5^\circ$ ,  $\Delta\lambda=30^\circ$ , а непрерывная линия показывает распределение элементов наблюдаемых комет. Линия распределения элементов орбит получена по новому варьированию  $\lambda$  и  $\beta$ .

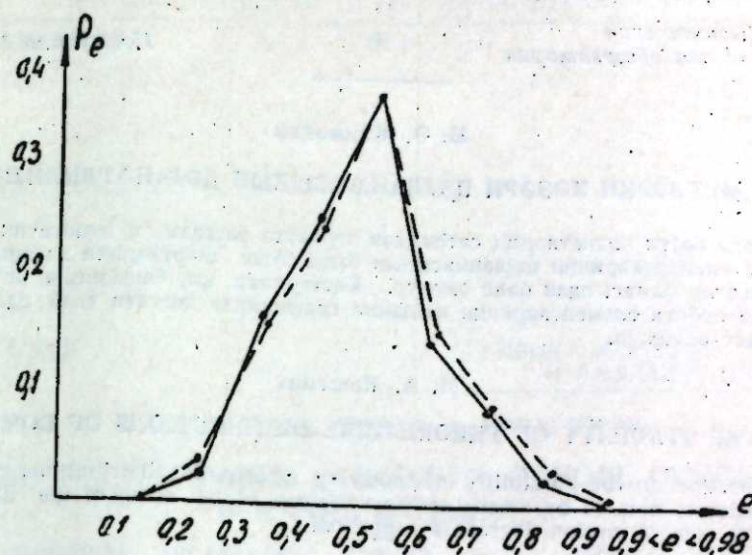


Рис. 2

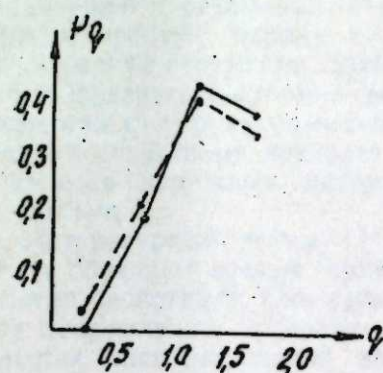


Рис. 3

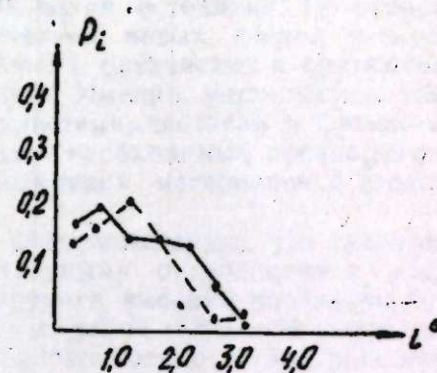


Рис. 4

Приведенные графики показывают, что новые гипотетические распределения (при  $\Delta\beta=10^\circ$ ,  $\Delta\lambda=15^\circ$ ) почти не отличаются от прежних ( $\Delta\beta=5^\circ$ ,  $\Delta\lambda=30^\circ$ ), что говорит об их устойчивости. Если непосредственно сравнить новые гипотетические распределения ( $P_{a,e,q,i}$ )<sub>нов.</sub> с распределениями ( $P_{a,e,q,i}$ )<sub>набл.</sub> наблюдаемых комет, то можно сказать следующее: на рис. 2, нетрудно заметить расхождение при  $e > 0.70$  распределении гипотетических и наблюдаемых комет. Тот же результат мы получили в [2]. А рассматривая рис. 4, можно заметить хорошее согласие распределения гипотетических и наблюдаемых комет по перигельным расстояниям (при  $i < 35^\circ$ ), чего нельзя сказать о распределении перигельных расстояний (при  $i > 35^\circ$ ). Согласно гипотетическому распределению, большинство комет, имеющих  $i > 35^\circ$ , обладают перигельным расстоянием  $2a.e. < q < 3a.e.$

Для наблюдаемых комет это не характерно. Это показывает, что полученные нами теоретические распределения элементов орбит соответствуют образованию орбит наблюдаемых комет при  $i < 35^\circ$ , т. е. хорошо согласуются с характеристиками орбит наблюдаемых комет с короткими периодами.

УДК 52/521.1

АСТРОНОМИЯ

М. А. МАМЕДОВ

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ КОМЕТ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Г. Ф. Султановым)

Нами было проведено сравнение распределений гипотетических и наблюдаемых комет по элементам орбит. Распределения были получены при условии, что угол  $\beta$  меняется с шагом  $5^\circ$ , а угол  $\lambda$  — с шагом  $30^\circ$  [1, 2].

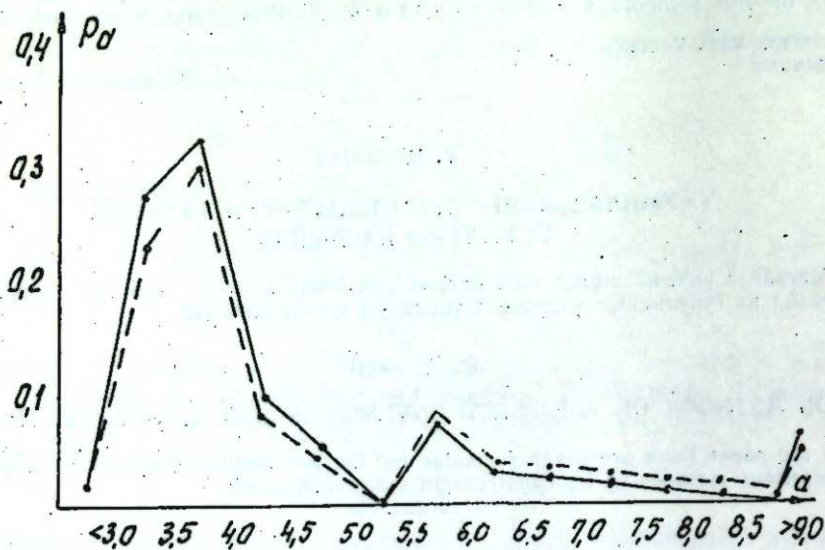


Рис. 1.

Возникает вопрос об устойчивости этих распределений, если рассматривать иную совокупность гипотетических комет, соответствующую варьированию углов  $\lambda$  и  $\beta$  с другими шагами.

На рис. 1, 2, 3, 4 графически отражены распределение по большой полуоси, эксцентриситету, перигельных расстояний и наклоны орбит комет. Пунктирная линия соответствует распределению элементов орбит гипотетических комет, которое получено при предположе-

нии, что  $\Delta\beta = 5^\circ$ ,  $\Delta\lambda = 30^\circ$ , а непрерывная линия показывает распределение элементов наблюдаемых комет. Линия распределения элементов орбит получена по новому варьированию  $\lambda$  и  $\beta$ .

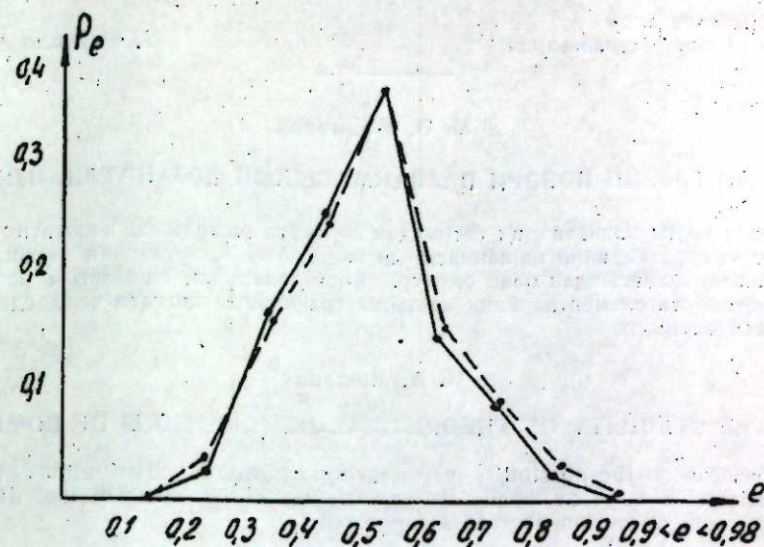


Рис. 2

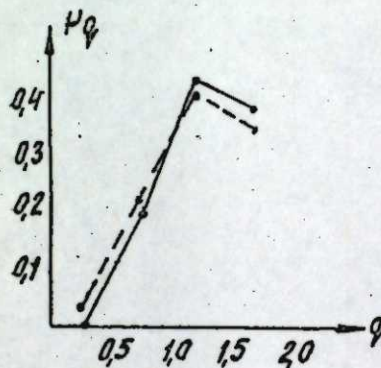


Рис. 3

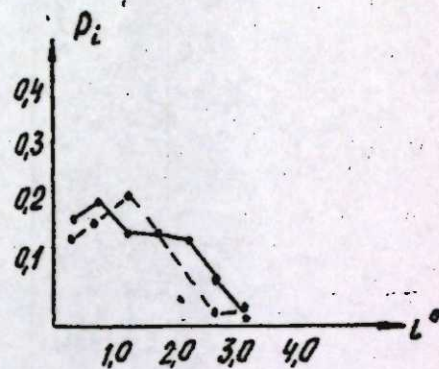


Рис. 4

Приведенные графики показывают, что новые гипотетические распределения (при  $\Delta\beta = 10^\circ$ ,  $\Delta\lambda = 15^\circ$ ) почти не отличаются от прежних ( $\Delta\beta = 5^\circ$ ,  $\Delta\lambda = 30^\circ$ ), что говорит об их устойчивости. Если непосредственно сравнить новые гипотетические распределения ( $P_{a,e,q,i}$ )<sub>нов.</sub> с распределениями ( $P_{a,e,q,i}$ )<sub>набл.</sub> наблюдаемых комет, то можно сказать следующее: на рис. 2, нетрудно заметить расхождение при  $e > 0,70$  распределении гипотетических и наблюдаемых комет. Тот же результат мы получили в [2]. А рассматривая рис. 4, можно заметить хорошее согласие распределения гипотетических и наблюдаемых комет по перигельным расстояниям (при  $i < 35^\circ$ ), чего нельзя сказать о распределении перигельных расстояний (при  $i > 35^\circ$ ). Согласно гипотетическому распределению, большинство комет, имеющих  $i > 35^\circ$ , обладают перигельным расстоянием  $2a.e. < q < 3a.e.$

Для наблюдаемых комет это не характерно. Это показывает, что полученные нами теоретические распределения элементов орбит соответствуют образованию орбит наблюдаемых комет при  $i < 35^\circ$ , т. е. хорошо согласуются с характеристиками орбит наблюдаемых комет с короткими периодами.



Литература

1. Мамедов М. А. „Изв. АН Азерб. ССР“, № 1, 2, 1970. 2. Мамедов М. А. „Изв. АН Азерб. ССР“, № 1, 1971.

Шемахинская  
астрофизическая обсерватория

Поступило 11. X 1977

М. Э. Мамедов

КАМЕТЛЭРИН НЭЭРИ ПАЛАНМАСЫНЫН ДЭЖАНЭТЛИЛИЖИ

Мәгаләдә бөјүк планетлэрин сәтиндән һәрәкәтә башламыш һипотетик каметлэрин орбита элементлэринин паланмасынын башлангыч шәртлэрини дәјишдикдә нә гәдәр дэжанәтли олмасындан бәһс олунур. Кәстәрилир ки, башлангыч шәртлэрини дәјишдикдә орбита элементлэринин паланма графиндә диггәти чәлб едәчәк дәјишклик һисс олунур.

М. А. Mamedov

ON THE STABILITY OF THEORETICAL DISTRIBUTIONS OF COMETS

The question on the possibility of receiving of different distributions of orbital characteristics of comets by means of the variation of the steep of the direction of hypothetical comets motion degrees is suggested.

УДК 538.113

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ  
И ДИЭЛЕКТРИКОВ

Акад. Л. М. ИМАНОВ, З. А. ИБРАГИМОВ

ЭПР ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕКОЛ НА ОСНОВЕ ОКИСЛОВ  
ВАНАДИЯ И ТЕЛЛУРА

В последнее десятилетие стекла стали объектом интенсивных исследований в связи с изобилием предложений по их практическому применению в различных отраслях науки и техники. Потребности в технике требуют наряду с получением новых стекол и глубоких исследований структуры, электрических, оптических и других свойств стеклообразного состояния вещества. Именно установление взаимосвязи между структурными особенностями, составом и физико-химическими свойствами позволит создать необходимые предпосылки для разработки надежных методов получения материалов с заданными свойствами.

Литературные данные [1, 2] свидетельствуют, что теллуридные стекла обладают весьма привлекательными оптическими и электрическими свойствами. Они характеризуются высоким значением показателя преломления, прозрачностью в видимой и близкой инфракрасной областях спектра, низкой электропроводностью и большой диэлектрической проницаемостью, практически не зависящей от частоты вплоть до  $10^{10}$  гц.

Фосфатные стекла, получаемые на основе переходных металлов, обладают полупроводниковыми свойствами, в частности образцы системы  $V_2O_5-P_2O_5$  имеют большую электропроводность [3, 4]. Установлено, что в процессе варки стекол начальные элементы переходных металлов частично переходят из основного (диамагнитного) состояния в парамагнитное  $d$ -электронное состояние и служат центрами ЭПР. Эти центры ЭПР и особенности их ближнего окружения во многом определяют электрические, магнитные и другие свойства материала.

Как показано в [5], исследование спектров ЭПР является незаменимым методом изучения структурных особенностей стеклообразных веществ.

При постановке вопроса о получении и исследовании материалов на основе окислов ванадия и теллура мы исходили из стремления получить образцы со свойствами, присущими как теллуридным, так и фосфатным стеклам, которыми удавалось бы варьировать в широких пределах в зависимости от состава и условий получения.

В настоящем сообщении приводятся результаты исследования спектров ЭПР бинарной системы  $V_2O_5-TeO_2$ .

Исходные реактивы—двуокись теллура и пятиокись ванадия имели марку соответственно „Ч“ и „ЧДА“. Синтез образцов осуществлялся в фарфоровом тигле в электрической печи при температуре 800—900°C. Расплав выливался на металлическую плиту, и образцы в дальнейшем термообработке не подвергались.

В полученных образцах системы  $n \text{V}_2\text{O}_5 (100-n) \text{TeO}_2$  изменение состава производилось шагом 5 мол. % в интервале 95 до 5 мол. %  $\text{V}_2\text{O}_5$ . Все образцы при комнатной температуре имели электронную проводимость и в отличие от стекол системы  $n \text{V}_2\text{O}_5 (100-n) \text{P}_2\text{O}_5$ , которые при содержании пятиокси фосфора выше 60 мол. % оказались неустойчивыми из-за высокой гигроскопичности, являлись устойчивыми.

Рентгендифрактометрические измерения на установке ДРОН-2 показали, что образцы с содержанием  $\text{TeO}_2$  до 30 мол. % включительно являются кристаллическими, а начиная с 35 мол. %  $\text{TeO}_2$  — аморфными. Спектры ЭПР снимались на стандартном спектрометре РЭ-1301 при температурах жидкого азота и комнатной. Концентрация

центров ЭПР определялась путем сравнения с сигналом от известного числа ионов  $\text{Cu}^{2+}$  в кристалле  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

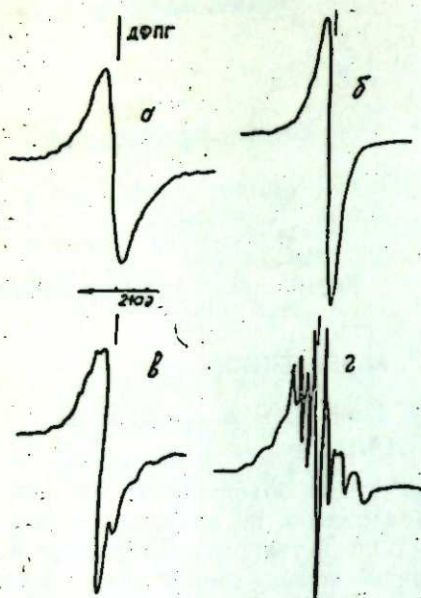


Рис. 1. Спектры ЭПР образцов системы  $n \text{V}_2\text{O}_5 (100-n) \text{TeO}_2$  при  $n$ , равном: а—95; б—80; в—70; з—15 мол. %.

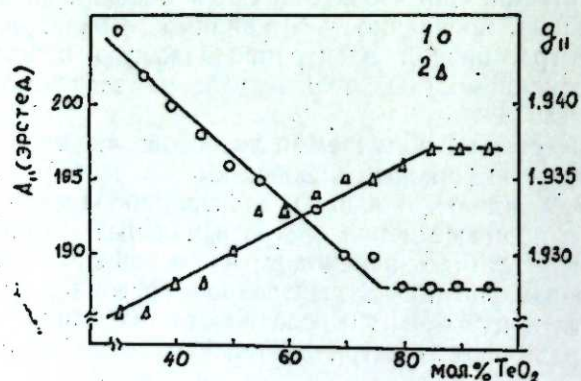


Рис. 2. Зависимость параметров сверхтонкой структуры иона  $\text{VO}^{2+}$  от содержания  $\text{TeO}_2$ . 1— $g_{\perp}$ ; 2— $A_{\perp}$

Во всех изготовленных образцах системы  $n \text{V}_2\text{O}_5 (100-n) \text{TeO}_2$  наблюдались линии ЭПР (рис. 1). С уменьшением содержания окиси металла в интервале от 95 до 75 мол. % наблюдаются синглетные дипольно уширенные линии, ширина которых увеличивается от  $120 \pm 5$  до  $150 \pm 5$  э. При  $n = 95$  линия симметричная, а начиная с 90 мол. %  $\text{V}_2\text{O}_5$  появляется асимметрия, растущая с уменьшением концентрации  $\text{V}_2\text{O}_5$  до  $n = 75$  (рис. 1, а, б). Эти составы характеризу-

ются  $g_{\text{эфф.}}$ , равным  $1,985 \pm 0,005$ , хотя с уменьшением  $n$  наблюдается некоторое понижение  $g$ -фактора.

При  $n = 70$  в спектре ЭПР проявляются компоненты СТС, и с дальнейшим ростом содержания стеклобразователя разрешение улучшается (рис. 1, в, г). Этот спектр характерен для иона нечетного изотопа ванадия, находящегося в  $3d^1$  электронной конфигурации, и

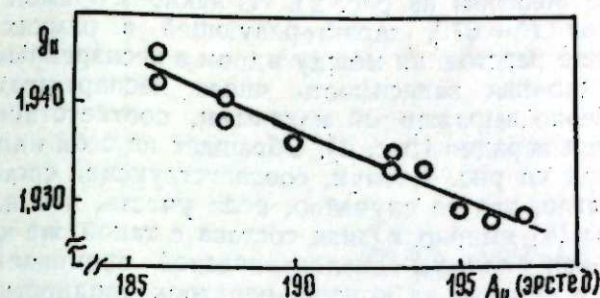


Рис. 3. Зависимость между параметрами СГ  $A_{\parallel}$  и  $g_{\parallel}$ .

описывается спин-гамильтонианом аксиальной симметрии с параметрами  $g_{\perp} = 1,98 \pm 0,02$ ,  $g_{\parallel} = 1,93 \pm 0,02$ ,  $A_{\perp} = 68 \pm 10$  э и  $A_{\parallel} = 194 \pm 10$  э. Более точные измерения позволили выявить зависимость параметров спин-гамильтониана от состава (рис. 2), где в интервале изменения окиси теллура от 30 до 80 мол. % значения  $g_{\perp}$  и  $g_{\parallel}$  уменьшаются, а  $A_{\perp}$  и  $A_{\parallel}$  растут. Понижение  $g_{\perp}$  и  $g_{\parallel}$ , видимо, является следствием роста орбитального вклада в спин электрона. Постоянство значений параметров СГ в области состава 20—2 мол. %  $\text{V}_2\text{O}_5$ , по-видимому, обусловлено неизменностью ближнего окружения парамагнитного иона и характера связи.

Для исследованных стекол, как и в случае монокристаллической и аморфной пятиокиси ванадия [6], удовлетворяются условия  $g_{\parallel} < g_{\perp}$  и  $A_{\parallel} > A_{\perp}$ . Это свидетельствует о том, что из-за сильной двой-

ной ковалентной связи центрами ЭПР являются комплексы ванадила  $\text{VO}^{2+}$ . Наблюдение в аморфных образцах линии с хорошо разрешенными компонентами СТС, по-видимому, объясняется тем, что в них по сравнению с кристаллическими образцами парамагнитные ионы имеют „большую свободу“ выбора ближнего окружения, вследствие чего поле атомов лигандов, локализуясь в парамагнитном ионе, создает эффект „сильного поля“ ( $D, E \gg g\beta H$ ) и снимает вырождение, обусловленное наличием ядерного момента  $I = 7/2$  иона  $\text{V}^{4+}$ .

Сохранение СТС линии даже при комнатной температуре связано с большим значением времени спин-решеточной релаксации и указы-

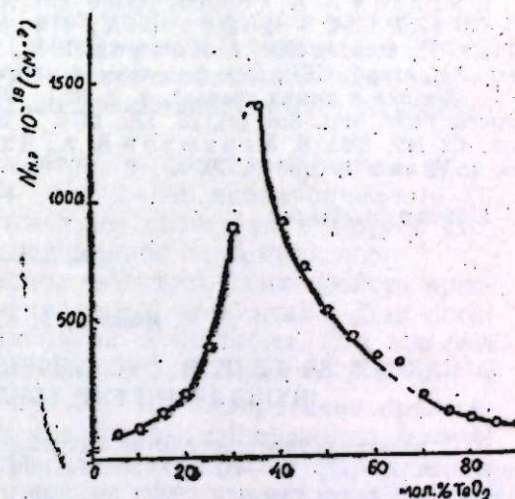


Рис. 4. Зависимость числа неспаренных спинов  $N_{\text{н.э.}}$  от состава.

вает на то, что аксиальная составляющая внутреннего поля значительно отделяет нижний орбитальный синглетный уровень от прилегающих верхних.

На рис. 3 приведена зависимость  $g_{||}$  от  $A_{||}$ , где данные для составов от 20 до 2 мол. % содержания  $V_2O_5$  представлены на прямой одной нижней точкой (независимость параметров СГ от состава в этом интервале показана на рис. 2). Из наклона прямой найдено значение величины  $P=670$ , характеризующей в рамках теории [7] среднее значение расстояния между ядром и неспаренным электроном.

Концентрационная зависимость числа неспаренных электронов ( $N_{н.э.}$ ) имеет резко выраженный максимум, соответствующий составу 65 мол. % окиси ванадия (рис. 4). Обращает на себя внимание отклонение от кривой на рис. 4 точки, соответствующей составу с 35 мол. %  $V_2O_5$ . Вероятно, это не случайно, если учесть, что по измерениям авторов работы [8] именно вблизи состава с такой же концентрацией  $V_2O_5$  наблюдается минимум диэлектрической проницаемости и показателя потерь и перегиб на кривой электропроводности.

В заключение отметим, что устойчивость полученных образцов контролировалась путем периодической повторной записи спектра ЭПР с последующим сравнением интенсивностей и ширины линий, а также определения микротвердости. В частности, микротвердость для образцов состава  $n=75$  и  $n=5$  равна  $61 \text{ кг/мм}^2$  и  $63 \text{ кг/мм}^2$  соответственно.

#### Литература.

1. Яхкин А. К. Стеклообразное состояние. Л., 1971. 2. J. Ph. Poley. Nature 174, No 4423, 1954. 3. Иоффе В. А., Петрина И. Б., Поберовская Н. С. ФТТ, т. 11, вып. 4, 1961. 4. Иманов Л. М., Нагиев В. М., Джаббаров А. А. Изв. АН Азерб. ССР, сер. физ.-техн. и матем. наук, № 4, 1969. 5. Богомолова Л. Д. Физика и химия стекла, т. 2, № 1, 1976. 6. Kahn A. J. Livage and R. Colongues. Phys. Stat. Sol. (a), 26, 175, 1974. 7. Kivlison D., Neiman R. J. Chem. Phys. 32, 149, 1961. 8. Харьузов В. А., Яхкин А. К. Стеклообразное состояние, т. V, вып. 1, стр. 41, 1970.

Институт физики

Поступило 29. X. 1977

Л. М. Иманов, З. А. Ибрагимов

#### ВАНАДИУМ ВЭ ТЕЛЛУР ОКСИДЛЭРИ ЭСАСЫНДА ҺАЗЫРЛАНМЫШ ШУШЭЛЭРИН ЕПР УСУЛУ ИЛЭ ТЭДГИГИ

ЕПР, рентгендифрактометрлик вэ микробэрклик тэдгигатларына эсасэн көстэрланишир ки,  $n V_2O_5 \cdot (100-n) TeO_2$  системини компонентларыни истанилэн концентрасиясында дајаныглы нүмунэлэр алыныр.

Мәгаләдә  $VO^{2+}$  ионунун ЕПР спектрини спин-һамилтоннан параметрларыни вэ төкләмиш электронлары сајыныи 5 мол. % аддымларла 95-дән 5 мол. %-ә гәдәр тәркибдән асыллыгы өрәниямишир.

L. M. Imanov, Z. A. Ibragimov

#### EPR INVESTIGATION OF GLASSES ON THE BASIS OF THE OXIDES OF VANADIUM AND TELLURIUM

According to the data obtained from EPR, X-ray diffractometer and microhard, it shows that the samples of the system  $n V_2O_5 \cdot (100-n) TeO_2$  are stable at any correlation of the components. Dependence of the spin Hamiltonian parameters of spectrum of EPR ion  $VO^{2+}$  and number of unpaired electrons of the composition in the interval of change of concentration from 95 to 5 mol % with a step of 5 mol %, are observed.

УДК 621.315.592

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Член-корр. М. И. АЛИЕВ, Г. И. ИСАКОВ

#### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА GaSb, ЛЕГИРОВАННОГО ГАДОЛИНИЕМ И ИТТЕРБИЕМ

Исследованию электрофизических свойств антимида галлия, легированного различными примесями, посвящен ряд работ [1—5]. Однако в литературе отсутствуют сведения о поведении в нем примесей редкоземельных элементов.

Из литературы [6] известно, что легирование металлов редкоземельными элементами приводит к некоторой очистке их от таких примесей, как кислород, азот и др. Некоторые исследователи [7—8] указывают, что при легировании Ge редкоземельными элементами примеси легирующего элемента сильно взаимодействуют с неконтролируемыми примесями.

Примеси редкоземельных элементов в полупроводниках представляют интерес и в связи с тем, что из-за неполноценности 4f оболочки могут проявляться их магнитные свойства. С другой стороны, они являются элементами с переменной валентностью.

Представляет интерес исследование электрических свойств кристаллов GaSb, легированных редкоземельными элементами. Для легирования были выбраны примеси гадолиния и иттербия. Эти примеси были введены в GaSb с концентрацией и подвижностью дырок  $p = 1,3 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$ ,  $U = 700 \text{ см}^2/\text{в.сек}$  при  $300^\circ \text{K}$ . Легирование производилось как путем сплавления GaSb и лигатуры, содержащей 1 ат % РЗМ, так и непосредственным сплавлением GaSb и необходимого количества легирующей примеси иттербия или гадолиния. Расплав выдерживался при температуре около  $900^\circ \text{C}$  в течение 3 часов, а затем медленно охлаждался со скоростью  $50 \text{ град/час}$ . Для получения однородных материалов производилось непрерывное перемешивание расплава. Однородность проверялась измерением коэффициента Холла в образцах, вырезанных из различных частей слитка. Измерения показали, что концентрация вдоль образца постоянна и при всех уровнях легирования получается p-тип проводимости.

Проведены измерения электропроводности и эффекта Холла в интервале  $78-500^\circ \text{K}$  и магнитном поле  $7500 \text{ э}$ .

В таблице приведены параметры исследованных образцов при  $80^\circ \text{K}$ . Видно, что получается заметное различие между концентрацией легирующих атомов и дырок. Интересно, что имеет место также сильное различие концентрации дырок при одинаковом уровне легирования иттербием и гадолинием. Концентрация дырок в случае леги-

рования иттербием получается больше, чем при легировании гадолинием.

Образцы	Примесь	Концентрация легирующих атомов $N, \text{см}^{-3}$	Концентрация дырок $P, \text{см}^{-3}$	Приведенный хим. потенциал $\mu^*$
1	Yb	$1,76 \cdot 10^{18}$	$3,6 \cdot 10^{16}$	-3,5
3	Yb	$8,8 \cdot 10^{18}$	$6,65 \cdot 10^{16}$	-2,45
7	Yb	$1,76 \cdot 10^{19}$	$4,3 \cdot 10^{16}$	3,21
8	Yb	$5 \cdot 10^{19}$	$7 \cdot 10^{16}$	4,6
9	Yb	$1,76 \cdot 10^{20}$	$1,2 \cdot 10^{19}$	6,75
10	Yb	$8,8 \cdot 10^{19}$	$2 \cdot 10^{19}$	8,9
2	Gd	$1,76 \cdot 10^{18}$	$1,1 \cdot 10^{17}$	-2,03
4	Gd	$8,8 \cdot 10^{18}$	$2,27 \cdot 10^{17}$	-1,29
5	Gd	$8,8 \cdot 10^{19}$	$2,55 \cdot 10^{18}$	2,07
9	Gd	$1,76 \cdot 10^{20}$	$3,9 \cdot 10^{18}$	3

Это отличие можно объяснить электронной структурой GaSb и легирующего элемента. Свободный атом галлия имеет конфигурацию  $4s^2 4p^1$ , а сурьмы —  $5s^2 5p^3$ . Для образования тетраэдрической связи требуется  $3p^3$ -конфигурация. При этом атомы галлия за счет  $s-p$  перехода приобретают энергетически более устойчивую конфигурацию  $3p^2$ . В отличие от галлия атомы сурьмы претерпевают изменения:  $s^2 p^3 \rightarrow sp^4 \rightarrow sp^3 + e$ . Это дает возможность образования  $sp^3$ -конфигурации галлия в соединении GaSb следующим образом:  $sp^2 + e \rightarrow sp^3$ . Таким образом, у каждого атома имеется  $sp^3$ -конфигурация с четырьмя электронами, обеспечивающими ковалентную связь. Однако атомы гадолиния имеют электронную структуру  $4f^7 5d^1 6s^2$ . Наполовину заполненный  $4f$  уровень устойчив и не участвует в кинетических явлениях. Уровни  $5d$  и  $6s$  расположены очень близко и определяют валентность Gd. Состояния  $5d^1 6s^2$  обеспечивают трехвалентность гадолиния. В этом случае атомы гадолиния остаются нейтральными. Согласно [9], ионы Gd, кроме  $4f^7$ , имеют конфигурации  $4f^7 5d^1$ . В этом случае гадолиний двухвалентный и при замещении атомов галлия он образует акцепторные уровни. Но вероятность  $4f^7$  состояния намного больше, чем  $4f^7 5d^1$  и при введении  $1,76 \cdot 10^{20} \text{см}^{-3}$  атомов Gd в GaSb концентрация носителей увеличивается до  $3,9 \cdot 10^{18} \text{см}^{-3}$ . Отсюда видно, что доля ионизированных атомов Gd в GaSb незначительна.

В отличие от гадолиния свободный атом Yb имеет электронную структуру  $4f^{14} 6s^2$ . При этом ионы Yb в основном имеют конфигурацию  $4f^{14}$  и за счет  $f-d$  перехода —  $4f^{13}$  [9]. В случае  $4f^{14}$  иттербий является двухвалентным и действует как акцептор, а в случае  $4f^{13}$  ведет себя как трехвалентный и остается нейтральным. Но вероятности  $4f^{14}$  и  $4f^{13}$  состояний сравнимы и при легировании иттербием доля ионизированных атомов больше, чем при легировании гадолинием.

На рис. 1 представлена зависимость  $\sigma \sim f\left(\frac{1000}{T}\right)$ . При малом уровне легирования с повышением температуры в интервале 77–200° K  $\sigma$  растет. В образцах  $p \geq 10^{18} \text{см}^{-3}$  наблюдается металлический ход и с увеличением температуры в интервале 200–500° K  $\sigma$  уменьшается в 2 раза.

На рис. 2 представлена зависимость коэффициента Холла от температуры. Из рисунка видно, что в образцах 1, 2, 3, 4 с повышением

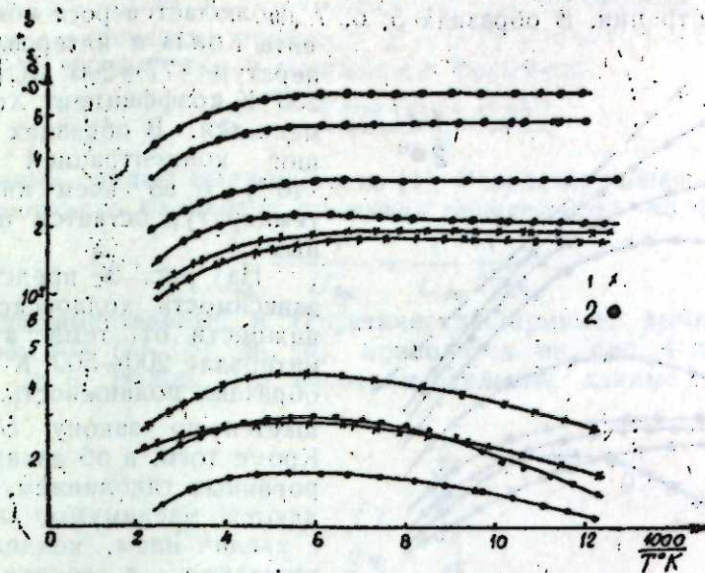


Рис. 1. Зависимость электропроводности от температуры. 1—GaSb, легированный Gd; 2—GaSb, легированный Yb.

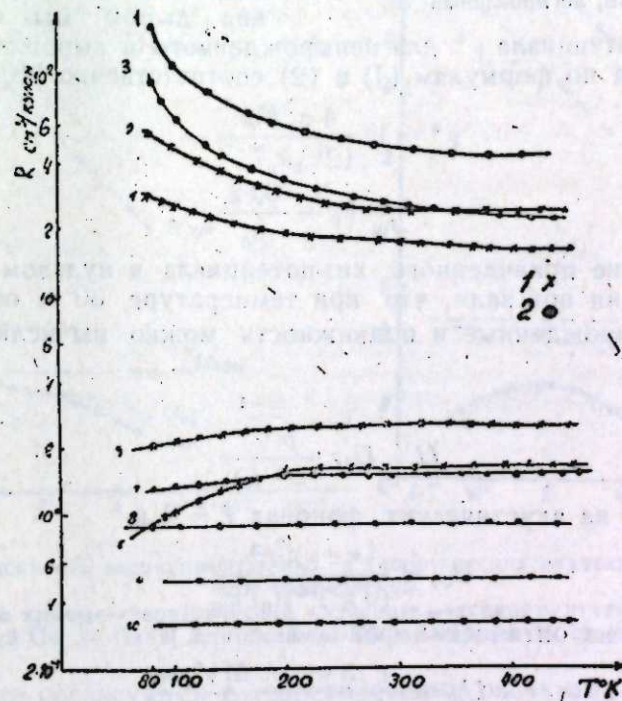


Рис. 2. Зависимость коэффициента Холла от температуры. 1—GaSb, легированный Gd; 2—GaSb, легированный Yb.

температуры в интервале 77—350° К  $R$  уменьшается, что соответствует росту концентрации. В образцах 5, 6, 7 наблюдается рост коэффициента Холла в интервале температур 77—200° К. После 200° К коэффициент Холла не меняется. В образцах с большой концентрацией ( $p > 4 \cdot 10^{18}$ )  $K$  во всем интервале температур остается постоянным.

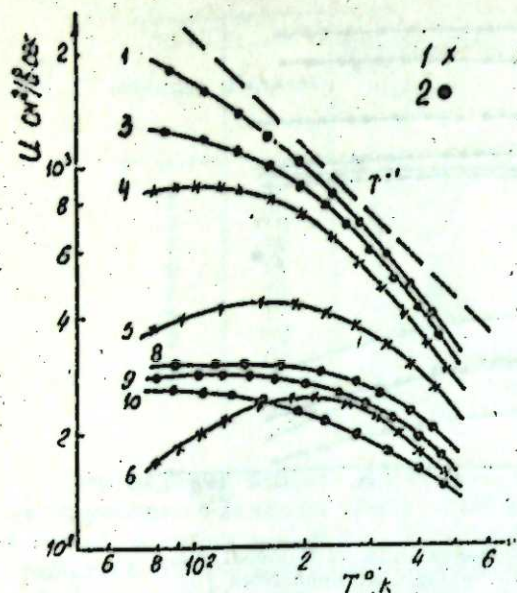


Рис. 3. Зависимость холловской подвижности от температуры. 1—GaSb, легированный Gd; 2—GaSb, легированный Yb.

уровень химпотенциала  $\mu^*$  для невырожденного и вырожденного газа носителей тока по формулам (1) и (2) соответственно [10].

$$\mu^* = \ln \frac{4 \pi^{1/2} h^3 p}{(2m_p k_B T)^{3/2}} \quad (1)$$

$$\mu^* = \mu_0 - \frac{0,82}{\mu_0} \quad (2)$$

где  $\mu_0$ —значение приведенного химпотенциала в нулевом приближении. Вычисления показали, что при температуре 30° К образцы  $p \gg 10^{18}$  см<sup>-3</sup> вырожденные и подвижность можно вычислить по формуле:

$$U = U_{0g} \frac{p^{2/3}}{m^2(\epsilon)} \quad (3)$$

для рассеяния на акустических фононах  $r = 0$  и

$$U_{00} = \frac{\pi e r \tau_0^2 h^3}{(3 \pi^2)^{1/2} K_0 T E_0^2} \quad (4)$$

для рассеяния на оптических фононах  $r = 1$  и

$$U_{01} = \frac{e (3 \pi^2)^{1/2} h^3 M V_0 \omega_0^2}{4 (e e^{\phi})^2 K_0 T r_{опт}} \quad (5)$$

для рассеяния на ионизированных примесях  $r = 2$  и

$$U_{02} = \frac{3 \pi h^3 \kappa^2}{2 e^3 \lambda_1 B} \quad (6)$$

где  $\rho$ —плотность кристалла,  $\tau_0$ —скорость звука,  $E_0$ —константа деформационного потенциала,  $M$ —приведенная масса ионов,  $V_0$ —объем элементарной ячейки,  $\omega_0$ —предельная частота оптических фононов,

$e^*$ —эффективный заряд,  $\kappa$ —диэлектрическая постоянная,  $N_1$ —концентрация ионизированных примесей,  $B = \ln(1 + \xi) - \xi/(1 + \xi)$ ,  $\xi = 4K^2 r_3^2$ ,  $r_3$ —радиус экранировки и выражается формулой

$$r_3^{-2} = \frac{4 e^2 m(r) (4 \pi^2 p)^{1/2}}{\pi \kappa h^2} \quad (7)$$

Справочные данные были взяты из [1]. Результирующая подвижность для смешанного механизма рассеяния определялась по формуле:

$$\frac{1}{U_{0б}} = \frac{1}{U_{нон}} + \frac{1}{U_{оп}} + \frac{1}{U_{ак}} \quad (8)$$

Экспериментальные и теоретические кривые, вычисленные по формулам (3), (4), (5), (6), (8), приводятся на рис. 4 для образцов № 10 и № 6. Видно, что экспериментальные данные для образца

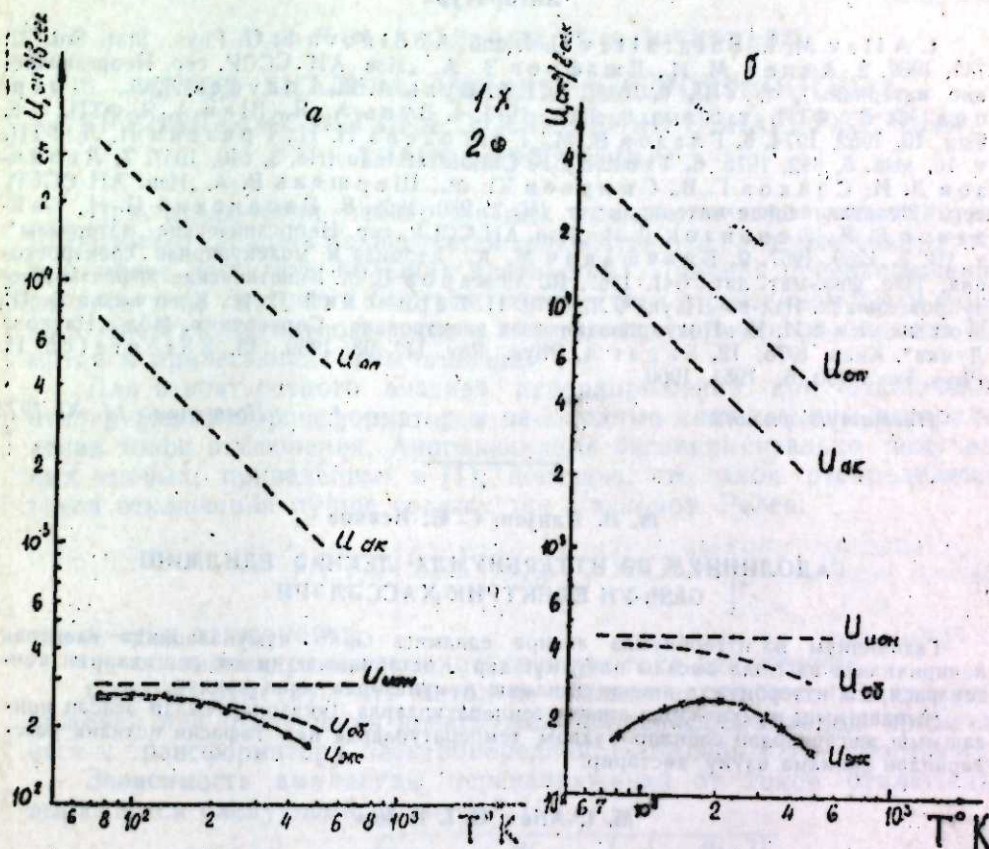


Рис. 4. Зависимость экспериментальных и теоретических значений подвижности от температуры.

(Пунктирные кривые—теоретические, сплошные—экспериментальные). 1—GaSb, легированный Gd; 2—GaSb, легированный Yb. а—образец № 10; б—образец № 6.

№ 10 хорошо согласуются с теоретическими расчетами и в интервале температур 78—200° К рассеяние дырок происходит в основном на ионизированных примесях, а при высоких температурах, наряду с рассеянием на ионизированных примесях, сказывается рассеяние на акустических и оптических колебаниях решетки. Для образца № 6 численные значения холловской подвижности меньше теоретического, и только после 200° К ход кривых  $U_{акс}$  и  $U_{об}$  носит одинаковый характер, что свидетельствует о смешанном механизме рассеяния при этом. Ниже 200° К подвижность уменьшается и проходит через максимум.

Такой ход подвижности связан с возрастанием коэффициента Холла в интервале температур 78—200° К. Подобное возрастание коэффициента Холла наблюдается в  $n$ -GaSb [1, 12] и в GaAs [13], что авторы объясняют наличием второй зоны проводимости. Однако исследованный нами GaSb имеет  $p$ -тип проводимости. По-видимому, возрастание  $R$  с повышением температуры можно объяснить снятием вырождения в образцах 5, 6, 7, в которых значение приведенного химпотенциала равняется нулю при температурах 200, 300, 310° К соответственно. Как известно, для вырожденных полупроводников  $R$  от механизма рассеяния не зависит и холловский фактор  $A = 1$ . В невырожденном случае при рассеянии носителей тока на акустических фононах  $A = 3\pi/8$  и на ионах примеси  $A = 315\pi/312$ . Поэтому при снятии вырождения  $R$  должен возрастать.

#### Литература

1. Aliev M. I., Safaraliev G. I. and Abdinova S. G. Phys. Stat. Sol. 22: 741, 1967.
2. Алиев М. И., Джафров З. А. Изв. АН СССР, сер. Неорганические материалы, т. VIII, 6, 1059, 1971.
3. Вуль А. Я., Голубев Л. В., Шмарцев Ю. В. ФТП, т. 5, вып. 6, 1208, 1971.
4. Вуль А. Я., Шик А. Я. ФТП, т. 8, вып. 10, 1952, 1974.
5. Глазов В. М., Глаголева Н. Н., Грязева Н. Л. ФТП, т. 10, вып. 5, 882, 1976.
6. Trombe F. Chimie et Industrie, 3, 540, 1957.
7. Левинзон Д. И., Сачков Г. В., Смирнов Ю. М., Шершедь В. А. Изв. АН СССР сер. Неорганические материалы, т. IV, 2, 280, 1968.
8. Баранский П. И., Байдаков В. В., Левинзон Д. И. Изв. АН СССР, сер. Неорганические материалы, т. III, 7, 1259, 1967.
9. Ельяшев М. А. Атомная и молекулярная спектроскопия. Изд. физ.-мат. лит., 341, 1962.
10. Аскеров Б. М. Кинетические эффекты в полупроводниках. Изд-во "Наука", Л., 1970.
11. Баранский П. И., Ключков В. П., Потыкевич И. В. Полупроводниковая электроника. Справочник. Изд. "Наукова Думка", Киев, 1975.
12. Sagar A. Phys. Rev. 117, 93, 1960.
13. Ehrenreich H. Phys. Rev., 120, 6, 1951, 1960.

Институт физики

Поступило 14. XI 1977

М. И. Элијев, Г. И. Исаков

#### ГАДОЛИНИУМ ВЭ ИТТЕРБИУМЛА ЛЕКІРЭ ЕДИЛМИШ GaSb-УН ЕЛЕКТРИК ХАССЭЛЭРИ

Гадолиниум вэ иттербиумла лекирэ едилмиш GaSb нумунэлэриндэ електрик кечиричилији вэ холл эмсалы өлчүлүшдүр. Көстөрүлүшдүр ки, дешиклэрин концентрасиясы иттербиумла лекирэ едилмиш нумунэлэрдэ даһа чоһдур.

Чырлашмиш нумунэлэрдэ ашағы температурларда јүкдашычылар эсасэн нонлашмиш ашгарлардан сөпилир. Јухары температурларда исэ гафэсин истилик рэгсэлэриндэн сөпилмэ өзүнү көстөрир.

M. I. Aliev, G. I. Isakov

#### ELECTRICAL PROPERTIES OF GaSb DOPPED WITH GADOLINIUM AND YTTERBIUM

On the sample of GaSb, doped with gadolinium and ytterbium, electrical conductivity and Hall coefficient have been measured. It is shown that the concentration of hole in ytterbium doped sample is appreciably more. In the degenerated sample at low temperature current carrier is mainly scattered on the ionization impurities. At high temperature, scattering on ionization impurities together with the scattering on thermal lattice vibration is appeared.

УДК 621.315.001.24

ФИЗИКА

Акад. Ч. М. ДЖУВАРЛЫ, Т. А. ЮСИФЗАДЕ

#### МЕТОД АНАЛИЗА АМПЛИТУД ВЕРОЯТНОСТНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ НЕНАГРУЖЕННЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

При отключении ненагруженных трансформаторов изоляция отключаемого аппарата подвергается воздействию перенапряжений, которые могут достигать больших кратностей. Причина перенапряжений данного типа состоит в быстром обрыве тока и связанном с ним переходе энергии магнитного поля в электрическую энергию емкости обмотки и прилегающих участков шин [1].

Для вероятностного анализа перенапряжений при отключении ненагруженных трансформаторов необходимо знать законы распределения токов отключения. Аппроксимация экспериментально полученных кривых, приведенных в [1], показала, что закон распределения токов отключения лучше согласуется с законом Рэлея:

$$f(i_0) = \left| \frac{i_0 - 1}{\sigma^2} \right| \cdot \exp \left[ -\frac{(i_0 - 1)^2}{2\sigma^2} \right], \quad (1)$$

где  $i_0$  — ток отключения,

$\sigma$  — среднее квадратическое отклонение тока отключения.

Следует отметить, что методика анализа вероятностных перенапряжений при отключении ненагруженных трансформаторов применяется к трансформатору электропередачи Волжская ГЭС—Москва [2].

Зависимость амплитуды перенапряжений от токов отключения выражается следующей формулой [1]:

$$k_0 = \sqrt{E^2 + \beta^2 \cdot \frac{2i_0}{I} - \frac{1}{\gamma^2} \cdot \left[ \ln \frac{2i_0}{I} \right]^2}. \quad (2)$$

Зависимость  $k_0 = \psi(i_0)$  приведена на рис. 1. Для облегчения дальнейших выкладок запишем (2) в следующем виде:

$$k_0 = \sqrt{a + x_1 - x_2}, \quad (3)$$

где

$$a = E^2,$$

$$x_1 = k_1 \cdot i_0, \quad k_1 = \beta^2 \cdot \frac{2}{I} = \beta^2 \cdot x_0, \quad x_0 = \frac{2}{I},$$

$$x_2 = k_2 \cdot \ln^2 x_0 \cdot i_0, \quad k_2 = \frac{1}{\gamma^2}.$$

Нетрудно заметить, что случайные величины  $x_1$  и  $x_2$  зависимы. Воспользовавшись формулой

$$f(x_1) = \left| \frac{dx_1}{di_0} \right| \cdot f(i_0), \quad (4)$$

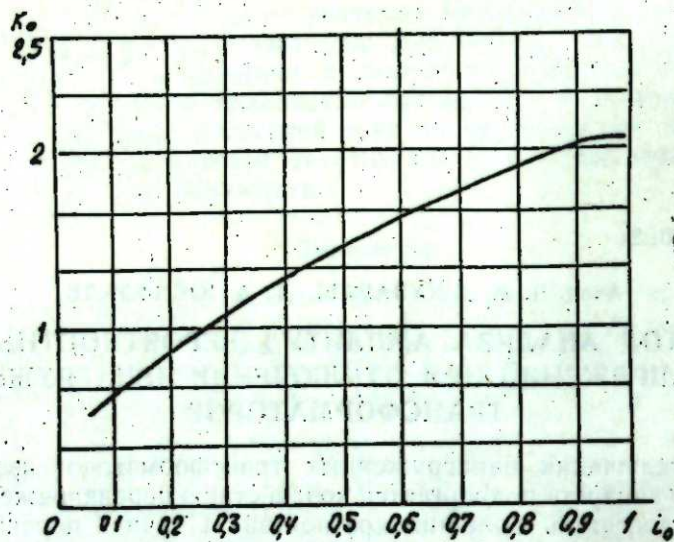


Рис. 1. Зависимость амплитуды перенапряжений от тока отключения.

можно определить закон распределения случайной величины  $x_1$ :

$$f(x_1) = \left| \frac{x_1 - \kappa_1}{\kappa_1 \cdot \sigma^2} \right| \cdot \exp \left[ -\frac{(x_1 - \kappa_1)^2}{2\kappa_1^2 \cdot \sigma^2} \right]. \quad (5)$$

Подобным образом можно определить закон распределения случайной величины  $x_2$ :

$$f(x_2) = \frac{e^{\sqrt{x_2/\kappa_2}}}{2x_0 \cdot \sqrt{x_2 \cdot \kappa_2}} \cdot f\left(\frac{1}{x_0} \cdot e^{\sqrt{x_2/\kappa_2}}\right) + \frac{e^{-\sqrt{x_2/\kappa_2}}}{2x_0 \cdot \sqrt{x_2 \cdot \kappa_2}} \cdot f\left(\frac{1}{x_0} \cdot e^{-\sqrt{x_2/\kappa_2}}\right)$$

или

$$f(x_2) = \left| \frac{\exp \sqrt{x_2/\kappa_2}}{2x_0 \cdot \sqrt{x_2 \cdot \kappa_2}} \cdot \frac{\exp(\sqrt{x_2/\kappa_2} - x_0)}{x_0 \cdot \sigma^2} \right| \cdot \exp \left[ -\frac{\exp(\sqrt{x_2/\kappa_2} - x_0)}{2x_0^2 \cdot \sigma^2} \right] + \left| \frac{\exp(-\sqrt{x_2/\kappa_2})}{2x_0 \cdot \sqrt{x_2 \cdot \kappa_2}} \cdot \frac{\exp(-\sqrt{x_2/\kappa_2} - x_0)}{x_0 \cdot \sigma^2} \right| \times \exp \left[ -\frac{\exp(-\sqrt{x_2/\kappa_2} - x_0)}{2x_0^2 \cdot \sigma^2} \right]. \quad (6)$$

Для облегчения последующих выкладок введем обозначение:

$$x_3 = x_1 + a. \quad (7)$$

Закон распределения случайной величины  $x_3$  легко записать по (5):

$$f(x_3) = \left| \frac{x_3 - a - \kappa_1}{\kappa_1^2 \cdot \sigma^2} \right| \cdot \exp \left[ -\frac{(x_3 - a - \kappa_1)^2}{2\kappa_1^2 \cdot \sigma^2} \right]. \quad (8)$$

Прежде чем определить закон распределения  $\kappa_0$ , следует отметить, что непосредственное описание его по формуле (2) представляет

значительные трудности. В связи с этим представляется целесообразным следующий путь: сначала определить закон распределения  $\kappa_0^2$ , затем по  $f(\kappa_0^2)$  описать закон распределения  $\kappa_0$ .

С учетом (7) выражение (3) можно записать в виде:

$$\kappa_0^2 = x_3 - x_2. \quad (9)$$

В связи с тем, что случайные величины  $x_2$  и  $x_3$  взаимно зависимы (посредством  $i_0$ ), их совместную плотность вероятности можно записать в следующем виде:

$$f(x_2, x_3) = f(x_2) \cdot f(x_3/x_2). \quad (10)$$

Учитывая, что

$$f(x_3/x_2) = \delta(x_3 - \eta_1) + \delta(x_3 - \eta_2), \quad (11)$$

где

$$\eta_1 = \frac{1}{x_0} \cdot e^{\sqrt{x_2/\kappa_2}} + a, \quad \eta_2 = \frac{1}{x_0} \cdot e^{-\sqrt{x_2/\kappa_2}} + a, \quad x_0 = \frac{x_0}{\kappa_1}$$

Выражение ((10) примет вид:

$$f(x_2, x_3) = f(x_2) \cdot \delta(x_3 - \eta_1) + f(x_2) \cdot \delta(x_3 - \eta_2)$$

или

$$f(x_2, x_2 + \kappa_0^2) = f(x_2) \cdot \delta(\kappa_0^2 - \eta_1^*) + f(x_2) \cdot \delta(\kappa_0^2 - \eta_2^*), \quad (12)$$

где

$$\eta_1^* = \frac{1}{x_0} \cdot e^{\sqrt{x_2/\kappa_2}} - x_2 + a, \quad \eta_2^* = \frac{1}{x_0} \cdot e^{-\sqrt{x_2/\kappa_2}} - x_2 + a.$$

При этом закон распределения  $\kappa_0^2$  можно определить из следующего выражения:

$$f(\kappa_0^2) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x_2, x_2 + \kappa_0^2) dx_2 = \int_{-\infty}^{\infty} f(x_2) \cdot \delta(\kappa_0^2 - \eta_1^*) dx_2 + \int_{-\infty}^{\infty} f(x_2) \cdot \delta(\kappa_0^2 - \eta_2^*) \cdot dx_2. \quad (13)$$

Учитывая свойства  $\delta$ -функций и производя замену переменных в интегралах выражения (13), получим:

$$f(\kappa_0^2) = f[\varphi_1(\kappa_0^2)] \cdot \left| \frac{\partial [\varphi_1(\kappa_0^2)]}{\partial (\kappa_0^2)} \right| + f[\varphi_2(\kappa_0^2)] \cdot \left| \frac{\partial [\varphi_2(\kappa_0^2)]}{\partial (\kappa_0^2)} \right|. \quad (14)$$

Функции  $\varphi_1(\kappa_0^2)$  и  $\varphi_2(\kappa_0^2)$  можно определить из следующих соотношений:

$$1. \quad \kappa_0^2 = \frac{1}{x_0} \cdot e^{\sqrt{x_2/\kappa_2}} - x_2 + a,$$

$$2. \quad \kappa_0^2 = \frac{1}{x_0} \cdot e^{-\sqrt{x_2/\kappa_2}} - x_2 + a.$$

Учитывая, что  $e^{\sqrt{x_2/\kappa_2}} \gg x_2$  (в первом выражении) и  $\frac{1}{x_0} \cdot e^{-\sqrt{x_2/\kappa_2}} \approx 0$  (во втором выражении), можно записать:

$$\varphi_1(\kappa_0^2) = \kappa_2 [\ln x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp})]^2, \quad (15)$$

$$\varphi_2(\kappa_0^2) = a - \kappa_0^2, \quad (16)$$

где  $x_{cp}$  — среднее (неслучайное) значение случайной величины.

С учетом (15) и (16) выражение (14) примет вид:

$$f(\kappa_0^2) = \left| \frac{\exp [\ln x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp})]}{2x_0 \cdot \kappa_2 \cdot \ln x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp})} \cdot \frac{\exp [\ln x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp})] - x_0}{x_0 \cdot \sigma^2} \right| \times$$

$$\begin{aligned}
& \times \exp \left\{ - \frac{[\exp(\ln x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp})) - x_0]^2}{2x_0^2 \cdot \sigma^2} \right\} + \\
& + \left| \frac{\exp[-\ln x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp})]}{2x_0 \cdot \kappa_2 \cdot \ln x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp})} \cdot \frac{\exp[-\ln x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp}) - x_0]}{x_0 \cdot \sigma^2} \right| \times \\
& \times \exp \left\{ - \frac{[\exp(-\ln x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp})) - x_0]^2}{2x_0^2 \cdot \sigma^2} \right\} + \\
& + \left| \frac{\exp(V(a - \kappa_0^2)/\kappa_2)}{2x_0 \cdot V(a - \kappa_0^2) \cdot \kappa_2} \cdot \frac{\exp(V(a - \kappa_0^2)/\kappa_2 - x_0)}{x_0 \cdot \sigma^2} \right| \times \\
& \times \exp \left\{ - \frac{[\exp(V(a - \kappa_0^2)/\kappa_2) - x_0]^2}{2x_0^2 \cdot \sigma^2} \right\} + \left| \frac{\exp(-V(a - \kappa_0^2)/\kappa_2)}{2x_0 \cdot V(a - \kappa_0^2) \cdot \kappa_2} \right| \times \\
& \times \exp \left\{ - \frac{[\exp(-V(a - \kappa_0^2)/\kappa_2) - x_0]^2}{2x_0^2 \cdot \sigma^2} \right\} \cdot \exp \left\{ - \frac{[\exp(V(a - \kappa_0^2)/\kappa_2) - x_0]^2}{2x_0^2 \cdot \sigma^2} \right\}. \quad (17)
\end{aligned}$$

Как показал анализ выражения, в пределах 2%-ной погрешности можно пользоваться выражением:

$$\begin{aligned}
f(\kappa_0^2) &= \left| \frac{x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp})}{2x_0 \cdot \kappa_2 \cdot \ln x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp})} \cdot \frac{x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp}) - x_0}{x_0 \cdot \sigma^2} \right| \times \\
& \times \exp \left\{ - \frac{[x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp}) - x_0]^2}{2x_0^2 \cdot \sigma^2} \right\} + \left| \frac{\exp(V(a - \kappa_0^2)/\kappa_2)}{2x_0 \cdot V(a - \kappa_0^2) \cdot \kappa_2} \right| \times \\
& \times \exp \left\{ - \frac{[\exp(V(a - \kappa_0^2)/\kappa_2) - x_0]^2}{2x_0^2 \cdot \sigma^2} \right\} \cdot \exp \left\{ - \frac{[\exp(V(a - \kappa_0^2)/\kappa_2) - x_0]^2}{2x_0^2 \cdot \sigma^2} \right\}. \quad (18)
\end{aligned}$$

Переходя к определению закона распределения  $\kappa_0$  по известному  $f(\kappa_0^2)$ , воспользуемся формулой:

$$f(\kappa_0) = \frac{1}{\left| \frac{d\kappa_0^2}{d\kappa_0} \right|} \cdot \kappa_0^2 \cdot f(\kappa_0^2) \quad (19)$$

или

$$f(\kappa_0) = 2\kappa_0 \cdot f(\kappa_0^2).$$

При этом имеем

$$\begin{aligned}
f(\kappa_0) &= \left| \frac{\kappa_0 \cdot x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp})}{x_0 \cdot \kappa_2 \cdot \ln x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp})} \cdot \frac{x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp}) - x_0}{x_0 \cdot \sigma^2} \right| \times \\
& \times \exp \left\{ - \frac{[x_0 \cdot (\kappa_0^2 - a + x_{cp}) - x_0]^2}{2x_0^2 \cdot \sigma^2} \right\} + \left| \frac{\exp(V(a - \kappa_0^2)/\kappa_2)}{x_0 \cdot V(a - \kappa_0^2) \cdot \kappa_2} \right| \times \\
& \times \frac{\kappa_0 \cdot \exp(V(a - \kappa_0^2)/\kappa_2) - x_0}{x_0 \cdot \sigma^2} \cdot \exp \left\{ - \frac{[\exp(V(a - \kappa_0^2)/\kappa_2) - x_0]^2}{2 \cdot x_0^2 \cdot \sigma^2} \right\}. \quad (20)
\end{aligned}$$

Результаты расчетов, проведенных по формуле (20), приведены в виде кривых на рис. 2. В таблице приведены пределы изменения перенапряжений и соответствующие этим пределам вероятностные уровни, вычисленные по формуле:

$$P(\xi_1 < \kappa_0 < \xi_2) = \int_{\xi_1}^{\xi_2} f(\kappa_0) \cdot d\kappa_0. \quad (21)$$

Как следует из таблицы, вероятность появления больших перенапряжений при отключении ненагруженного трансформатора воздуш-

Номера кривых	1	2	3	4	5
Пределы изменения перенапряжений	2,1÷2,14	2,1÷2,14	2,1÷2,14	2,1÷2,14	2,1÷2,14
Вероятностные уровни	$2,4 \cdot 10^{-3}$	$5,1 \cdot 10^{-3}$	$5,7 \cdot 10^{-3}$	$6,4 \cdot 10^{-3}$	$6,5 \cdot 10^{-3}$
Пределы изменения перенапряжений	2,06÷2,14	2,06÷2,14	2,06÷2,14	2,06÷2,14	2,06÷2,14
Вероятностные уровни	$12 \cdot 10^{-3}$	$18 \cdot 10^{-3}$	$22 \cdot 10^{-3}$	$28 \cdot 10^{-3}$	$32 \cdot 10^{-3}$

ными (кривые 3, 4, 5) выключателями превышает вероятность появления таких же перенапряжений при отключении масляными (кривые 1, 2) выключателями, что является, очевидно, результатом малости среднеквадратического отклонения ( $\sigma$ ) токов отключения при отключении первыми выключателями.

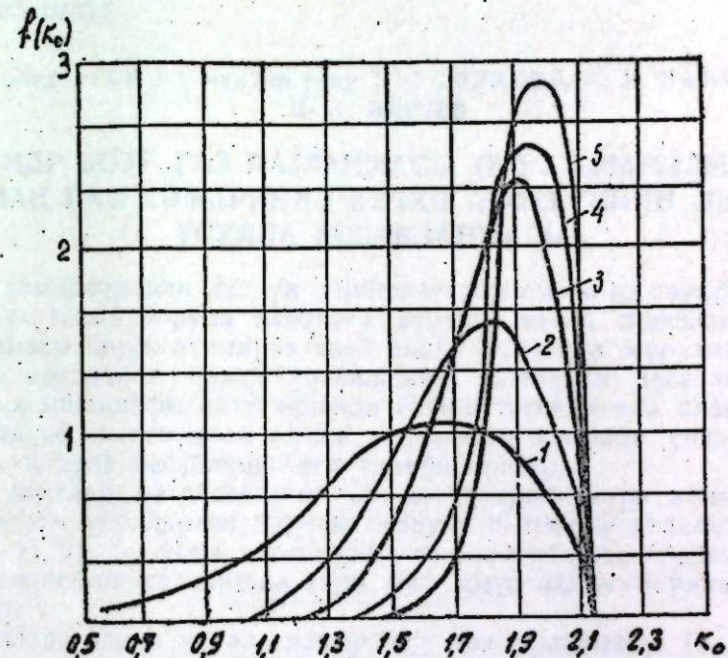


Рис. 2. Законы распределения амплитуды перенапряжений при различных условиях отключения: 1, 2—при отключении масляными выключателями; 3, 4, 5—при отключении воздушными выключателями

Приведенная методика может быть применима и для других случаев распределения токов отключения и позволяет аналитически прогнозировать с заданной вероятностью амплитуды перенапряжений, возникающих при отключении ненагруженных трансформаторов.

#### Литература

1. Артемьев Д. Е., Тиходеев Н. Н., Шур С. С. Статистические основы выбора изоляции линий электропередачи. Изд-во «Энергия», 1965. 2. Акопян А. А. Исследование внутренних перенапряжений и условий работы выключателей на электропередаче 400 кВ Куйбышевская ГЭС—Москва, «Электричество», № 11, 1957.

Институт физики

Поступило 25. X 1977



Ч. М. Чуварлы, Т. Ә. Юсифзаде

**ҮҮКСҮЗ ТРАНСФОРМАТОРЛАРЫН АЧЫЛМАСЫ ЗАМАНЫ БАШ ВЕРӘН  
ЕҢТИМАЛИ ИФРАТ КӘРКИНЛИКЛӘРИН ТӘҢЛИЛИ МЕТОДУ**

Мәгаләдә үүксүз трансформаторларын ачылмасы заманы баш верән еңтимали ифрат кәркинликләрин тәһлили методу верилмишдир.

Ch. M. Dzuvarly, T. A. Yusifzade

**THE METHOD OF RANDOM OVERVOLTAGES AMPLITUDE ANALYSIS FOR  
UNLOADED TRANSFORMERS SWITCHING OFF**

The method is presented, that allows to predict analytically the amplitudes of over-voltages for unloaded transformers switching off with given probability.

АЗӘРБАҢЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД

№ 1

1978

НӘГЛИЈАТ ВӘ САХЛАМА

УДК 622.47533.6

Азәрб. ССР ЕА мұхбир үзвү **Ј. Б. ГӘДИМОВ, А. И. МӘММӘДОВ**  
**Н. Х. ӘЛИЈЕВ**

**КӘМӘР БОЈУ ГАЗ ПАЈЛАНМАСЫ (ВӘ ЈА ЈЫҒЫЛМАСЫ)  
ОЛАН ГАЗ КӘМӘРИНДӘ КЕЧИД ПРОСЕСИНИН ӘДӘДИ  
ҮСУЛЛА ҺЕСАБЛАНМАСЫ**

Газ кәмәрләринин дүзкүн ләһһәләшдирилмәси вә сәмәрәли истисмары үчүн газын боруда һәрәкәти заманы кечид просесинин дәһһи һесаблинамасы бөјүк әһәмијәт кәсб едир. Хүсусилә мурәккәб системләрдә бу мәсәләнин һәлли чәтинләшир. Електрон һесаблајычы машиналарын инкишафы вә техникада кениш тәтбиһи илә әлағәдар оларәг мурәккәб системләрдә кечид просесинин һәллини садә вә дәһһи әдәди үсулларла һесабламағ чох әлверилди.

Сон вахтлар өз садәлијинә вә дәһһијинә кәрә кениш тәтбиһ едилән әдәди үсуллардан бири дә импульс системдә верилмиш әдәди үсулдур. [1, 2]. Бу үсул дәһһијинә вә електрон һесаблајычы машиналарда алгаритмик садәлијинә кәрә, бир сыра әдәди үсулларда фәргләнир [3].

Мәгаләдә әдәди үсулла кәмәр боју газ пајланмасы (вә јығылмасы) олан ғыса газ кәмәрләриндә кечид просесинин һесаблинама методу верилмишдир ки, бу да садә вә ләзими дәһһијинә өдәјир (бу типли мәсәләләрин һәллини [4,5]-дә мұхтәлиф һаллар үчүн кениш тәһлили верилмишдир).

Кәмәр боју газ пајланмасы (вә ја јығылмасы) олан ғыса кәмәрләрдә газын һәрәкәт вә кәсилмәзлиқ тәһлијинин бириликдә һәллиндән газын кәмәр боју һәрәкәти заманы тәзјигин дәјишмәси ашағыдақы кими олур [4,5]

$$\frac{\partial^2 p}{\partial x^2} = \kappa \frac{\partial^2 p}{\partial t^2} \pm A \delta(x - x_1) \delta(t - t_1) \quad (1)$$

бурада

$$\kappa = \frac{1}{c^2}; A = \frac{Q_1}{F}$$

$p$ —тәзјиг;  $x, t$ —узунлуғ вә вахт координатлары;  $\delta(x - x_1), \delta(t - t_1)$ —координата ујғун делта функция;  $Q_1$ —пајланма (вә ја јығылма) сәрфи (мүсбәт вә мәһфи ишарәси ујғун оларәг јығылма вә пајланманы кәс-тәрир);  $c$ —газда сәсин јайылма сүр'әти;  $F$ —борунун ең кәсији.

1) тэнлижинин хэллени ашагыдакы башлангыч вэ сэрхэд шэртлэри эсасында ахтарар.

$$t = 0 \text{ оlanda } p(x, 0) = f(x); \frac{\partial p(x, 0)}{\partial t} = 0$$

$$x = 0 \text{ оlanda } p(0, t) = p_n = \text{const}$$

$$x = l \text{ оlanda } p(l, t) = p_k = \text{const.}$$

Јухарыдакы, шэртлэр эсасында (1) тэнлижинин ики гат Лаплас чевирмэсиндэн алынан тэsvири ашагыдакы кими нфадэ олуноур.

$$\bar{p}(z, s) = \frac{z}{z^2 - v^2} \frac{p_n}{s} + \frac{p'(0, s)}{z^2 - v^2} - \frac{\kappa s}{z^2 - v^2} \bar{f}(z) \pm \frac{Ae^{-zx_1} e^{-st_1}}{z^2 - v^2} \quad (2)$$

бурада

$$v^2 = \kappa s^2; \bar{p}(z, s) \doteq \bar{p}(x, S)$$

(2) тэнлижиндэн аларыг:

$$\bar{p}(x, s) = \frac{p_n}{s} \text{ch } vx - \frac{F(s)}{s} - \frac{p'(0, s)}{v} \text{sh } vx \pm \frac{A}{v} e^{-st_1} \text{sh } v(x - x_1) \quad (3)$$

бурада

$$F(s) = \int_0^x \text{sh } v(x - \eta) f(\eta) d\eta$$

(3) тэнлижиндэ  $x = l$  сэрхэд шэртини нэзэрэ алсаг вэ  $p'(0, s)$ -и тапыб јеринэ јазсаг,

$$\bar{p}(x, s) = \frac{p_n}{s} \text{ch } vx - \frac{F(s)}{s} - \frac{\text{sh } vx}{\text{sh } vl} \left[ (p_n \text{ch } vl - p_k) \frac{1}{s} - \frac{F_c(s)}{s} \pm \frac{Ae^{-st_1}}{v} \text{sh } v(l - x_1) \right] \pm \frac{Ae^{-st_1}}{v} \text{sh } v(x - x_1) \quad (4)$$

(4) тэнлижиндэн дискрет (гэфэсли) формаја кечмэк үчүн ади Лаплас чевирмэсиндэки  $s$  оператору илэ дискрет Лаплас чевирмэсиндэки  $q$  оператору арасындакы элагэјэ [1,2] эсасэн:

$$s = \lambda q / T \quad (5)$$

бурада  $\lambda$ —истэнилэн там эдэд ( $\lambda = 1, 2, 3, \dots$ )

$$T = 2\tau$$

$\tau$ —далғанын кэмэрин башлангычындан сонуна јайылма вахты.

Импулс систем нэзэријэсинэ [2] эсасэн (4) тэнлижинин дискрет тэsvири ашагыдакы кими олар:

$$p^*(x, q) = \left\{ p_n \text{ch } \alpha q - F^*(q) - [(p_n \text{ch } \alpha_1 q - p_k) - F_c^*(q) \pm \frac{AT}{\lambda \sqrt{\kappa}} e^{-\frac{t_1}{T} \lambda q} \text{sh}(\alpha_1 - \alpha_2) q] \pm \frac{AT}{\lambda \sqrt{\kappa}} e^{-\frac{t_1}{T} \lambda q} \text{sh}(\alpha - \alpha_2) q \right\} \frac{e^q}{e^q - 1} \quad (6)$$

бурада

$$\alpha = \sqrt{\kappa} \frac{\lambda x}{T}, \alpha_1 = \sqrt{\kappa} \frac{\lambda l}{T}, \alpha_2 = \sqrt{\kappa} \frac{\lambda x_1}{T}$$

$$F^*(q) = D \left\{ \int_0^x \text{sh } v(x - \eta) f(\eta) d\eta, F_c^*(q) = D \left\{ \int_0^l \text{sh } v(l - \eta) f(\eta) d\eta, \right. \right.$$

(6) тэнлижини ашагыдакы шэклэ кэтирмэк олар:

$$p^*(x, q) = h^*(q) \frac{e^q}{e^q - 1} \quad (7)$$

бурада

$$K^*(q) = \frac{b_1 e^{l_1 q} + b_{1-1} e^{(l_1-1)q} + \dots + b_0}{a_1 e^{l_1 q} + a_{1-1} e^{(l_1-1)q} + \dots + a_0}$$

$l_1, l_2$ —ујғун оларар  $K^*(q)$  өтүрмэ функцијасынын сурэт вэ мэхрэчиндэ  $e^q$ -јэ көрө алынан чохэдлинин эн јүксэк дэрэчэсидир.

(7) тэнлижинин орижиналы исэ [1,2] верилмиш садэ рекуррент формула илэ тапылыр.

ГЕЈД: 1) мэсэлэнин хэлленин дэгиглији  $\lambda$  сечилмэсиндэн асылыдыр [1]; 2) белэ мэсэлэлэрин хэллиндэ  $\lambda$  елэ сечилир ки үстлү эдэдлэрин үстү кэсир дејил, там эдэдлэр олсун. Бу чевирмэлэри асанлашдырыр.

Әдэбијат

1. Кадымов Я. Б. Переходные процессы в системах с распределенными параметрами. Физматгиз, 1968. 2. Цыпкии Я. З. Теория линейных импульсных систем. Физматгиз, 1963. 3. Касумов Я. Б. и др. К вопросу сравнительного анализа численных методов расчета переходных процессов в линейных системах. Доклады АН Азерб. ССР, том XXX, № 6, 1975. 4. Шербаков С. Г. и др. Неустановившееся движение газа в газопроводах при путевом отборе. ВНИИОЭИГ, М., 1969. 5. Бобровский С. А. и др. Движение газа в газопроводах с путевым отбором. Наука, М., 1972.

Ч. Илдырым адына Азербайжан Политехник Институту

Алынмышдыр 19. XII 1975.

Член-корр. Я. Б. Кадымов, А. И. Мамедов, Н. Х. Алиев

#### ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ДВИЖЕНИЯ ГАЗА В ГАЗОПРОВОДАХ ПРИ ПУТЕВОМ ОТБОРЕ

(или подкачке)

В работе разрабатывается численный метод расчета переходных процессов движения газа в газопроводах при путевом отборе (или подкачке).

Преимущество предлагаемого способа состоит в том, что при решении задачи [4,5] приводятся к импульсной системе, а в предлагаемых [1,2] решаются рекуррентной формулой. Этот метод прост и в достаточной мере обеспечивает точность решаемых задач.

Ya. B. Kadymov, A. I. Mamedov, N. Ch. Aliev

#### THE NUMERICAL METHOD OF THE CALCULATION OF TRANSITIONAL PROCESSES THE MOTION OF THE GAS INTO THE GAS-MAINS IN THE TIME TRAVEL CHOICE

In this work elaborate of the numerical method of the calculation of transitiona processes the motion of the gas in the time travel choice.

УДК 620, 197

БИОХИМИЯ

Л. Ш. ЗУЛЬФУГАРОВА, П. С. МАМЕДОВА

### ИНГИБИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДАХ И ОТБОР ХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ДЕЙСТВИЯ

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

В последнее время широкое развитие получили работы, в которых изучается ряд физико-химических свойств как природных, так и синтетических соединений, исследуется их роль при нормальном метаболизме и при развитии патологических состояний, а также выдвигаются критерии их подбора для воздействия на окислительные свободно-радикальные и цепные процессы, протекающие в живых организмах [1—3].

Учитывая, что для познания и регулирования причин нарушений в жизненно важных процессах выявление отдельных корреляций может представить определенный интерес, мы обратили внимание на аналогию, которая проявляется в ингибирующем действии некоторых О-, Р-, Р-Н-, S- содержащих органических соединений в сложной биологической и химической среде.

Как известно, для выявления противоопухолевой активности химических препаратов широко используются биологические методы изучения их в эксперименте на животных *in vitro* и *in vivo*. Указанные методы сложны, требуют длительного времени и кропотливого труда.

Данные, полученные нами, позволили установить корреляцию в каталитическом действии некоторых соединений, которая обнаружена при исследовании их в качестве ингибиторов для защиты от коррозии алюминиевого сплава в сильнощелочной среде ( $\text{pH} = 13$ ) и в качестве ингибиторов, подавляющих рост злокачественных опухолей в организмах при биологических процессах.

По мнению ряда авторов [4], в живых клетках сдвиг реакции в щелочную сторону способствует процессам гликолиза, в которых опухолевая клетка черпает необходимую для роста энергию; у пораженного опухолью организма величина  $\text{pH}$  резко сдвинута в щелочную сторону. При этом, однако, следует отметить, что вопросы механизма нарушения щелочно-кислотного равновесия при опухолевых заболеваниях, так же как и механизма коррозии металлов как в щелочных, так и в кислых средах, в настоящее время не решены и требуют уг-

лубленного изучения. Причем представления о механизме гетерогенного катализа могут быть перенесены и на биологические ферментативные процессы.

Нами исследованы некоторые химические соединения, которые синтезировались на основе фенолов, а также алкилфенолов и треххлористого фосфора и характеризуются малой токсичностью.

Изучение ингибирующего действия химических соединений в коррозионной среде осуществлялось в известных условиях по ранее описанной методике [5]. Определение степени коррозии алюминиевого сплава Д-16Т проводилось в среде, состоящей из водно-щелочного раствора нефтяной эмульсии, содержащей 10 г исследуемого соединения на 1 л коррозионной среды, при 80°C и перемешивании. Продолжительность испытания—2 часа. Результаты опытов рассчитывались по потере массы металла.

Противоопухолевая активность соединений исследовалась по общепринятой методике на асцитной опухоли Эрлиха (АОЭ). Через 5 дней после перевивки опухоли для инъекций применялся 1%-ный раствор изучаемого химического соединения в оливковом масле. Животному вводилось внутривенно по 0,05—0,1 мл раствора ежедневно в течение 5 дней. На 25-й день после перевивки опухоли и введения препарата животные забивались и результаты рассчитывались по среднему весу опухолей животных, подвергнутых действию испытываемых препаратов. Процент торможения роста опухоли определялся сравнением полученных данных с данными контрольной группы животных, которая не подвергалась действию препарата.

Данные, полученные при изучении ингибирующего действия исследуемых соединений на степень защиты алюминиевого сплава от коррозии в щелочной среде и на торможение роста опухолевых клеток при асцитной опухоли Эрлиха, приведены в таблице.

Химическая формула соединения	Степень защиты от коррозии, %	% торможения роста опухоли АОЭ
$\text{C}_{60}\text{H}_{76}\text{O}_6\text{P}_2\text{S}_2$	67	45
$\text{C}_{60}\text{H}_{76}\text{O}_6\text{P}_2\text{S}$	90	45
$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$	95	50
$\text{C}_{20}\text{H}_{22}\text{O}_2\text{S}$	87	43
$\text{C}_{23}\text{H}_{14}\text{O}_2\text{PN}$	98	94

Как видно из данных таблицы, химическое соединение, отличающееся высокой ингибирующей способностью в щелочной коррозионной среде, обладает также эффективным противоопухолевым действием в биологических условиях.

В связи с изложенным можно предполагать, что метод, применяемый для испытания химических соединений в условиях щелочной коррозии, может быть использован для ускоренного поиска эффективных химических соединений с противоопухолевым действием и предварительного их отбора. Метод отличается простотой и позволяет провести испытание в течение 2—3 часов и таким образом прогнозировать целесообразность дальнейшей биологической проверки и более глубокого изучения препарата. Рекомендуемый химический метод первичного отбора препаратов, обладающих противоопухолевым действием, несомненно, требует дальнейшего подтверждения путем накопления более обширных данных не только на примере большего числа химических соединений, но и на различных видах опухолевых образований.

## Выводы

1. Впервые выявлена корреляция между ингибирующим действием некоторых химических соединений в условиях коррозии алюминиевого сплава в щелочной среде и в условиях опухолевого роста при аномальном метаболизме в живых организмах.

2. Установленная корреляция может служить для предварительного ускоренного отбора химических препаратов, в связи с чем предлагается метод, используемый для исследования степени защиты от коррозии алюминиевого сплава в щелочной среде.

Авторы выражают свою глубокую благодарность Г. В. Тепляковой и А. М. Кязимову за интерес, проявленный к данной работе.

## Литература

1. Эмануэль Н. М., Денисов Е. Г., Майзус З. К. Цепные реакции окисления углеводов в жидкой фазе. Изд-во "Наука", М., 1965. 2. Биохимия фенольных соединений. Пер. с англ. Изд-во "Мир", М., 1968. 3. Биоантисоксиданты при лучевом поражении и злокачественном росте. Изд-во "Наука", М., 1975. 4. Кавецкий Р. Е. Опухоль и организм. Госмедиздат УССР, Киев, 1962. 5. Зулфугарова Л. Ш., Кязимов А. М., Таги-заде Т. А., Салам-заде З. М. Ингибирование щелочной коррозии алюминиевого сплава в эмульсионном растворе. В сб.: "Коррозия и защита в нефтегазовой промышленности", № 6, ВНИИОЭНГ, М., 1975, стр. 9.

Институт неорганической  
и физической химии

Поступило 14. IV 1977

Л. Ш. Зулфугарова, П. С. Мамедова

### КИМЈАВИ ВӘ БИОЛОЖИ МҮЊИТДӘ БИРЛӘШМӘЛӘРИН ИНҢИБИТОР ХАССӘЛӘРИ ВӘ БӘД ШИШЛӘРӘ ТӘСИР ЕДӘН КИМЈАВИ ПРЕПАРАТ- ЛАРЫН СЕЧИЛМӘСИ

Мәгаләдә илк дөфә алюминий хәлитәсини гүвәтлә әсәси мүнһитдә коррозиясы вә чанлы организмләрдә бәд шишләрин артмасы шәраһтиндә бәзи кимјәви бирләшмәләрин инһибитор тәсири арасында олан коррелјасија кәстәрилиш, бәд шишләрә тәсири едә билән бирләшмәләрин тез мүддәтдә сечилмәси үчүн кимјәви үсул тәклиф едилмишдир.

L. Sh. Zulfugarova, P. S. Mamedova

### INHIBITING PROPERTIES OF SOME CHEMICAL COMPOUNDS IN CHEMICAL AND BIOLOGICAL ENVIRONMENTS AND A CHOICE OF THE CHEMICAL REACTIVES ANTISWELLING ACTION

The inhibiting properties of some chemical compounds aimed for the sake of establishment of correlation in its action in alkaline inorganic environment under the protection of aluminum alloy against corrosion and in living beings, in biochemical growth conditions of cancer experimental swellings have been given. Thus, it is suggested that this method used for the test of chemical compounds as inhibitors of alkaline corrosion have been used for more rapid searching and preliminary choice of antismelling action.

УДК 553:982:550.3:51.011.57

## ПРОМЫСЛОВАЯ ГЕОФИЗИКА

Л. А. БУРЯКОВСКИЙ, Г. Г. ПАЛАТНИК, Т. А. БАДАЛОВ

### ОЦЕНКА НЕФТЕНОСНОСТИ ПЛАСТОВ-КОЛЛЕКТОРОВ ПО МАТЕРИАЛАМ ПРОМЫСЛОВОЙ ГЕОФИЗИКИ С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

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

Задача разделения пород-коллекторов по характеру насыщения т. е. оценка размеров нефтяной залежи, наиболее полно решается по данным опробования и промысловой геофизики. При ручной интерпретации сложных геологических объектов, представленных сложным песчано-глинистым разрезом с изменчивыми коллекторскими свойствами и нефтенасыщенностью, проводится комплексная интерпретация различных геофизических методов для повышения достоверности выделения нефтеносных пластов. Однако разработанные методы "ручной" интерпретации не могут полностью использовать всю геофизическую информацию о пласте. В этом случае большую эффективность деления пластов-коллекторов на нефтеносные и водоносные дают методы обработки геофизических материалов с помощью ЭВМ.

В настоящей работе приводятся результаты решения задачи прогнозирования характера насыщения пластов-коллекторов с помощью метода одномерных нелинейных преобразований.

Вопросы разделения пластов по характеру насыщения с помощью алгоритмов распознавания рассматривались в работах [1-4]. Основным отличием данной работы является возможность наряду с прогнозированием характера насыщения пласта определять степень и характер влияния отдельных геофизических параметров на прогнозируемую величину.

Объем обучающей выборки составил 144 пласта из 45 скважин I горизонта месторождения Мишовдаг. Отобранные для обработки пласты опробованы поинтервально: из них в 41 получена пластовая вода из скважин законтурной области, остальные 73 пласта, расположенные в контуре нефтеносности, дали воду с нефтью, нефть с водой и нефть. По каждому пласту определено 18 геофизических параметров, которые составляют стандартный комплекс исследования скважин: глубина залегания пласта— $H$ ; мощность пласта— $h$ ; диаметр скважины— $d$ ; удельные сопротивления глинистого раствора— $\rho_c$ , фильтрационного раствора— $\rho_f$  и пластовой воды— $\rho_w$ ; кажущиеся удельные сопротивле-

ния пород— $\rho_{\text{п}}$  при измерениях зондами различной длины (5 зондов); удельное сопротивление опробованной породы— $\rho_{\text{н}}$  и глинистых пластов— $\rho_{\text{гм}}$ ; величины относительных амплитуд самопроизвольной поляризации— $\Delta U_{\text{сп}}$ ; относительный разностный параметр естественной радиоактивности пород— $\Delta J_{\text{г}}$ ; максимальный размах— $U_{\text{сп}}^{\text{макс}}$ ; максимальный размах— $J_{\text{г}}^{\text{макс}}$ .

Для прогнозирования использовалась следующая классификация пластов-коллекторов: 1) нефтеносные пласты; 2) водоносные пласты.

При этом прогнозируемое состояние (нефтеносность или водоносность) связывалось с числовой величиной  $r$ —номером класса. Предполагалось, что связь между прогнозируемым состоянием и геофизическими параметрами пласта описывается следующей моделью:

$$f(x_1, x_2, \dots, x_j) = z \left[ \sum_{i=1}^j \varphi_i(x_i) \right],$$

где  $\{x_i\}$ —геофизические параметры пласта,  $\varphi_i(x_i)$  и  $z(y)$ —искомые нелинейные одномерные функции,  $i$ —номер параметра. Функции  $z(y)$  и  $\varphi_i(x_i)$  находятся из условия минимума математического ожидания квадрата разности между прогнозируемой  $r$  и прогнозирующей  $f$  величинами:  $M\{r-f\}^2 \rightarrow \min$ . Таким образом, поиск неизвестных функций сводится к решению вариационной задачи. При решении этой задачи градиентным методом в работе [5] получены следующие рекуррентные выражения для вычисления  $z$  и  $\varphi_i$ :

$$z^{(n+1)}(y) = [1 - \gamma^{(n)} P^{(n)}(y)] z^{(n)}(y) + \gamma^{(n)} P^{(n)}(y) M\{r^{(n)}/y\},$$

$$\varphi_i^{(n+1)}(x_i) = \varphi_i^{(n)}(x_i) + \gamma^{(n)} P(x_i) \cdot M\{g^{(n)}/x_i\}; \quad (i=1, 2, \dots, J)$$

$$g^{(n)} = \left\{ r - z^{(n)} \left[ \sum_{i=1}^J \varphi_i^{(n)}(x_i) \right] \right\} \frac{dz^{(n)}}{dy},$$

где  $P(y)$  и  $P(x_i)$ —одномерные плотности вероятности величины  $y = \sum_{i=1}^J \varphi_i(x_i)$  и  $x_i$ ;  $M\{r/y\}$  и  $M\{g/x_i\}$ —одномерные регрессии величин  $r$

и  $g$  при переменных  $y$  и  $x_i$ ,  $\gamma^{(n)}$ —положительные коэффициенты, удовлетворяющие известным условиям сходимости градиентной процедуры.

Руководствуясь соображениями выбора более простой модели, мы рассматривали эффективность линейной модели по сравнению с указанной. Такое сравнение было произведено на основе использования  $F$ -критерия [6]. Оказалось, что дисперсионное отношение  $F$ , равное 24,60, превышает значение  $F_{\text{кр}} = 2,75$  на уровне значимости 5%. На этом основании гипотеза о линейном характере зависимости была отвергнута.

При решении данной задачи наряду с получением прогноза было важно определить наиболее существенные геофизические параметры.

С этой целью был использован систематический метод оценки, при котором одновременно выделялись существенные параметры [6]. Суть метода заключается в том, что на каждом этапе к модели добавляется тот параметр, который вызывает наибольшее уменьшение остаточной суммы квадратов, при условии, что это уменьшение является значимым. Остаточные суммы квадратов рассчитываются с учетом уменьшения числа степеней свободы от включения в модель переменных. Для оценки значимости параметров осуществлялся дисперсионный анализ, который приводит к  $F$ -критерию.

Оказалось, что для прогнозирования достаточно взять четыре геофизических параметра:  $\rho_{\text{п}}/\rho_{\text{гм}}$ ,  $\rho_{\text{гм}}$ ,  $H$ ,  $\rho_{\text{н}}$ . Графики полученных функ-

ций  $\varphi_i$ , соответствующих параметрам  $\rho_{\text{п}}/\rho_{\text{гм}}$ ,  $\rho_{\text{гм}}$ ,  $H$ ,  $\rho_{\text{н}}$  и функции  $z$  приведены на рис. 1 (а, б, в, г, д). Предлагаемые графики имеют существенно нелинейный характер.

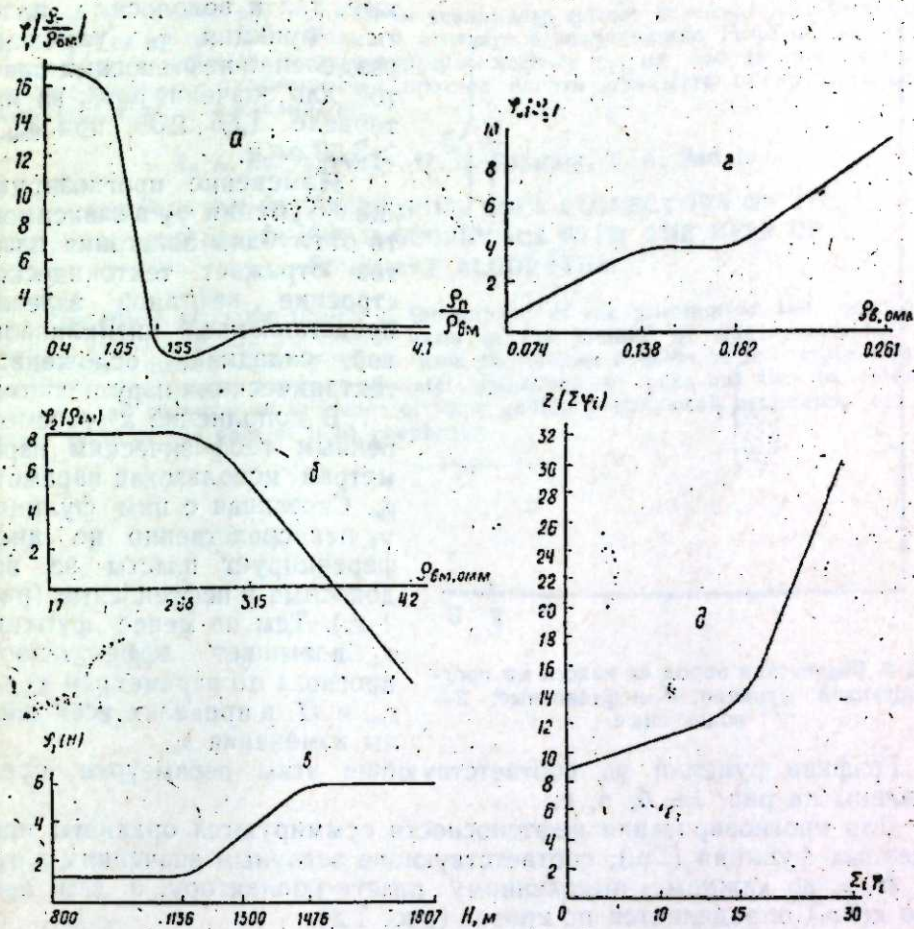


Рис. 1. Прогнозирующие функции по геофизическим данным.

Наиболее значимым разделительным параметром оказался  $\rho_{\text{п}}/\rho_{\text{гм}}$ . Функция  $\varphi_1$ , связанная с этим параметром (рис. 1а), становится прогностически решающей при  $\rho_{\text{п}}/\rho_{\text{гм}}$ , равном 0,4÷1,05 (класс водоносных пластов) и  $\rho_{\text{п}}/\rho_{\text{гм}}$ , равном 2,35÷4,10 (класс нефтеносных пластов). Информативность прогнозирующей функции  $\varphi_1$  снижается, когда водоносные и нефтеносные пласты характеризуются одинаковыми значениями  $\rho_{\text{п}}/\rho_{\text{гм}}$ , равными 1,05+1,55, и становится минимальной при  $\rho_{\text{п}}/\rho_{\text{гм}}$ , равном 1,55÷2,35. В последнем случае удельное сопротивление нефтеносных пород минимальное и не превышает 5÷6 ом и оказывается близким к  $\rho_{\text{гм}}$ .

В качестве следующего параметра для прогноза выбран  $\rho_{\text{гм}}$ . График функции  $\varphi_2$ , связанной с этим параметром, представлен на рис. 1 б. Наиболее информативный участок этой функции соответствует значениям  $\rho_{\text{гм}}$ , равным 2,70÷3,50 ом. Здесь функция  $\varphi_2$  корректирует прогнозирующую  $\varphi_1$  на интервале значений  $\rho_{\text{п}}/\rho_{\text{гм}}$ , равном 1,05÷2,35.

Дальнейшая коррекция прогноза осуществляется прогнозирующей функцией  $\varphi_3$ , связанной с параметром  $H$  глубиной залегания пластов

(рис. 1 в). Эта функция осуществляет разделение пород на водоносные и нефтеносные по глубине залегания: на глубинах 800—1135 м залегают нефтеносные породы, а на глубинах 1550—1800 м — водоносные. В интервале 1135—1550 м могут залежать как нефтеносные, так и водоносные пласты. Функция  $\varphi_3$  улучшает разделение нефтеносных пластов для значений  $\rho_n/\rho_{\text{вм}}$  на интервале 1,55—2,35 при  $\rho_{\text{вм}} > 3,50$  *о.м.м.*

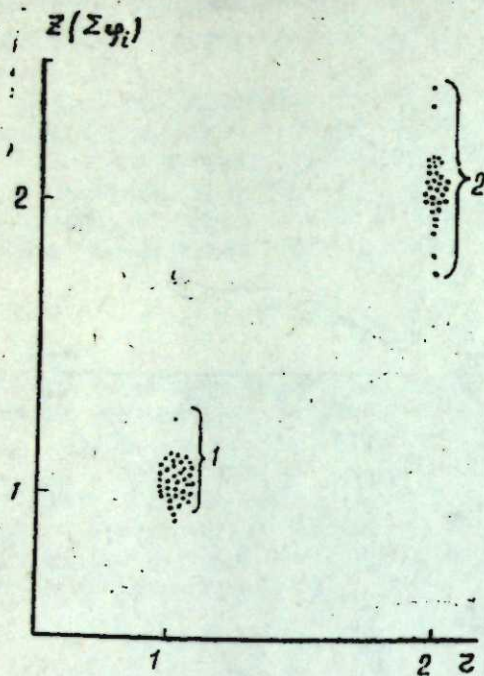


Рис. 2. Разделение пород на классы по прогнозирующей функции: 1 — нефтеносные; 2 — водоносные.

Изменение прогнозирующей функции  $\varphi_3$  в зависимости от глубины залегания пластов отражает тектоническое строение нефтяной залежи, представленной антиклинальной складкой, осложненной тектоническими нарушениями.

В дополнение к рассмотренным геофизическим параметрам использован параметр  $\rho_n$ . Связанная с ним функция  $\varphi_4$  непосредственно не дифференцирует пласты на водоносные и нефтеносные (рис. 1 г.). Тем не менее функция  $\varphi_4$  повышает эффективность прогноза по параметрам  $\rho_n/\rho_{\text{вм}}$ ,  $\rho_{\text{вм}}$  и  $H$  в пределах всей шкалы изменения  $\rho_n$ .

Графики функций  $\varphi_i$ , соответствующие этим параметрам, представлены на рис. 1а, б, в, г.

Для прогнозирования нефтеносности суммируются ординаты приведенных функций ( $\Sigma\varphi_i$ ), соответствующие заданным значениям  $\rho_n/\rho_{\text{вм}}$ ,  $\rho_{\text{вм}}$ ,  $H$ ,  $\rho_n$  по каждому выделенному пласту-коллектору, а сам прогноз  $z(\Sigma\varphi_i)$  определяется по кривой (рис. 1 д).

Разделение пород на классы, проведенное на обучающей выборке, показано на рис. 2: породы, по результатам опробования отнесенные к нефтеносным, достаточно надежно отделяются от водоносных.

Полученные по обучающей выборке функции  $\varphi_1$ — $\varphi_4$  были проверены на 209 опробованных пластах, не участвовавших в учебной выборке. Эффективность прогноза составила 95%.

#### Литература

1. Губерман Ш. А., Извекова М. Л., Хургин Н. И. Применение методов распознавания образов при интерпретации геофизических данных. В сб. «Самообучающиеся автоматические системы». М., «Наука», 1966. 2. Бонгард М. М. и др. Опыт использования обучающейся программы для выявления нефтеносных пластов. В сб. «Проблемы расширения возможностей автоматов». Труды Института автоматизации и телемеханики, вып. 5, 1964. 3. Элланский М. М. и др. Математические методы в газонефтяной геологии и геофизике. М., «Недра», 1972. 4. Вапник В. Н., Червоуенкис А. Я. Теория распознавания образов. М., «Наука», 1974. 5. Юрков Е. Ф. Нахождение одномерных нелинейных преобразований на основе одномерных статистических характеристик при прогнозировании. В сб. «Нелинейные и линейные методы в распознавании образов». М., «Наука», 1975. 6. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М., «Статистика», 1973.

Институт проблем глубинных нефтегазовых месторождений

Поступило 20. VI 1977

Л. А. Буряковский, Г. Г. Палатник, Т. А. Бадялов

### ПРОГНОЗЛАШДЫРМА АЛГОРИТМИ ВАСИТЭСИЛЭ МЭДЭН КЕОФИЗИКА МАТЕРИАЛЛАРЫ ЭСАСЫНДА КОЛЛЕКТОР ЛАЛЛАРЫНЫН НЕФТЛИЛИЖИНИН ГИЖМЭТЛЭНДИРИЛМЭСИ

Мэгалэдэ бир өлчүлү гејри-хэтти чевирмэлэр методу эсасында лалларын дојуму харектеринин прогнозлашдырмасы мэселэси өјрөнилмишдир. Нефт-мэдэн кеофизикасы материаллары эсасында сүхурларын нефт-су дојуму илэ јанашы, мүхтэлиф геоложи-кеофизики параметрлэрин прогноз едилэн кэмијјэтэ тэ'сир характери вэ онун гијмэти мүэјјөн едилмишдир.

L. A. Buryakovsky, G. G. Palatnik, T. A. Badalov

### ESTIMATION OF OIL-BEARING ROCK-COLLECTORS ON THE MATERIALS OF FIELD GEOPHYSICS WITH THE HELP OF A FORECAST ALGORITHM

The article gives the results of the solution of the problem on the forecast character of reservoir saturation on the basis of the method of single-measured nonlinear transformations, distinguished from the themes considered in literature earlier, that allow to estimate not only oil-water saturation of rocks but also to determine a degree and character of influence of some geologogeophysical parameters on a forecast value on the data of field geophysics.

УДК: 575.24: 585.15

КЕНЕТИКА

Азәрб. ССР ЕА мұхбир үзвү М. А. ЭЛИЗАДЭ Л. Н. ЧАВАДОВА

**КОЛХИСИН ТӘСИРИНДӘН АЛЫНМЫШ ПАМБЫГ МУТАНТЛАРЫНДА НУКЛЕИН МУБАДИЛӘСИ**

Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын Кенетика вә Селексија Институтунда тәчрүби мутакенез үзрә кениш тәдгигат ишләри апарылыр. Физики вә кимјәви мутакенләрини тәсириндән бир чох мутантлар алынмыш вә онларын биоложи вә тәсәррүфат кәстәричиләри кениш өјрәнилир.

Сон заманлар полиплоид биткиләр алынмасында кениш истифадә олуан колхисин маддәсиндән бир мутакен кими истифадә олунар. Кенетика вә Селексија Институтунун техники вә јем биткиләри шөбәсинин әмәкдашлары памбыг би-кисинә колхисинлә (0,03%-ли) тәсир едәрәк, бәзи мутантлар алыб, онларын үзәриндә елми вә тәчрүби тәдгигатлар апарырлар.

Биз өз ишимиздә С-4727 памбыг сорту үзрә алынмыш бәзи мутантларда нуклеин мубадиләсини өјрәнишишк. Алыннан мутантлар институтумузун Абшерон базасында 1975—1976-чы илләрдә тарла шәрәитиндә бечәрилмишдир. Нәзәрдә тутдугумуз тәдгигат ишини апармаг үчүн биз бу биткиләрдән мүүјән векетасија мәрһәләләриндә нүмунәләр кәтүрүб, онларда нуклеин туршуларынын мигдарча дәшмәсини тәдгиг етмишишк.

1-чи чәдвәл

Памбыг мутантларынын филгә вә һәгиги јарпагларында нуклеин туршуларынын дәјишилмәси (гуру маддәдә мг %-лә, 1975)

Мутантлар	РНТ		ДНТ	
	филгә јарпагларда	чаван јарпагларда	филгә јарпагларда	чаван јарпагларда
С-4727 (контрол)	352±5,7	1740±31,4	43±0,8	210±0,8
М-38	430±7,3	1805±1,6	44±0,7	206±1,3
М-9/1	371±4,9	1790±8,1	55±0,8	198±22,6
М-9/2	422±26,9	1713±26,9	46±0,5	225±9,0

1 вә 2-чи чәдвәлләрдә памбыг филгә јарпагларында вә биткинин чичәкләнмәси заманы симподиал будагларда јерләшән чаван јарпагларда олан РНТ вә ДНТ-нин мигдарынын мутантлар үзрә дәјишмәсини тәсвир едән рәгәмләр верилир. Нуклеин туршулары мигдары

су бухарында фиксә едилмиш вә гурудулмуш јарпагларда Ниман вә Поулсен үсулу илә тәјин едилмишдир. Апарылан ишләрин методлары әввәлки мәгаләләрдә тәсвир олуномушдур.

1975-чи илдә апарылан тәчрүбәнин нәтичәси 1-чи чәдвәлдә верилмишдир.

2-чи чәдвәл

Памбыг филгә вә һәгиги јарпагларында нуклеин туршуларынын мигдары (гуру маддәдә мг %-лә, 1976)

Мутантлар	РНТ		ДНТ	
	филгә јарпагларда	чаван јарпагларда	филгә јарпагларда	чаван јарпагларда
С-4727 (контрол)	675±0,0	1598±80,0	74,2±1,2	563±3,1
М-9/3	502±6,5	1863±0,0	67,3±0,3	337±1,9
М-23	601±0,0	1536±18,5	82,7±0,5	367±6,1
М-24/75	411±0,0	1637±48,0	71,9±0,0	345±11,4
М-25/75	586±6,0	1305±66,5	71,0±0,3	318±9,0
М-26/75	616±173	2337±32,0	66,4±0,0	505±14,0

Рәгәмләрдән ајдын олур ки, өјрәнилән мутантларын јарпагларында РНТ-нин мигдары, үмумијәтлә, контролдан чох олмушдур. Аңчаг мутант М-9/2-нин чаван јарпаглары бу ганунаујғунлугдан чыхыр. Бу мутантын јарпагларында олан РНТ контролдан бир аз фәргли олараг азалыр вә ја контрол сәвијәсиндә галыр. Башга мутантларын һәм филгә јарпагларында вә һәм дә һәгиги чаван јарпагларында РНТ-нин мигдары контролдан чох олмушдур. Өјрәнилән мутантлар ичәрисиндә эн кәскин дәјишмә мутант М-38-дә нәзәрә чарпыр. Бу мутантын һәм филгә јарпагларында вә һәм дә һәгиги јарпагларында РНТ-нин мигдары контрола вә башга мутантлар исибәтән чох олмушдур. ДНТ кәстәричиләринә кәгә мутантлар там башга ганунаујғунлуг кәстәрмишдир. Мутант М-9/1 филгә јарпагларында олан ДНТ-нин мигдарына кәрә мутант М-9/2-дән даһа чох фәргләнир.

1976-чы ил тәчрүбәсиндә башга мутантлар иштирак етмишдир. Бу тәчрүбәнин нәтичәләри 2-чи чәдвәлдә верилир.

Бу чәдвәлдәки рәгәмләрдән ајдын олур ки, бүтүн мутантлар филгә јарпагында олан РНТ вә ДНТ-нин мигдарына кәрә контролдан фәргләнир. Мутант М-23-дә ДНТ үзрә олан кәстәричиләрдән башга галан мутантларын һәм филгә һәм дә һәгиги чаван јарпагларында нуклеин туршуларынын мигдары контролдан аз олмушдур. РНТ үзрә алыннан рәгәмләр кәстәрир ки, мутант М-9/3 вә М-26/75 мүстәсна олмаг шәртилә галан мутантлар контролдан фәргләнир. Мутант М-24/75 чаван јарпагларда олан РНТ-нин мигдарына кәрә демәк олар ки, контрол сәвијәсиндә галыр.

Апарылан тәчрүбәләрин нәтичәләри кәстәрир ки, колхисин тәсириндән алынмыш мутантларын векетатив органларында нуклеин мубадиләси просеси чох мүрәккәб олур. Бәзи мутантларда РНТ-нин вә ДНТ-нин мигдары чохалыр, бәзиләриндә исә азалыр. Бир нечә мутантларда исә нуклеин мубадиләси контрол олан С-4727 сортунун сәвијәсиндә кедир.

Әдәбијјат

1. Али-заде М. А., Ахундова Э. М. Изменение содержания ДНК в соматической клетке у полиплоидных форм шелковицы, "ДАН" Азерб. ССР № 9, 1969.
2. Али-заде М. А., Алиев Р. Т. Содержание ДНК в соматической клетке

М. А. Али-Заде, Л. Г. Джавадова

### НУКЛЕИНОВЫЙ ОБМЕН У МУТАНТОВ ХЛОПЧАТНИКА, ПОЛУЧЕННЫХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КОЛХИЦИНА

В течение 1975 и 1976 гг. изучался нуклеиновый обмен в семядолях и молодых листьях у 8 мутантов хлопчатника, полученных под воздействием колхицина. Было установлено, что у некоторых мутантов в вегетативных органах содержание ДНК и РНК по сравнению с исходным сортом С-4727 увеличивается, у некоторых уменьшается, а ряд мутантов ведет себя так же, как исходный сорт.

М. А. Ali-zade, L. G. Javadova

### METABOLISM OF NUCLEIC ACIDS OF MUTANTS OF GOSSYPIUM OBTAINED UNDER THE INFLUENCE OF COLCHICIC

During 1975—1976 has been studied the metabolism of nucleic acids in cotyledons and young leaves of 8 mutants of Gossypium under the influence of colchicine. It was established that in the vegetative organs of some mutants DNA and RNA content was increased in comparison with the initial sort С-4727, in some ones was decreased; but a number of mutants acted in the same way as the initial sorts do.

УДК 633.861.4

ПРИКЛАДНАЯ ЗООЛОГИЯ

М. А. КАСУМОВ

### КОШЕНИЛЬ АРАРАТСКАЯ—PORPHYRORHORA HAMELI BRANDT И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КРАСИЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

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

Родина кошенили—Мексика. Начиная с 1518 г. до 40-х годов XX в. кошениль была незаменимым красителем для окрашивания шерсти, шелка, кожи, жилищ, орудий, пищевых продуктов и т. д.

Самки кошенили (*Dactylopius*), живущие в Мексике, на Яве, в Алжире и Центральной Америке, разводились на плантациях некоторых видов опунции (*Opuntia dillenii* Haue, *O. ellisiana* Griff., *O. exaltata* Berger, *O. ficus indica* Mill., *O. hernandezii* D. C.).

С плантации в 1 га получали 100—300 кг кошенили, причем в 1 кг насчитывалось 140000 насекомых.

Кошениль—это насекомое, содержащее 10—15% красящего вещества—карминовой кислоты ( $C_{22}H_{20}O_{13}$ ), являющейся производным антрахинона [3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15, 16].

Род кошениль (*Porphyrophora*) распространен в Палеарктической и Эфиопской областях и содержит более 23 видов. В СССР встречается 13 видов, а на Кавказе—3 вида (*P. hamelli* Brandt, *P. tritici* Vod., *P. moonticola* Borchs.) Самым ценным и перспективным для народного хозяйства является *P. hamelli* Brandt—кошениль араратская. Она имеет овальное тело, сильно выпуклое с дорзальной стороны, ясно сегментированное, от 3 до 12 мм в длину и от 1,4 до 6 мм в ширину. Цвет ее—темно-вишневый [12]. В Азербайджане кошениль встречается в Карабахе и в Нахичеванской АССР. Обитает на корневищах злаков—*Aeluropus littoralis*, прибрежницы и тростника, растущих на солончаках. До открытия анилиновых красителей кошениль араратская была основным источником для получения красного и фиолетового цвета.

Л. П. Мкртчян (1976) указывает, что араратская кошениль—эндемик Араратской равнины, однако в литературных источниках [1] отмечается, что ранее в Азербайджане (в окрестностях Гянджи и в Нахичеванской АССР, особенно на берегу р. Аракс) на неплодородных засоленных и заболоченных почвах местные жители собирали ежегодно более 500 пудов кошенили, которую сдавали в красильные мастерские для окрашивания различных тканей в алый цвет.

С середины XX в. с появлением синтетических анилиновых красителей кошениль была вытеснена. Однако анилиновые красители,



Результаты опытного окрашивания шерстяной пряжи в водном экстракте кошенили — *Porphyroglyphus hamelii* применением различных програв

Прогрива	Кол-во химката, %	Крашение одновременно с солями металлов	Крашение перед програвой	Крашение после програвы
Нейтральная ванна				
Контроль (вода)	H <sub>2</sub> O	Фиолетовый	Фиолетовый	Фиолетовый
Алюмо-калиевые квасцы	10,0	Розоватый	Розоватый	Розоватый
Железный купорос	10,0	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый
Красная кровяная соль	10,0	Серовато-бурый	Серовато-бурый	Серовато-бурый
Медный купорос	10,0	Зеленовато-малахитовый	Зеленый	Зеленый
Хромпик	0,70	Хаки	Хаки	Хаки
Калий марганцевоокислый	0,80	Бежевый	Бежевый	Бежевый
Кобальт уксуснокислый	10,0	Оливково-серый	Оливковый	Оливковый
Свинец уксуснокислый	5,0	Сероватый	Сероватый	Сероватый
Никель хлористый	7,0	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый
Щавелевая кислота	2,0	Оранжево-розовый	Оранжево-розовый	Оранжево-розовый
Олово двухлористое	0,2	Красный	Красный	Красный
Щавелевая кислота + олово двухлористое	3,0+0,2	Бордовый	Бордовый	Бордовый

Продолжение табл.

Прогрива	Кол-во химката, %	Крашение одновременно с солями металлов	Крашение перед програвой	Крашение после програвы
Щелочная ванна				
Едкий натр	2,5 мл	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый
Алюмо-калиевые квасцы	10,0	Розоватый	Розоватый	Розоватый
Железный купорос	10,0	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый
Красная кровяная соль	10,0	Серовато-фиолетовый	Фиолетово-серый	Фиолетово-серый
Медный купорос	10,0	Оливковый	Оливковый	Оливковый
Хромпик	0,70	Хаки	Хаки	Хаки
Калий марганцевоокислый	0,80	Бежевый	Бежевый	Бежевый
Кобальт уксуснокислый	10,0	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый
Кадмий уксуснокислый	10,0	Розоватый	Розоватый	Розоватый
Свинец уксуснокислый	5,0	Сероватый	Сероватый	Сероватый
Никель хлористый	7,0	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый
Щавелевая кислота	2,0	Оранжево-розовый	Оранжево-розовый	Оранжево-розовый
Олово двухлористое	0,2	Красный	Красный	Красный
Щавелевая кислота + олово двухлористое	3,0+0,2	Бордовый	Бордовый	Бордовый

Протравы	Кол-во химиката, %	Крашение одновременно с солями металлов	Крашение после програвы		Крашение после програвы
			Крашение перед програвой	Крашение после програвы	
Цвет окрашенной пряжи					
Кислотная ванна					
Муравьиная кислота	2,5 мл	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый
Алюмо-калиевые квасцы	10,0	Розоватый	Розоватый	Розоватый	Розоватый
Железный купорос	10,0	Сероватый	Сероватый	Сероватый	Сероватый
Красная кровяная соль	10,0	Табачный	Табачный	Табачный	Табачный
Медный купорос	10,0	Темно-фиолетовый	Темно-фиолетовый	Темно-фиолетовый	Темно-фиолетовый
Хромпик	0,70	Хаки	Хаки	Хаки	Хаки
Калий марганцевоокислый	0,80	Бежевый	Бежевый	Бежевый	Бежевый
Кобальт уксуснокислый	10,0	Оливково-серый	Оливковый	Оливковый	Оливковый
Кадмий уксуснокислый	10,0	Розовато-фиолетовый	Розовато-фиолетовый	Розовато-фиолетовый	Розовато-фиолетовый
Свинец уксуснокислый	5,0	Сероватый	Сероватый	Сероватый	Сероватый
Никель хлористый	7,0	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый	Серовато-фиолетовый
Щавелевая кислота	0,2	Оранжево-розовый	Оранжево-розовый	Оранжево-розовый	Оранжево-розовый
Олово двуххлористое	0,2	Красный	Красный	Красный	Красный
Щавелевая кислота + олово двуххлористое	3,0+0,2	Бордовый	Бордовый	Бордовый	Бордовый

используемые в ковровом производстве, снизили качество художественного оформления ковров так как светостойкость их оказалась низкой.

В лаборатории растительных ресурсов Института ботаники АН Азербайджанской ССР мы провели окрашивание шерстяной пряжи водным экстрактом, полученным из кошенили, привезенной из Института ботаники АН Туркменской ССР. Полученные данные приведены в таблице.

Для окрашивания шерстяной пряжи применялась методика, разработанная автором [6]. Окрашивание производилось с помощью водного экстракта, полученного из кошенили, в нейтральных, щелочных или кислых ваннах с предварительной и последующей протравой шерстяной пряжи солями металлов: алюмо-калиевыми квасцами, железным и медным купоросом, хромпиком, кобальтом уксуснокислым, никелем хлористым оловом двуххлористым и др.

Использование различных химических веществ и изменение условий окрашивания впервые позволило нам, кроме красных и фиолетовых цветов, получить разнообразную гамму цветов и оттенков: бордовый, розоватый, зеленый, оливковый, бежевый, сероватый, хаки, табачный, малиновый и др.

Испытание образцов шерстяной пряжи, окрашенной экстрактом кошенили по ГОСТу—9733—61, показало, что они очень светостойки и устойчивы к трению и химическим воздействиям.

Установлено, что экстрактом, полученным из 1 кг сухой кошенили, можно окрасить 30—40 кг шерстяной пряжи.

Кошениль является не только прекрасным красителем шерсти и шелка, но и может применяться в качестве акварельной краски в живописи, при окрашивании микроскопических препаратов, для изготовления румян и в медицине.

#### Выводы

1. Наши исследования показали, что кошениль араратская является незаменимым естественным красителем для окрашивания шерсти, шелка, хлопчатобумажной ткани и т. д.

2. Экстракты обеспечивают достаточно прочную окраску шерсти в следующие цвета: красный, бордовый, фиолетовый, розовый, бежевый, зеленый, оливковый, табачный, сероватый и др.

3. Красящая способность *Porphyrophora hamelii* Brandt достаточно велика: из 1 кг измельченного порошка кошенили араратской можно получить 140—150 л красильного экстракта, которым можно окрасить от 30 до 40 кг шерсти и шелка.

4. Учитывая народнохозяйственную ценность этого вида и ограниченность его распространения, целесообразно изучить биологию, экологию, размножение, а также ареалы его.

#### Литература

1. Бархарлы, Азербайджан. Баку, 1921.
2. Ветчинкин А. П. Естественные органические красящие вещества. Саратов, 1966.
3. Вульф Е. В., Малеева О. Ф. Мировые ресурсы полезных растений. Изд-во "Наука" Л., 1969.
4. Добрынин И. А. Естественные органические красящие вещества. Научн. химико-техн. управление ВСХГ, Л., 1929.
5. Ильин И. П. Курс красительного производства. СПб., 1874.
6. Лидов А. П. Химическая технология волокнистых веществ. СПб., 1900.
7. Касумов М. А. Методы крашения шерстяной пряжи растительными кра-

сителями. Изв. АН Азерб. ССР, № 6, 1976. 8. Майер Ф. Естественные органические красящие вещества. М., 1940. 9. Михайлов С. Н. Производство минеральных и земляных красок. Пр., 1915. 10. Мкртчян Л. П. Материалы по биологии, размещению араратской кошенили (*Porphyrophora hamelii* Brandt). Биол. ж., т. XXIX, № 8, Ереван, 1976. 11. Нецкий Р. Химия органических красящих веществ. СПб., 1896. 12. Тер-Григорян. Морфология араратской кошенили. Ереван, 1921. 13. Linge-Berl. Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. Bd. IV. Berlin, 1921. 14. Fogel H. W. Praktische Spectralanalytische Nachweis künstlicher organischer Farbstoffe. Berlin, 1900. 15. Rupe. Die Chemie der natürlichen Farbstoffe. Bd I—1900, Bd II—1909. 16. Schützenberger M. P. Die Farbstoffe. Berlin, 1870.

Институт ботаники

Поступило 1. VIII 1977

М. Э. Гасымов

#### АРАРАТ КОШЕНИЛИНДЭН БОЈАГ СЭНАЈЕСИНДЭ ИСТИФАДЭОЛУНМА МУМКҮНЛҮЈҮ

Апардыгымыз тэдгигат ишләринин нәтижәси кәстәрди ки, арарат кошенили боја сәнајәси үчүн гиймәтли бир хаммал сајыла биләр. Белә ки, ондан һазырланан боја мәнлулуна мүхтәлиф ашгарлајычы маддәләр эләвә етмәклә јун вә ипәк мәмулатларыны гырмызы, албалы, зәјтуну, боз, ачыг гәһвәји, һарыччы, чәһрајы түтүнү, јашыл вә сәирә рәнк вә чаларлара бојамаг олар.

Алынган рәнк вә чаларлар күнәш шүәсына вә мүхтәлиф кимјәви јујучу маддәләрин тәсиригә чох давамлы олур.

М. А. Kasumov

#### THE ARARAT COCHINEAL (*PORPHYROPHORA HAMELII* BRANDT) THE POSSIBILITIES OF IT USAGE IN THE DYE-WORKS

As a result of our studies the ararat cochineal has been established to be irreplaceable natural dye for wool, silk, cotton, etc.

The colours and shades obtained, namely, wine, grey, green, olwebeige, snuff are light-and detergent-stable.

АЗӘРБАЈҶАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘРҮЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIV ЧИЛД

№ 1

1978

УДК 582. 52/59/479. 24

СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ  
РАСТЕНИЙ

С. Г. МУСАЕВ, И. А. САДЫХОВ

#### НОВЫЙ ВИД РОДА *STIPA* L. ИЗ НАХИЧЕВАНСКОЙ АССР

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР  
М. Г. Абуталыбовым)

*Stipa issaevii* Musajev et Sadychov sp. nov.—Planta perennis, densa caespitosa, 30—50 cm alt. Vaginae foliorum inferiorum breviter sed dense pilosae, superiorum subglabrae; ligula membracea, foliorum innovationum 4 mm lg., foliorum caulnorum 9—10 (11) mm lg., dorso plus minusve pilosae; laminae conduplicatae, 0,9—1,2 mm in diam.; extus flabrae et laevis, intus scabrae, sine pilis. Paniculae angustae, contractae, rachilla breviter pilosa; glumae 7—9 cm lg., longe acuminatae? Lemnala 25—26 mm lg., in parte inferiore pilosa, supra lineis pilosis nodata, e quibus marginales aristam subattingentes; callus 5—6 mm lg.; arista 25—35 cm lg., bigericultata, in parte inferiore torte usque ad basium 1/5—1,4 intergrae, in parte superiore pilosa, pilis 7—9 mm lg.

Typus, Azerbaidzhan, Respublica autonoma Nachiczewan, in vicinis pag. Qulus, in declivitate herbida sicco, 20. VII 1975, I. A. Sadychov (BAK).

Affinitas. A. specie proxima—*Stipa paradoxa* Junge arista 26—35 cm lg. (a nec 19—23 cm lg.), in 1/5—1,4 usque intergrae parte inferiore glabra et laevis, in parte superiore pilosa, pilis 7—9 mm lg. (a nec ca 5 mm lg.), ligula sat breviter pilosa (9—11 mm lg.) differt.

Многолетнее густодернистое растение высотой 30—50 см, влагалища нижних листьев коротко, но густо волосистые, влагалища верхних—почти голые, язычок перепончатый, длина листьев вегетативных побегов—4 мм, а стеблевых листьев—9—10 (11) мм, спинка их более или менее волосистая; листовые пластинки, сложенные вдоль, имеют в диаметре 0,9—1,2 мм, снаружи голые и гладкие, внутри гладкие, но коротко волосистые. Метелки узкие, сжатые, ось колоска коротковолосистая; колосковые чешуи длиной 7—9 см, длинно заостренные; нижние цветковые чешуи длиной 25—26 мм, в нижней части волосистые, выше с 7 рядами волосков, из которых крайние доходят до основания ости; каллус длиной 5—6 мм, ость 26—35 см, дважды коленчато-согнутая, в основании нижней части почти на 1/5—1,4 своей длины голая, в верхней части с перистыми волосками длиной 7—9 мм.

Тип. Азербайджан, Нахичеванская АССР, окр. сел. Кулус, на сухих травянистых и каменистых склонах, 20. VII 1975, И. А. Садыхов (BAK).

**Родство.** От наиболее близкого вида — *Stipa paradoxa* Junge отличается более длинными (26—35, а не 19—23 см) остями, в нижней скрученной части на 1/5—1/4 своей длины голые и гладкие, в верхней части с перистыми волосками длиной 7—9 мм (а не 5 мм), с довольно длинными язычками (9—11 мм).

Институт ботаники

Поступило 3. V 1976

С. Г. Мусаев, И. А. Садыгов  
**НАХЧЫВАН ФЛОРАСЫНЫН ЖЕНИ STIPA L.  
НӨВУ БАГГЫНДА**

Тематик экспедиция заманы Нахчыван МССР-дэн топланылмыш шияв чиненне анд гербарии материалларыны ерэнэркэн бу чинсин жени нөвү—*Stipa issaevi* Musayev et Sadykhov мүзжөн едилмишдир.

Мәгаләдә тәсвир олуан жени нөв бир чох морфоложи нишаналаринә көрә она јакын олан *Stipa paradoxa* Junge нөвүндөн сүнбүлчүк саплагынын тамамилә түкчүклү, јарпаг ајәсинин алт (дахили) һиссәсинин һамар вә гыса түкчүклү, јарпағын 0,9—1,2 мм диаметриндә олмасы, ејни заманда һисбәтән узун гылчыгы (26—35 см узун, аңчаг 19—23 см јох) вә гылчыгы ашагы бурулмуш һиссәсинин өз узунлуғунун 1—4 гәдәри чызап вә һамар, јухары һиссәсинин 7—9 мм узун (аңчаг 5 мм-ә гәдәр јох) түкчүклү, векетатив зогларда дилчјин 4 мм вә көвдә јарпагларында дилчјин 9—10 [1] мм узунлуғда олмасы илә фәргленир.

S. G. Musayev, I. A. Sadykhov

**NEW SPECIES OF THE GENUS STIPA L. FROM NAKHICHEVAN**

By critical traement of herbarium materials on the genus *Stipa* L.—*Stipa issaevi* Musayev et Sadykhov sp. nov. is found. It is similar to *Stipa paradoxa* Junge.

УДК 632. 7. 651

ЗООЛОГИЯ

Г. А. КАСИМОВА

**СЛУЧАЙ ОБНАРУЖЕНИЯ ГОРЧАКОВОЙ НЕМАТОДЫ  
PARANGUINA PICRIDIS (KIRJANOVA, 1944) НА ГОРЧАКЕ  
ПОЛЗУЧЕМ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ**

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

Горчакковая нематода — естественный враг сорняка — горчака ползучего. Горчак ползучий (кәкрә) — *Ascrotilon repens* является злостным сорняком поливных и богарных посевов Азербайджана (овощных, зерновых, технических, кормовых и др. культур). Особенно широко распространен он на хлопковых посевах республики. Горчак ползучий — опасный засоритель и посевов люцерны. Это очень засухоустойчивое растение, не боится уплотнения и засоления почвы. Горчак ядовит и опасен для животных. Сено с примесью горчака не пригодно для животных.

Горчакковая нематода впервые была обнаружена в Таджикистане в Гиссарской долине в 1944 г. Позже была отмечена в Самаркандской (ургут) и Ташкентской (сел. Юсуп-Хана) областях Узбекской ССР, в Сисянском районе Армянской ССР и в заповеднике Аксу-Джеглы Казахской ССР. Затем этот паразит был интродуцирован в Казахстан. В Азербайджане заболевание горчака этой нематодой никем не было обнаружено. В 1975 г. при обследовании сорных растений овощных культур Апшерона в двух хозяйствах (сел. Говсаны и Хурдалан) в посевах овощных культур обнаружили растения горчака ползучего, зараженные горчакковой нематодой. Зараженные растения оказались сильно угнетенными. При этом было отмечено, что росшие рядом различные культуры этой нематодой не заражены.

Размер галлов — 1—3 × 0,5 см. Число галлов на одном растении — 2—12 шт. В галле находятся в большом количестве самки, самцы и инвазионные личинки.

Размер самок — 1,5—2,1 мм; а=23—44; в=6,0—12,5; с=14—23,5 мк; V=81—84%; копьё — 12 мк. Размер самцов — 1,35—1,8 мм; а=36,2—49,5; в=6,7—7,0; с=14,4—18,7 мк; копьё — 12 мк; спиккулы — 40—43 мк; рулек — 10—15 мк. У самок голова с тремя кольцами кутикулы, яичник дважды изогнут. Длина задней матки в 2 раза превышает диаметр тела. У самцов бурса не доходит до конца хвоста на 20 мк. Размеры яйца — 63—80 × 31—34 мк. Личинки длиной 750—850 мк.

При сильном заражении растения остаются низкорослыми, репродуктивные органы у них оказываются недоразвитыми. В зависимости от степени заражения всходы часто гибнут. Личинки горчачковой нематоды зимуют в остатках зараженных растений и проникают в верхнем слое почвы до глубины 5—7 см. Весной они проникают в пазухи листьев и стеблей молодых побегов, и в течение 5—10 дней в этих

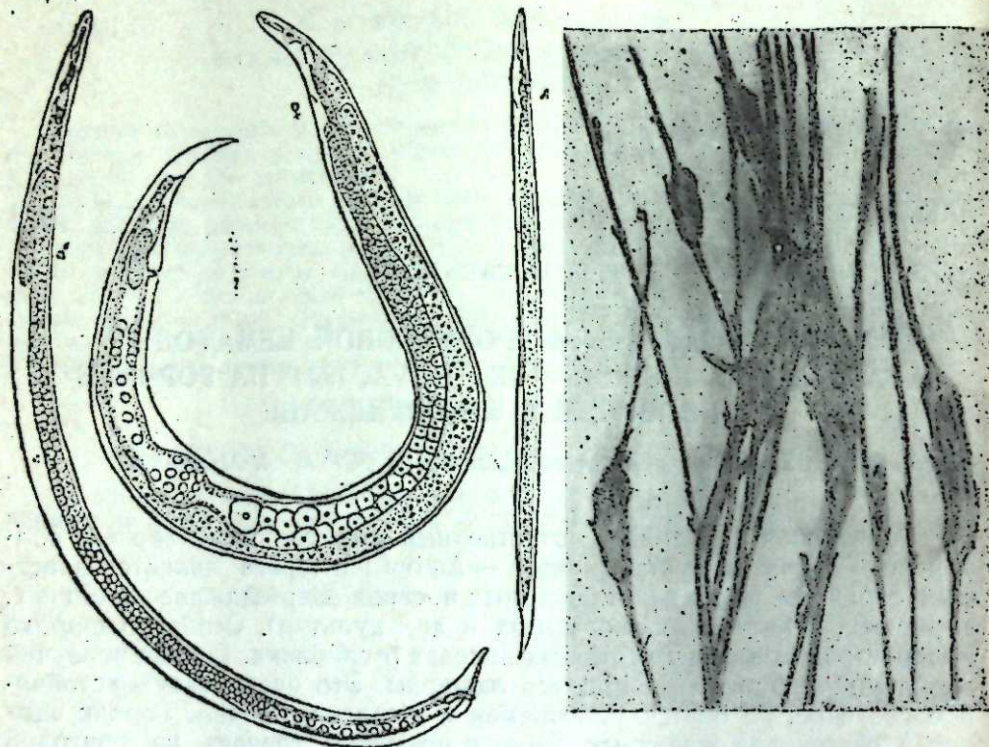


Рис. 1. Самец, самка и личинка горчачковой нематоды—*Paranguina picridis* (по Кирьяновой)



Рис. 2. Стебель горчачка ползучего *Acroptilon repens* с галлами горчачковой нематоды (*Paranguina picridis* Kirjanova, 1944) на Апшерон.

местах образуется галл в виде небольшого уплотнения ткани с полостью внутри. Галлы вначале бывают зеленого цвета, затем постепенно темнеют и становятся почти черными. Иногда галлы бывают крупные и висят вокруг основного стебля. В галлах развивается два поколения паразита, к концу вегетации (в августе) в них бывает несколько тысяч инвазионных личинок (Кирьянова, 1944). Этот случай говорит о том, что имеется еще один фактор биологического метода борьбы со злостным сорняком—горчачком ползучим. Для расселения горчачковой нематоды необходимо в начале сентября собрать сухие стебли горчачка (с галлами) и в начале ноября часть их закопать на глубину 4—6 см под стеблями горчачка, другую часть разбросать по поверхности почвы (из расчета 250 г/м<sup>2</sup>), чтобы весной под действием почвенной влаги галлы разрушались и нематоды выходили в почву (Иванников, 1969).

#### Литература

1. Эһмәдбәли Н. Э., Эфәндијева Ш. М. „АДУ-нун елми әсәрләри, биол сер.“ №2, Баку, 1961.
2. Бржезницкий М. В. Горчак. Баку, 1938.
3. Касимова Г. А., Атакишьева Я. Ю. Эколого-фаунистическая характеристика нематод сорных растений овощных посевов Апшерона. Изв. АН Азерб. ССР, серия наук о Земле, № 5, 1976.
4. Кирьянова Е. С. Изв. Тадж. ФАН СССР, № 5, 1944.

5. Кирьянова Е. С., Иванова Т. С. Матер. V Всесоюзн. совещ. по изучению нематод. Тез. докл. Изд. Самаркандск. гос. ун-та, 1960.
6. Кирьянова Е. С., Кралль Э. Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними, т. II. Л., 1971.
7. Киселев А. Н. Сорные растения и меры борьбы с ними. М., Сельхозгиз, 1951.

Институт зоологии

Поступило 3. VI 1977

Г. Э. Гасимова

#### АЗӘРБАЈЧАНДА КӘКРӘ ОТУНДА КӘКРӘ НЕМАТОДУНУН-PARANGUINA PICRIDIS (KIRJANOVA, 1944) ТАПЫЛМАСЫНА ДАИР

Мәгаләдә әкин сәһәләриндә кенш јайлымыш чәтти ләғв едиән кәкрә отунда кәкрә нематодунун илк дәфә Азәрбајчанда (икинчи тапынты) тапылмасындан бәһс едилир. Нематодун гурулушу вә бә’зи биоложи хүсусијјәтләри һаггында мә’лумат верилмәклә јанашы гејд едилир ки, кәкрәнин тәбии дүшмәни олан кәкрә нематоду вәситәсилә республика әразисиндә кәкрә илә биоложи үсулла мүбаризә етмәк олар.

G. A. Kasimova

#### THE CASE OF DISCOVERING OF GORCHAK NEMATODE-PARANGUINA PICRIDIS (KIRJANOVA, 1944) ON CREEPING GORCHAK IN AZERBAIJAN

Data on gorchak nematode occurrence in Azerbaijan are given. Some morphological data on parasites are presented. The author recommends to use gorchak nematode—the natural enemy of gorchak—in the biological methods of weed control and gives brief technique of galls using (full of parasites) in the gorchak control.

УДК.631.43

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Р. Г. МАМЕДОВ, Ю. Д. ГАСАНОВ

**ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА СОСТАВ ГУМУСА ПОЧВ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР**

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

По вопросу об исследовании состава и свойств органического вещества за последнее время появился ряд литературных данных. Работы И. В. Тюрина (1940), М. М. Кононовой (1963), Н. П. Ремезова (1933), В. Р. Волобуева (1948) и др. широко освещают вопросы накопления гумуса в почвах, его свойства и методы выделения органического вещества в различных почвенных типах. Однако состав органического вещества и его изменение в аналогичных почвах, находящихся длительное время под лесными насаждениями в условиях степной полосы, изучены в Азербайджане еще недостаточно. Изучению органического вещества лесостепных почв и обыкновенных черноземов посвящены работы [5, 12, 11 и др.]. Вопросы качественного состава гумуса в основных типах почв Азербайджана освещены в работах [1, 3, 6, 4 и др.].

Определение состава гумуса проводили по ускоренному методу М. М. Кононовой и Н. П. Бельчиковой (1961), основанному на извлечении гумусовых веществ из почвы смесью пирофосфата натрия с едким натром. На каждом ключевом участке из пяти мест были взяты почвенные образцы по генетическим горизонтам для лабораторного анализа.

С целью изучения влияния лесных насаждений на изменения физико-химических свойств каштановых почв было выбрано 3 ключевых участка под лесными насаждениями (посадки 1951 г.), пшеницей и целиной.

Каштановые почвы широко распространены в предгорной части и низкогорной зоне, на абсолютных высотах 200—600 м над ур. м. Геоморфологически это преимущественно древние террасы или конусы выноса рек, сложенные пролювиальными и делювиальными суглинистыми наносами.

Каштановые почвы равнинной части формируются в условиях сухого и теплого климата. Растительный покров исследуемой зоны характеризуется большим богатством видов и различными формациями, где выделяются полупустынные, нагорно-ксерофильные, лесные, садовые, сельскохозяйственные, сорные и др.

Сравнивая каштановые окультуренные почвы с подобными почвами под лесными насаждениями, можно отметить увеличение у пос-

Таблица 1

Некоторые физико-химические показатели каштановых почв

Горизонт и глубина, см	Гумус		Азот		C:N	Карбо-натность, %	Сумма по-ложенных катионов, мг-экв на 100 г почвы	% от суммы			рН водный	Содержание водных агрегатов > 0,25 мм, %	Механический состав, %	
	%	м/га	%	м/га				Ca	Mg	Na			< 0,01	< 0,01
А' 0—20	2,70	65,3	0,13	3,3	11,5	6,11	44,2	63,0	30,5	6,5	8,1	64,4	24,4	53,7
	2,48	78,1	0,14	7,9	10,0	6,79	38,3	67,9	24,8	7,3	8,3	55,6	22,2	49,0
А' 0—15	2,15	40,6	0,11	2,5	10,9	6,32	32,0	78,1	15,6	6,3	8,3	53,4	24,8	50,2
	1,04	40,9	0,07	4,9	3,4	16,6	27,4	80,3	7,3	12,4	8,4	48,2	22,8	52,4
А' 15—45	1,83	67,5	0,10	2,2	10,0	12,0	33,2	75,3	18,1	6,6	8,3	37,2	20,2	45,5
	1,30	45,9	0,08	3,8	7,3	13,1	32,0	87,5	6,3	6,2	8,4	42,4	29,2	57,0

Лесной массив

Целина

Пшеничное поле

ледных мощности гумусового горизонта и снижение глубины залегания карбонатов.

В каштановых почвах под лесными насаждениями запасы гумуса в метровой толще увеличиваются по сравнению с целиной более чем в 1,5 раза.

Установлено, что под лесными насаждениями почвы характеризуются относительно высокой величиной суммы поглощенных оснований (38,3—44,2 мг-экв на 100 г почвы). На целине емкость поглощения составляет 27,4—32,0 мг-экв на 100 г почвы.

Определенный интерес представляют изменения относительного содержания поглощенных оснований под различными угодьями (на целине, под пшеницей) в условиях сухостепной зоны Азербайджанской ССР. Относительное содержание поглощенного кальция заметно уменьшается, а магния, наоборот, увеличивается под древесными насаждениями. Карбонатность, солонцеватость также снижаются.

Запасы гумуса под лесами в поверхностном почвенном слое составляют 65,3, а азота—3,3 т/га, а на целине соответственно—40,6 и 2,5 т/га. Такое распределение гумуса соответствует характеру поступления растительных остатков в виде поверхностного листового опада лесной растительности. В гумусовом горизонте отношение C:N колеблется от 10,0 до 11,5, а на целине составляет 3,4—10,9% (табл. 1).

К особенностям почв под лесными насаждениями по сравнению с почвами открытого поля нужно также отнести повышенное содержание в них труднорастворимых веществ, т. е. негидролизуемого остатка.

В почвах под лесными насаждениями органическое вещество, образующееся при разложении корней древесных растений, усиливает цементацию агрегатов и делает их более прочными. Таким образом, корневая система является одним из факторов образования структуры почвы и повышения ее водопрочности (табл. 1).

Таблица 2

Состав гумуса в каштановых почвах (в % от общего количества с почвой)

Горизонт и глубина, см	С, %	Компоненты гумуса, извлекаемые смесью $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7 + \text{NaOH}$			С-остаток почвы	$\frac{C_{гк}}{C_{фк}}$
		Общее количество	Гуминовые кислоты	Фульвокислоты		
Лесной массив						
A' 0—20	1,5	$\frac{0,49}{32,7}$	$\frac{0,24}{16,0}$	$\frac{0,25}{16,7}$	$\frac{1,01}{67,3}$	1,0
A" 20—45	1,4	$\frac{0,49}{35,0}$	$\frac{0,24}{17,1}$	$\frac{0,25}{17,9}$	$\frac{0,91}{65,0}$	0,9
Целина						
A' 0—15	1,2	$\frac{0,42}{34,0}$	$\frac{0,24}{20,0}$	$\frac{0,18}{14,0}$	$\frac{0,78}{66,0}$	1,3
A" 15—45	0,6	$\frac{0,36}{60,0}$	$\frac{0,18}{30,0}$	$\frac{0,18}{30,0}$	$\frac{0,24}{40,0}$	1,0
Пшеница						
A' 0—30	1,0	$\frac{0,34}{34,0}$	$\frac{0,12}{12,0}$	$\frac{0,22}{22,0}$	$\frac{0,78}{66,0}$	0,6
A" 30—58	0,7	$\frac{0,49}{67,2}$	$\frac{0,24}{32,8}$	$\frac{0,25}{34,4}$	$\frac{0,24}{32,8}$	0,9

При изучении указанных почв выявлено, что состав гумуса почв под лесными насаждениями гуматно-фульватный; отношение  $C_{гк}:C_{фк}$  изменяется в пределах 0,9—1,0. Надо отметить, что вниз по профилю почв это соотношение почти не изменяется, но наблюдается некоторое повышение относительного количества гуминовых и фульвокислотных веществ, вследствие чего снижается негидролизуемый остаток. Из табл. 2 видно, что на целине в почвах под лесными насаждениями состав гумуса почти одинаков, только в целинных почвах органическое вещество является более гуматным и отношение  $C_{гк}:C_{фк}$  по профилю меняется в пределах 1,0—1,3. Относительное количество гуминовых и особенно фульвокислот по профилю повышается. При этом в почвах под лесными насаждениями эти повышения незначительны, а на целине, наоборот, резко выражены.

Иная картина наблюдается в полях под пшеницей. В этих почвах состав гумуса в пахотном слое (0—30 см) является фульватным; а вниз по профилю соотношение углерода двух групп гумусовых кислот повышается и составляет 0,9. Количество гуминовых кислот в нижних горизонтах этих почв повышено. Распределение органического вещества по профилю почв может быть объяснено тем, что при разложении корневых систем образующееся органическое вещество вследствие орошения вымывается в нижележащие слои.

Полученные данные показывают, что в каштановых почвах под пшеницей и на целине в большинстве случаев обнаруживается значительно более пониженное содержание гуминовых кислот, чем в почвах под лесными насаждениями.

На участках под лесными насаждениями и на целине соотношение  $C_{гк}:C_{фк} > 1$ . Это позволяет отнести гуминовые вещества почв описываемых участков к фульватно-гуматно-гуминному типу, а почвы участков под пшеницей—к гуматно-фульватно-гуминному типу.

#### Литература

1. Алиев С. А. 1966. Изд. АН Азербайджанской ССР.
2. Алиев Г. А., Гасанов Х. Н. 1972. Влияние лесов на почвенные процессы. Баку.
3. Алиев С. А., Шейхов М. А. 1974. Почвоведение, № 11.
4. Алескеров А. А., Мамедов Р. Г. 1973. Эрозия, № 49, АЗНИИТИ.
5. Байко А. С. 1955. Состав органических веществ ВКН. В сб.: "Полезитное лесоразвитие".
6. Касимов Н. Н., Бабаев М. П. 1972. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол., № 2.
7. Волобуев В. Р. 1948. ДАН СССР, IX, № 1. 8. Кононова М. М., Бельчикова Н. П. 1961. Почвоведение, № 10.
9. Кононова М. М. 1963. Органическое вещество почвы. М., Изд. АН СССР.
10. Ремезов Н. П. 1933. Почвоведение, № 5.
11. Соколов П. Е., Барсукова М. П. 1961. Вест. Московск. ун-та, № 2.
12. Сучалкина М. И. 1950. Почвоведение, № 8.
13. Тюрин И. В. 1940. Проблемы сов. почвоведения, сб. 11.

Институт почвоведения и агрохимии

Поступило 20. VI 1977

Р. Г. Мамедов, Ю. Д. Гасанов

#### ЭКИЛМИШ МЕШЭНИН ГУРУ-ЧӨЛ ТОРПАГЛАРЫНДА HUMUSUN TƏRKIBINƏ TƏSIRI

Мәгаләдә илк дөфә оларак гуру-чөл зонасында экилмиш мешенин алтындакы шабалды торпагларда гумусун тәркибинин дэжишилмәсиндән бәһс едилир.  
Азәрбајҹанын гуру-чөл зонасы торпагларында апарылан тәчрүбәләр вәтичәсиндә мурјән едилмишдир ки, мешә алтындакы торпагда үзви мэддәнин мигдары хам вә тахылатлы сәһләрә нисбәтән үстүн олмушдур.

R. G. Mamedov, Yu. D. Gasanov

#### THE INFLUENCE OF FORESTRY PLANTATION TO STRUCTURE HUMUS IN DRY-STEPPE ZONE SOIL OF AZERB. SSR

The fractional structure of humus studied under forestry plantation soil and different agricultural culture.

УДК 595.423

АКАРОЛОГИЯ

К. А. КУЛИЕВ

**TRIAUNGIUS KULIJEV GEN. NOV.**

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

Типовой вид: *schelorivates* (?) Fallax Kulijev, 1968

Клещи среднего размера, светло-золотистой окраски, умеренно склеротизированные. Гистеросома имеет цилиндрическую форму. Длина протеросомы примерно на  $\frac{2}{5}$  меньше длины гистеросомы. Ламеллы широкие, расположены вдоль боковых сторон протеросомы, суживающихся кпереди. Длина ламелл более  $\frac{2}{3}$  длины протеросомы. Основания ламелл скрыты под выступающим передним краем нотогастера.

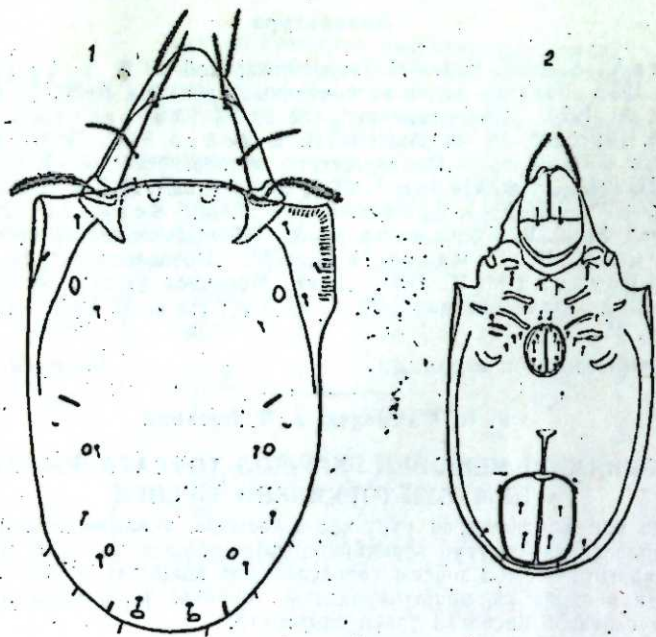


Рис. 1. *Triaungnius fallax* Kulijev gen. nov. 1—вид сверху; 2—вид снизу.

Из дистальных половин ламелл отделяется по одной четкой ветви, которая за основанием интерламеллярных щетинок продолжается в виде нечеткой линии. Эта ветвь проксимально дуговидно изогнута и

по середине ламелл проходит к их корням. Крыловой шов четкий. Трихоботрии дистально утолщены и  $\frac{2}{3}$  части их, около 40 пар, покрыты заметными шипами.

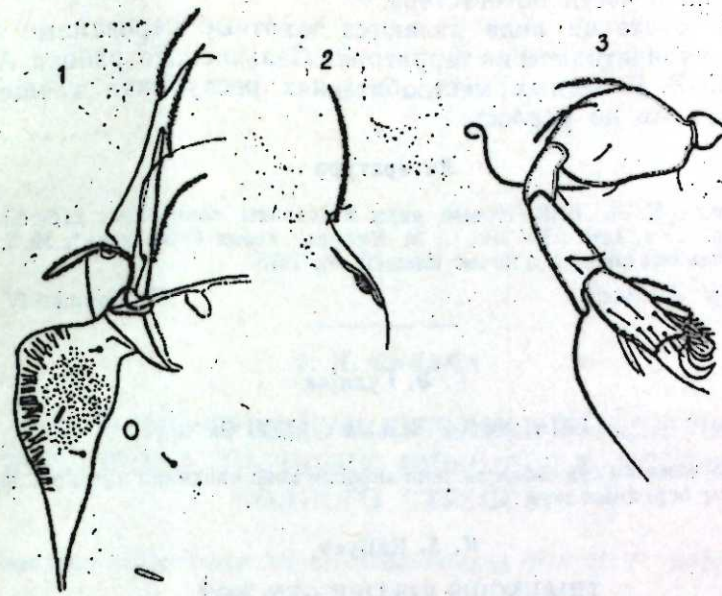


Рис. 2. *Triaungnius Kulijev* gen. nov. 1—левая половина продорзума; 2—субламелла; 3—нога из первой передней пары. р

Расстояния между коксами II и III в два раза больше, чем расстояния между коксами I и II или III и IV. Лапки I и II отличаются от лапок III и IV пары своеобразным строением. Коксы I и II сердцевидные. Насчитывается 10 пар нотогастральных щетинок. Пористые поля четкие (4 пары). Генитальных щетинок—5 пар. Анальное отверстие удалено от генитального более чем на длину первого. Лапки трехкоготковые, причем средний коготок более развит, чем боковые щетинковидные, тонкие. Субламеллы луковидные, по длине равны  $\frac{1}{2}$  длины ламелл. На уровне средней части субламелл имеется одно большое поровидное образование,  $\frac{1}{4}$  часть которого скрыта под субламеллами. Первая пара аданальных щетинок расположена перед анальным отверстием, тогда как остальные 2 пары отодвинуты к ее задней части.

Новый род занимает промежуточное положение между родами *Protoribates* и *Haplozetes*. Однако у представителей рода *Haplozetes* настоящие пористые поля отсутствуют, вместо пористых полей имеются саккули. А у представителей рода *Protoribates* лапки с одним коготком, 4 пары генитальных щетинок. 4 пары генитальных щетинок отмечены также у представителей рода *Schelorbatus*, к которому сначала был условно отнесен этот вид.

***Triaungnius fallax* (Kulijev, 1968)**

С родовым диагнозом. Длина тела—500—542 м. Ширина тела на уровне птероморф—295 м. Длина протеросомы—153 м, гистеросомы—384 м. Длина ламелл с основанием—132 м. Длина роstralных щетинок—65 м, ламеллярных щетинок—68 м, интерламеллярных щетинок—83 м, трихоботрии—95 м. Размеры анального отверстия—117X 105 м, генитального—59X 47 м. Нотогастральные щетинки мелкие. Пористые



поля, шелевидные органы и вводные отверстия жировых желез легко бросаются в глаза. В хорошо просветленных экземплярах даже с дорзальной стороны продорзума видны поровидные образования. Нотогастер слегка морщинистый. Морщинистость особенно хорошо заметна в нижней части нотогастера.

Местом обитания вида являются пахотные сероземные луговые почвы под хлопчатником на территории Сальянского района Азербайджанской ССР. В лесных местообитаниях республики клещей этого вида обнаружить не удалось.

#### Литература

1. Кулиев К. А. 1968. Новые виды и подвиды панцирных клещей из лесов Азербайджана. Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова, серия биол. наук, № 2, 84—101.
2. Определитель обитающих в почве клещей. М. 1975.

АПИ им. В. И. Ленина

Поступило 27. VI 1977

Г. Э. Гулиев

#### TRIAUNGIUS KULIJEV NOV. GEN.

Məqalədə elmə məlum olmağan yeni zirehli kəmə çinsinin təsviri, şəkilləri və ekolojiyası verilmişdir.

K. A. Kuliyeu

#### TRIAUNGIUS KULIJEV GEN. NOV.

This paper deals with the description, pictures, ecology of the new genus of oribatid ticks—*Triaungius Kulijev gen. nov.*

УДК 577

БИОФИЗИКА

Ф. М. САЛАМА

#### СВЕТОВЫЕ КРИВЫЕ И КИНЕТИКА ВЫДЕЛЕНИЯ КИСЛОРОДА ЛИСТЬЯМИ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОДНОГО СТРЕССА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Г. Абуталибовым)

Известно, что в условиях водного стресса фотосинтез высших растений резко подавляется. Обычно это подавление объясняется нарушением деятельности устьичного аппарата [1] и подавлением диффузии  $\text{CO}_2$  [2]. Однако имеются убедительные указания на то, что состояние воды в тканях оказывает регуляторное влияние на развитие фотосинтетического аппарата. Так, низкий уровень водообеспеченности приводит к изменениям скорости накопления хлорофилла [3] и тормозит структурную дифференциацию хлоропласта [4]. Показано, что обезвоживание листьев приводит к изменению реакции Хилла [5,6] и фотофосфорилирования [7,8], а также скорости выделения  $\text{O}_2$  [9].

В последнее время появились работы, в которых указывается на то, что нарушения под влиянием водного дефицита возникают в фотохимической стадии фотосинтеза [10, 11].

Учитывая, что в фотохимической стадии фотосинтеза важная роль принадлежит состоянию кислородовыделяющей системы высших растений, в работе исследовалась кинетика и световые кривые выделения  $\text{O}_2$  листьями пшеницы, выращенной в различных условиях водообеспеченности.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использовали два сорта *Triticum vulgare* Гиза-55 (АРЕ) и Макс-Бак (Мексика)\*, отличающиеся устойчивостью к дефициту влаги. Водный стресс создавали, помещая 7-дневные проростки пшеницы, выращенные на 1/10 питательного раствора Хогланда в специальном проращивателе (освещенность—5000 лк люминесцентными лампами, фотопериод—14 часов,  $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ$ , относительная влажность—50—70%), в сосудах с солевым раствором соответствующего осмо-

\* Семена этих сортов были любезно предоставлены отделом злаковых Министерства сельского хозяйства в г. Гиза (АРЕ).

тического давления (различные концентрации хлористого кальция и хлористого натрия). Через 4 дня пребывания в данных условиях проводили измерения скорости обмена  $O_2$ . Кинетику выделения или поглощения  $O_2$  высечками одного и того же листа проростков пшеницы одинакового диаметра измеряли на открытом платиновом электроде, на установке, описанной ранее [12].

Запись скорости обмена  $O_2$  проводилась перед освещением, во время освещения полихроматическим светом (лампа накаливания 100 вт. 12 в) и после него. При исследовании световых кривых выделения  $O_2$  интенсивность света изменяли с помощью стеклянных ослабляющих фильтров.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При освещении высечек из нормально выращенных проростков, помещенных на платиновый электрод, после светового периода наблюдается индукция выделения  $O_2$  (рис. 1, А, Б). При этом, как

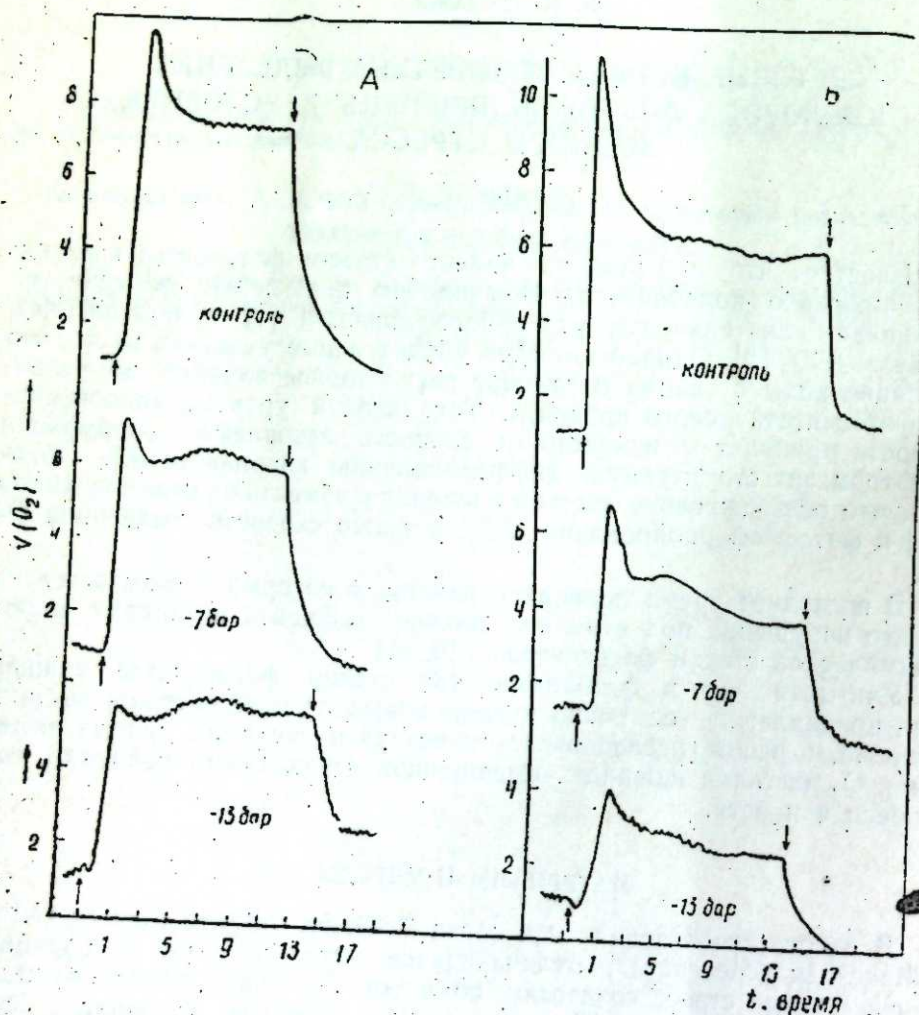


Рис. 1. Кинетические кривые выделения  $O_2$  листьями проростков Гиза-155 (А) и Макс-Бак (Б) в норме и под влиянием водного дефицита.

видно из рисунка, наблюдается кислородный всплеск ( $V_{max}$ ), а затем резкое падение и медленный подъем до стационарного уровня ( $V_s$ ). Если учесть диффузию кислорода из листа, время этого всплеска

равно приблизительно 2 мин. Прекращение освещения приводит к резкому снижению скорости выделения  $O_2$  с выходом на стационарный уровень, характеризующий уровень дыхания. При сравнении кривых А и В на рис. 1, соответствующих кинетике выделения  $O_2$  соответственно высечкам из листьев пшеницы Гиза-155 и Макс-Бак, видно, что существенных различий между сортами не наблюдается. Тем не менее  $V_{max}$  у сорта Макс-Бак и отношение  $V_{max}/V_s$  у того же сорта значительно больше.

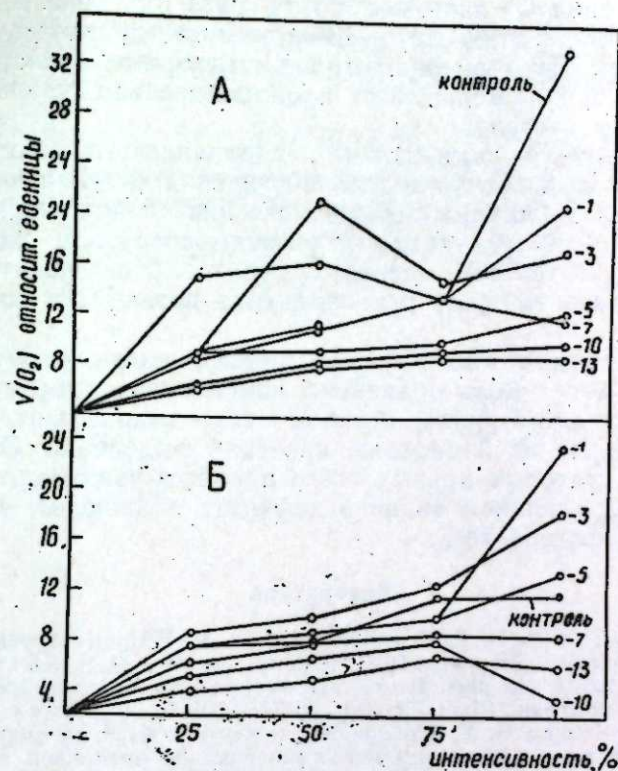


Рис. 2. Световые кривые выделения  $O_2$  листьями проростков Гиза-155 (А) и Макс-Бак (Б) при различных уровнях водного дефицита.

При дефиците влаги наблюдаются значительные изменения в процессе выделения  $O_2$  под влиянием освещения (рис. 1). Эти изменения различны для каждого из сортов. Для сорта Гиза-155 при  $-7$  бар (рис. 1, А) наблюдается уменьшение  $V_{max}/V_s$  и некоторое увеличение  $V_s$ . Однако при осмотическом давлении в  $-7$  бар кислородный всплеск почти отсутствует (см. рис. 1, А), а  $V_s$  значительно уменьшается. Сорт Макс-Бак, по-видимому, более устойчив к изменениям водного баланса, и общий вид кинетической кривой выделения  $O_2$  у него подвергается значительным изменениям (рис. 1, Б). Однако с увеличением осмотического давления раствора отношение  $V_{max}/V_s$  заметно падает.

Интересные данные получены при анализе световых кривых выделения  $O_2$  исследуемых сортов (рис. 2, А, Б). Согласно общепринятому представлению, крутизна наклона световых кривых характеризует квантовый выход процесса, а световое насыщение обусловлено ограничением общей скорости какой-то „лимитирующей“ ферментативной реакцией.

Как видно из представленных данных, используемый источник освещения не позволил нам достичь светового насыщения ни для сорта Гиза-155, ни для сорта Макс-Бак. Однако начальный наклон кривой, характеризующий квантовый выход процесса, во многом зависит от величины осмотического давления раствора, в который помещали проростки пшеницы.

Как видно, каждый из исследуемых сортов по-своему реагирует на стрессовые условия. Так, низкие величины водного потенциала раствора, вплоть до давления—5 бар, увеличивают квантовый выход процесса выделения  $O_2$  листьями сорта Гиза-155 (рис. 2, А), а при потенциале раствора от—7 до —13 бар квантовый выход резко падает, в то время как квантовый выход выделения  $O_2$  листьями сорта Макс-Бак (рис. 2, Б) уменьшается пропорционально увеличению осмотической силы раствора.

Здесь следует привести данные, полученные в работе [11], где были измерены квантовые выходы поглощения  $CO_2$  листьями подсолнуха, имеющими различный водный потенциал и потенциал фотовосстановления ДХФИФ (2,4-дихлорфенолиндофенол) для хлоропластов, извлеченных из тех же листьев. В обоих случаях квантовый выход падал более чем в три раза при изменении потенциала листа от —3 до —15 бар.

Как наши данные, так и данные, приведенные в работе Моханти и др. [11], не могут быть объяснены изменениями скорости дыхания или содержания хлорофилла. В таком случае надо полагать, что полученные данные как по измерению кинетики выделения  $O_2$ , так и по исследованию световых кривых этого процесса указывают на то, что нарушения под влиянием водного дефицита возникают в фотохимической стадии фотосинтеза.

#### Литература

1. Vaadia Y., Raully F. C. and Hagan R. M. 1961. Plant water deficits and physiological processes. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 12; 265—29.
2. Shimshi D. 1963. Effect of soil moisture and phenylmercuric acetate upon stomatal aperture, transpiration, and photosynthesis. *Plant Physiol.* 38: 713—721.
3. Лебедев С. И., Сокало Н. Д., Кирианцева О. X. Изменение структуры и функции хлоропластов сельскохозяйственных растений при различных условиях произрастания. В сб.: "Хлоропласты и митохондрии". Изд-во "Наука", 1964—172, 1969.
4. Bourgue D. P. Correlation of physiological ultrastructural and macromolecular aspects of light induced chloroplast development. Ph. D. dissertation, Duke University, Durham, 1969.
5. Boyer J. S. and Potter J. R. Chloroplast response to low water potentials. I. Role of turgor. *Plant Physiol.*, 51, 989—992, 1973.
6. Гончарик М. Н., Урбанович Т. А. О влиянии  $Cl^-$  на фотофосфорилирование хлоропластов в условиях недостаточного водообеспечения растений. В сб.: "Физиолого-биохимические аспекты роста и развития растений", "Наука и техника", Минск, № 2, 27, 1975.
7. Nir I. and Poljakoff-Mauber A. Effect of water stress on the photochemical activity of chloroplast. *Nature*, 313, 418—419, 1967.
8. Алиева С. А., Таирбеков М. Г. Касаткина В. С., Тагеева С. В. Связь фотофосфорилирования с ультраструктурной организацией и механо-химическими свойствами хлоропластов. *ДАН СССР*, т. 197, № 5, 1189—1192, 1971.
9. Boyer J. S. and Bowen B. Z. Inhibition of oxygen evolution in chloroplasts isolated from leaves with low water potentials. *Plant Physiol.* 45, 612—615, 1970.
10. Fork D. C. and Hiyaama T. The photochemical reactions of photosynthesis in an alga exposed to extreme conditions. *Carnegie Inst. Year Book*, 72, 384—388, 1973.
11. Mohand P. and Boyer J. S. Chloroplast response to low leaf water potentials. IV. Quantum yield is reduced. *Plant Physiol.* 57, 704—709, 1976.
12. Гасанов Р. А., Литвин Ф. Ф. Применение оптической спектроскопии и полярографии для одновременного исследования спектров поглощения листьев растений и спектров действия фотосинтеза. Материалы I Закавказской конференции по физиологии растений. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1973—57.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 8. VII 1977

Ф. М. Салэми

#### СУ СТРЕССИ ШЭРАТИНДЭ БУҒДА ЈАРПАГЛАРЫНДА ОКСИКЕНИН АЈРЫЛМАСЫ КИНЕТИКАСЫ ВЭ ИШЫГ ЭЈРИСИ

Мәгаләдә мухтәлиф су гытлыгы шәраитиндә бечәрилмиш ики сорт бугда—Мисир „Гиза-155“ һә Мексика „Макс-бак“ јарпагларында оксикенин ајрылмасы кинетикасында вә ишыг эјрисиндә јаранан дәјишиклик тәдгиг олуимушдур. Кестгримшидир ки, бу шәраитдә чүчәртиләрин оксикен ајыран апаратында баш верән дәјишикликләр фотосинтезин фотохимјәни мәрһәләси илә әләғәлардыр.

F. M. Salama

#### THE LIGHT CURVES AND KINETICS OF $O_2$ EVOLUTION FROM THE WHEAT LEAVES UNDER WATER DEFICIENCY

The changes of the light curves and kinetics of the  $O_2$  evolution was studied on the wheat leaves of two varieties—Egypt „Giza—155“ and the Mexico „Max—back“, grown under different levels of the water deficiency. The forming damage in the  $O_2$  evolving apparatus of the seedlings was showed to be related to the photochemical stage of photosynthesis.

УДК 616—073.75

КЛИНИЧЕСКАЯ  
МЕДИЦИНА

Н. А. МУТАЛИБОВ

### ЛЮМБАЛЬНАЯ АОРТОГРАФИЯ ЧЕРЕЗ МЕЖРЕБЕРНЫЕ АРТЕРИИ

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

На современном этапе развития сосудистой хирургии большую диагностическую ценность приобретают рентгеноконтрастные исследования аорты и ее магистральных ветвей.

Известно, что без данных аортографии невозможно производить восстановительные операции на аорте и ее магистральных ветвях. Аортография дает возможность установить характер патологических изменений в сосудах, их локализацию и выявить топографо-анатомическое состояние патологического очага с окружающими органами и тканями. Это облегчает планирование операции и определение наилучшего доступа к оперируемому органу, дает возможность проследить развитие окольного кровообращения после реконструктивных и пластических операций.

В настоящее время аортография производится по способу Сельдингера путем катетеризации магистральных сосудов конечностей. Этот метод получил широкое распространение в виде селективной вазографии висцеральных ветвей брюшной аорты. Однако при облитерирующих заболеваниях бедренной и подвздошной артерий метод Сельдингера имеет ограниченное применение. Иногда проведение катетера вообще невозможно из-за двусторонней обтурации бифуркации аорты. По этой причине многие клиницисты сдержанно относятся к аортографии по Сельдингеру и редко прибегают к этому методу исследования.

При облитерирующих заболеваниях брюшного отдела аорты признанным методом аортографии стала транслюмбальная аортография по способу Дос-Сантоса. Этот метод получил также широкое применение в урологии при диагностике опухоли почек.

При некоторых заболеваниях аорты, каковыми являются кальцификация и аневризма, имеются противопоказания к применению транслюмбальной аортографии, потому что в результате пункции происходят разрыв аорты и тяжелые забрюшинные кровотечения.

По данным J. Descotes, A. Sisieron, R. Poulat et Portillo (1960), основаным на изучении большого статистического, материала, смертно-

сть после транслюмбальной аортографии колеблется от 0,3 до 1,3%, а осложнения—от 0,7 до 10,8%. Авторы на основании 556 транслюмбальных аортографий и литературных данных пришли к заключению, что в среднем на каждые 100 исследований приходится 1 смерть и 5 тяжелых осложнений. Abrams (1961) указывает, что смертность от транслюмбальной аортографии составляет 0,3%, а осложнения—1%. М. С. Афу (1952) на 1207 транслюмбальных аортографий наблюдал 37 смертельных исходов и 135 тяжелых осложнений. Ю. С. Петросян с соавторами (1963) на 316 аортографий наблюдали 1% смертности и 1,3% осложнений.

Многочисленные осложнения в случаях применения способа Дос-Сантоса, описанные в литературе, например, повреждение позвоночника и спинного мозга, гемо-хилсторакс, парааортальное и интрамуральное введение контрастного вещества, тромбоз и эмболия вследствие отрыва атеросклеротической бляшки, некроз кишечника, острая почечная недостаточность и др. в основном связаны с проколом аорты и ее главных ветвей (G. Progard, 1959; J. Descotes с соавторами, 1960; Н. А. Лопаткин, 1961; А. А. Гринберг и В. И. Прокубовский, 1964).

Из всего сказанного видно, что главным недостатком транслюмбальной аортографии по способу Дос-Сантоса является нарушение целостности аорты и ее магистральных ветвей вследствие пункции их стенки.

Исходя из этого, мы занимались поиском нового и безопасного метода контрастирования брюшной аорты и ее магистральных ветвей. Нами на трупном материале был разработан новый способ люмбальной аортографии через межреберные артерии, который в дальнейшем был детально изучен в эксперименте на живых собаках.

Техника применения метода люмбальной аортографии через межреберные артерии заключается в следующем: под 0,5%-ным новокаиновым обезболиванием по нижнему краю X или XI ребра по лопаточной линии производится кожный разрез длиной в 3—4 см. После этого вскрываются волокна широкой мышцы спины и нижней задней зубчатой мышцы, тупо разъединяются волокна наружной межреберной мышцы. Под ними по нижнему краю ребра обнажается межреберная артерия, а рядом одноименная вена. Артерия между двумя лигатурами приподнимается в рану, лигатура, находящаяся на периферическом участке артерии, перевязывается. Кончиком тупоконечных ножниц вскрывается передняя стенка артерии, в нее против тока крови вводится канюля диаметром в 1,5 мм и фиксируется к стенке артерии лигатурой, находящейся на центральном участке сосуда. Через канюлю при помощи 50-граммового шприца вначале вводится 20 мл 0,5%-ного раствора новокаина, после этого со скоростью в 2—3 сек. вводится 75%-ный уротраст в количестве 30 мл. Вслед за этим производится рентгенография брюшной полости. После рентгенографии канюля удаляется и артерия перевязывается. Кожная рана зашивается наглухо.



Рис. 1

Обнажение межреберной артерии следует производить ниже угла ребра, где она имеет больше диаметр и сзади покрыта задней межреберной и подреберной мышцей. При обнажении межреберной артерии до угла ребра возможно повреждение плевры, так как на данном участке артерия покрыта сзади только одной плеврой.

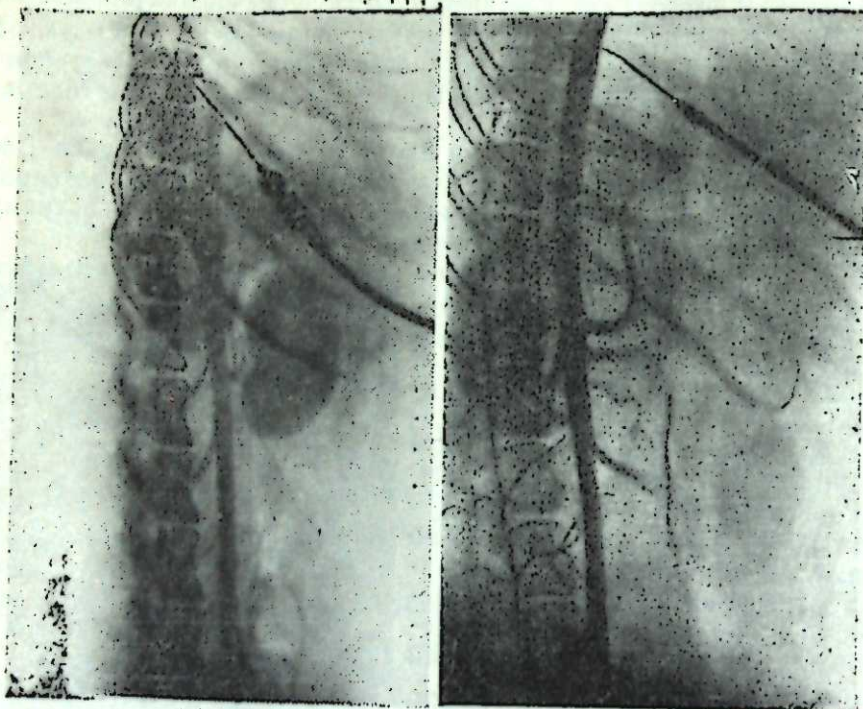


Рис 2

Рис 3

За лопаточной линией X—XI-межреберная артерия располагается в поясничной области. На этом участке она сзади покрыта внутренней межреберной и поперечной мышцей живота, а спереди—только одной широкой мышцей спины. Дальше этого участка X—XI-межреберная артерия спускается вниз и переходит в толщу брюшного пресса и анастомозируется ветвями нижней надчревной артерии. Обнажение, канюлирование или введение катетера в межреберную артерию на данном участке позволяет сохранить плевру.

Ниже приводятся несколько рентгенограмм поясничной аорты и ее ветвей, выявленных через межреберные артерии.

На рентгенограммах, произведенных в фасной проекции (рис. 1), обнаружена четкая тень поясничной аорты на всем ее протяжении, начиная выше уровня диафрагмы вплоть до сосудов таза, выявлена тень висцеральных ветвей аорты и тень сосудов почки.

На рентгенограмме, произведенной в боковой проекции (рис. 2), выявлена четкая тень поясничной аорты, тень почечных и подвздошных артерий.

На другой рентгенограмме, также произведенной в боковой проекции (рис. 3), обнаружена четкая тень поясничной аорты, тень чревной, брыжеечной и почечной артерий.

В заключение следует отметить, что способ поясничной аортографии через межреберные артерии дает возможность четко выявить контрастные тени поясничной аорты, ее магистральных и пристеночных ветвей, тени сосудов таза и почек.

Подобную рентгенологическую картину аорты и ее магистральных ветвей невозможно получить путем применения способа Дос-Сантоса.

Пункция аорты иглой длиной 16—17 см, диаметром 1 мм мешает введению в аорту с необходимой скоростью контрастного вещества. Болевая реакция, возникающая при этом, изменяет расположение кончика иглы в просвете аорты и нередко в результате этого происходит интрамуральное или ретроперитонеальное излияние контрастного вещества. По этой причине полученные рентгенограммы по способу Дос-Сантоса зачастую бывают неконтрастными.

#### Выводы

1. Обнажение и канюлирование межреберной артерии—легко выполняемая и безопасная манипуляция.
2. Способ поясничной аортографии через межреберные артерии дает возможность наглядно выявить контрастные тени поясничной аорты, ее магистральных и пристеночных ветвей, тени сосудов таза и почек.
3. При помощи разработанного нами способа удается производить люмбальную аортографию в 2 проекциях, что очень важно для установления протяженности и уровня облитерации аорты.

#### Литература

1. Лопаткин Н. А. Транслюмбальная аортография. М., 1961.
2. Петровский Б. В., Крылов В. С., Зарецкий В. В. и Бабкин И. Е. Вестник хирургии им. И. И. Грекова, 1962, № 10, стр. 3—10.
3. Петросян Ю. С., Ананикян П. П., Рушанов В. С. Грудная хирургия, 1963, № 4, стр. 45—51.
4. Гринберг А. А. и Прокубовский В. И. Вестник хирургии им. И. И. Грекова, 1964, № 4, стр. 130—131.
5. Ананикян П. П. Труды Ереванского мед. ин-та, вып. XIV, 1965, стр. 469—474.
6. Вишневский А. А., Краковский Н. И., Золоторевский В. Я. Облитерирующие заболевания артерий конечностей. М., 1972, стр. 40—48.

НИИ клинической и экспериментальной медицины

Поступило 4. V 1977

Н. Э. Муталлибов

#### ГАБЫРГААРАСЫ АРТЕРИЈАЛАР ВАСИТЭСИ ИЛЭ АПАРЫЛАН БЕЛ АОРТОГРАФИЈАСЫ

Мүәллиф гарын аортасынын ренткен шәклинин чәкилмәсинин јени үсүлүнү ишләјиб һазырламышдыр. Бу үсүл илә јерли келәшдирмәдән истифадә едәрәк күрәк хәтти үзрә X—XI габыргаарасы һаһијјәдә дәридә кичик биркәсик апарылыр. Белни кениш эзлә лифләри кәсилдикдән сонра габыргаарасы артерија ики ипәк сапла јара үзәриңә галдырылыр. Ипәк сапларын арасында артеријанын өн дивары кәсилдир вә аортаја доғру 1,5 см диаметри кәңула јеридилир. Кәңула ипәк сапла дамара бағланылыр. Шприс вәситәсилә кәңулаја эввәл 20 ил 0,5%-ли новокәин мөһлулу вурулур. Бунун ардыңча артеријаја сүр'әтлә 30 мл уротраст (ренткен шүаларыны кечирмәјән маддә) јеридилир вә дәрһал гарын бошлугунун ренткен шәкли чәкилир.

Алынган ренткенограммада аортанын вә онун шахәләринин чох ајдын шәкли көрүңүр.

N. A. Mutalibov

#### LUMBAV AORTOGRAPHY THROUGH INTERCOSTAL ARTERIES

The method of aortographic lumballs was made out in experiments on corpse and in vital on dogs. It consists the following—under the 0,5% novocain anaesthesia at the low border of X and XI costae at linea scapularis the skin incision 3—4 cm long was made.

Then m. latissimus dorsi was dissected and m. intercostalis blunt separated. On low border under art intercostalis was observed. The front wall of arteria by small blunt ended scissors was dissect. Cannula 1,5 mm in diameter was moved in the arteria against blood current was moved. Then with the 50 grams syringe 20 ml 0,5% novocaine solution and after it 30 ml 75% urotrast solution during 2—3 was injected. Then the roentgenography of the abdominal cavity was made. On the roentgenogram the clear shade of aorta lumballs with the branchis was occurred.

УДК 93/99. 94

АЗЭРБАЈЧАН ТАРИХИ

Ш. Ф. ФЭРЗЭЛИЈЕВ

1585—1588-чи ИЛЛЭР АЗЭРБАЈЧАН ТАРИХИНЭ АИД  
БИР НАДИР ТҮРК ЭЛАЗМАСЫ ҲАГГЫНДА

(Азэрбајчан ССР ЕА академики Ш. Ф. Фэрзэлијев тэғдим етмишидир)

Азэрбајчанын орта эсрлэр тарихинин өррэнимэсиндэ эрэб, фарс вэ түрк диллэриндэ јазылмыш илк мэнбэлэрин мүстэсна эһэмијјэти вардыр. Эрэб вэ фарс мэнбэлэринин тэдгигата нисбэтэн кениш чэлб едилмэсинэ бахмајараг, түрк мүэллифлэринин эсэрлэриндэн Азэрбајчан тарихини өррэнмэк бахымындан аз истифадэ олунамшдур. Һалбуки, Мустафа Нэима<sup>1</sup>, Мустафа Эфэнди<sup>2</sup>, Эвлија Чэлэби<sup>3</sup>, Ибраһим Рэһимизадэ<sup>4</sup> кими тарихчилэрин эсэрлэри бир сыра Јахын вэ Орта Шэрг өлкэлэри, о чүмлэдэн Азэрбајчан тарихинин мүэјјэн дөврлэринин экс етдирилмэсиндэ хүсуси эһэмијјэтэ маликдир. Адлары эввэлчэ чэкилэн мүэллифлэрин эсэрлэриндэн аз-чох истифадэ олунамсына бахмајараг<sup>5</sup>, Ибраһим Рэһимизадэнин „Кэнчине-ји фэһ-и Кэнчэ“ адлы тарихи мэнбэјэ Азэрбајчан тарихшүнаслыгына илк дэфэ олараг чэлб едилр<sup>6</sup>.

Ибраһим Рэһимизадэ бир мүддэт сарајда чавуш вэзифэсиндэ чалышмыш<sup>7</sup>, сонрадан Загафгазија өлкэлэри үзэринэ 1578-чи илдэ башлајан түрк һэрби јүрүшүндэ иштирак етмишидир.

Һэчми о гэдэр дэ бөјүк олмајан „Кэнчине-ји фэһ-и Кэнчэ“ эсэриндэки һадисэлэрин тэсвири 993 [1585]—997 [1588]-чи иллэри эһатэ едир. Мүэллиф бу эсэрини „рисалэ“ адландыраг-көстэрир ки, о, „бир рисалэ-ји бэднүл-бэјан“ („бэдини үслублу рисалэ“) јазмыш вэ ону сараја тэгдим етмишидир.<sup>8</sup> Сарајда онун бу рисалэси бэјэнилир вэ мүэллифэ османлы сэрдары мэрһум Мустафа пашанын Шэрг өлкэлэринэ (Азэрбајчан, Күрчүстан вэ Ермэнистан нэзэрдэ тутулур—Ш. Ф.) јүрүшү заманы баш вермиш чаһады да гэлэмэ алмаг вэ ону „Зэфэрнаме-ји Султан Мурад хан“ адландырмаг тапшырылыр<sup>9</sup>. Ибраһим Рэһимизадэ буна разы олур вэ дејир ки, экэр эчэл аман версэ, аз бир вахтда бу һагда „бөјүк бир дастан“ јазачагдыр<sup>10</sup>.

104 сәһифэдэн ибарэт олан „Кэнчине-ји фэһ-и Кэнчэ“ 8 фәсил (баб) вэ епилогдан (хатимэ) ибарэтдир. Мүэллифин бу китабда гэлэмэ алдығы һадисэлэр сырф Загафгазија өлкэлэри тарихинин јухарыда гејд етдјимиз дөрд илини экс етдирэрэк, османлылар тэрэфиндэн бир чох шәһэр, гәсәбә вэ кәндлэрин алынмасы, галаларын тәмир олунуб, түрк гарнизонлары үчүн истинадкаһа чеврилмәси, јерли эһалинин талан едилмәси вэ күтлэви сурәтдә гылынчдан кечирилмәси һадисэлэрини тәшкил едир. Мүэллифин гызылбашлара гаршы мунасибәти олдугча нифрәтамиздир, лакин буна бахмајараг, бәзән о, ајры-ајры сәфәви сәркәрдэлэринин икидјилини вэ халгын истиглалыјјэт уғрунда мүбаризәсини көстәрмәјэ билмир. Ибраһим Рэһимизадэ түрк ордусу тэрэфиндән „гол күчүнә („зур-и базу“) алынған гала вэ башга јерләр“дән<sup>11</sup> әтрафлы данышыр. О, Гарагојунлу, Ағгојунлу вә илк

Сәфәви һөкмдарларынын дөвләт мәркәзи олан Тәбриз шәһәрини „Азэрбајчан вилајәтинин тәхт-и бинәзири“ адландырыр<sup>12</sup>. Онун јаздыгына көрә, Осман пашанын башчылығы илә 993 (1585)-чү илин шәввал (сентјабр-октјабр) ајында јүрүшә башлајан османлы гошуну илә Тәбризин мүдафиәчилэри арасында сәккиз дэфэ гызгын дөјүш баш вермиш, лакин 7 дөјүш заманы шәһәр тәслим едилмәмишди. „Мејдан шаһсувары“ Осман паша һәммин илин зүлгә'дә ајынын 6-да (нојабрын 1-дә) чәршәнбә күнү гәфләтән вәфат етдији үчүн, ики ил эввэл Загафгазија өлкэлэринә јүрүш едән Фәрһад паша икинчи дэфә түрк гошунуна сәрдар тәјин едилмишидир<sup>13</sup>.

О, гыш фәслиндә Тәбризә һүчүм етмәји гәрарлашдырмыш вә „хандағы торпағын диби дәринлијиндә олан“ Тәбриз Јахынлығындакы Хәмнә адлы галаны мүһасирә етмишиди<sup>14</sup>. Мүэллиф Хәмнә галасынын элә кечирилмәси зәрурәтини билдирэрэк јазыр: „Экэр Азэрбајчан вилајәти бир һасара бәнзәсә, Хәмнә галасы онун гапысы сајыла билр<sup>15</sup>. Бу һадисэлэрин тэсвири илә әлағәдар олараг мәнбәдә көстәрилир ки, фәһ олунан јерлэрин „малы, эһли вә әјалы-әскәрин, дашы вә торпағы исә падышын“ олсун, шүары илә һүчүм едән әскәрләр Хәмнә галасыны дағыдыб, торпагла бир етдилр<sup>16</sup>.

Көстәрмәк лазымдыр ки, османлылар элә кечирдиклэри һәр һансы бир галаны дағыдылмыш вәзијјәтдә сахламыр, тезликлә тәмир едир вә ораја чохлу силаһ вә әскәри гүввә топлајараг, галаны өзлэринин истехкамына чевирирдилр<sup>17</sup>. Хәмнә галасы да мәғлубијјәтдән сонра „ани бир вахтда“ тәмир олунмуш вә онун мүһафизәсиндән өтрү галада „бир әмирин башчылығы илә икид әскәрләр“ сахланмышды<sup>18</sup>. Мәнбәнин мә'луматына көрә, османлыларын 8-чи һүчүмүндә Тәбриз элә кечирилмиш, мүһасирә вахты дағыдан мәнһәлләләр 3—4 күндә „мин сә'ј вә чалышганлылыгла евликдән артыг истехкам кими тикилмишиди<sup>19</sup>.

Мә'лум олдуғу кими, Азэрбајчанын чәнуб һиссәсини элә кечирән османлылар зәбт етдиклэри јерләрдә өз гарнизонларыны сахлајараг, бир мүддәт һүчүму дајандырмышдылар. Онларын нөвбәти јүрүшү даһа Азэрбајчанын гызылбашларын әлиндә галан башга јерлэринә јох, Күрчүстан үзэринә гәрара алынмышды. 995-чи илин шә'бан ајынын 24-дә чүмә ахшамы (1586-чы ил, 2 август) Әрзрумдан чыхыб јүрүшә башлајан османлы гошуну Күрчүстанын Әхәсгә (Ахалсхи), Тушә манес (Дманиси) вә Кори галаларыны элә кечирдикдән сонра Азэрбајчанын шималына һүчүма кечдилр. Гошун эввәлчә Кәнчә вилајәтинә јолланды. Рамазанын 29-да (сентјабрын 4-дә) онлар артыг Күрчајына кәлиб чатмышдылар<sup>21</sup>. Орада бир гэдәр јубанан османлы гошуну шәввалын 9-да (сентјабрын 13-дә) Кәнчә галасына дахил олду<sup>22</sup>.

Ибраһим Рэһимизадэ мә'лум эсэриндә Кәнчәнин тэсвири 2 сәһифә јер ајырмышдыр. „Вилајәт-и Кәнчә бир мәнзил-и дилкәш вә бир сәфабәхш“ дејән мүэллиф оранын бол сују вә саф һавасы олдуғуну көстәрэрэк, о торпағын бол мејвә битирдијини, әразисиндән 360 чај дакы архлары да чај адландырмышдыр), орада Јахшы ипәк һасил олундуғуну көстәрир<sup>23</sup>.

Османлылар тезликлә Кәнчәдә „нә мөләјин көзү көрән, нә дә фәләјин гулағы ешидән“ бир гала тикмәјэ башладылар. Шәввалын 15-дә (сентјабрын 19-да) башланан бу иш 43 күн давам етди. Галада 43 әдәд гүллә гурулмуш вә 7 дәмир гапы гојулмушду. Ибраһим Рэһимизадэ көстәрир ки, Трабзон бәјләрбәјиси Чәркәс Гејдәр паша Кәнчә галасына бәјләрбәји тәјин едилди<sup>24</sup>.

Көстәрмәк лазымдыр ки, османлы гошуну Кәнчә вилајәтинә һеч бир маниә көрмәдән дахил олмушду. Кәнчә һакими олан Мәһәммәдхан Зијадоғлу о заман шәһәрдә јох иди. Вилајәтин тутулмасы хәбә-

рини ешидэн Мәһәмәд хан дөјүшчүлэри илә керн гајыдыр. Ону кәлишини ешидэн османлылар зүлгәдәнин 8-дә (октябрын 11-дә) чүмә күнү<sup>26</sup> ханын гаршысына Јолланчылар. Ибраһим Рәһимизадә Јазыр ки, әввәлләр гызылбашлар хәјанәт едиб, османлы ордусуна пәнаһ апаран Исмајыл хан бу дәфә онлара хәјанәт едәрәк, Мәһәмәд ханын дүшәркәсинә кәлмиш вә ону османлы гошунунун кәлишиндән хәбәр дар етмишди. Дөјүшүн кедишиндә Мәһәмәд ханын дәстәси мәғлуб едилди<sup>26</sup>. Чох кечмәдән Бәрдә һакими Әли Султан да османлылар табе олду<sup>27</sup>. Бу гәләбә мәнбәдә „фүтуһат-и әзим үл-бәрәкат“ („бөјүк мәнфәәтли гәләбә“) адландырылыр ки, бу һеч дә тәсадүфи дејилдир. Һәгигәтән дә, галиб кәлән османлы гошуну Ширван вә Гарабаг вилајәтини „енинә вә узунуна талан етмиш“, бөјүк мәнфәәт көтүрмүш-дү<sup>28</sup>.

Гејд етмәк лазымдыр ки, орта әср тарихчиләри һадисәләрә бир-тәрәfli јанашмыш, әсәрләрини мәнсуб олдуғлары синфин, ја халгын мәнәфеји бахымындан гәләмә алмышлар. „Кәнчине-ји фәтһ-и Кәнчә“ әсәриндә дә османлылар ифрат тәрифләнмиш, онларын Загафгазија үзәринә олан јүрүшүнүн гәсбкар мәзмуну пәрделәнмиш, өз вәтәнләри уғрунда фәдакарчасына вурушан халгын ајры-ајры нүмајәндәләрини мугавимәти наһадан пиләнмишдир. Ибраһим Рәһимизадә османлы султаны III Мурады

Фатһ-и мүлк-и Кәнчә вә Гарабаг,  
Дәм-и әданы етдирән ирмағ...

вә с. кими ибарәли ифадәләрлә вәсф едәрәк<sup>29</sup>, Сәфәви һөкмдарыны „шаһ-и күмраһ“ („Јолуну азан шаһ“), османлылар гаршы дөјүшән халғлары исә „мүһидләр“ („аллаһсызлар“)<sup>30</sup>, „пәлидләр“ (гәлбән чиркин адамлар<sup>31</sup>) адландырыр. Мүәллифин фикринчә, онларын Загафгазијаја һүчумлары әдаләтли бир һәрәкәтдир. Лакин, бу феодал дөвр тарихчисинин шәхси фикринин әлејһинә оларағ мә’лумдур ки, „феодалларын ишғалчы мүһарибәләри тарихи инкишафда мүртәчә рол ојнамышдыр“<sup>32</sup>.

Бир-ики кәлмә дә бу әлјазманын ады һаггында: Јухарыда гејд олундуғу кими, „Кәнчине-ји фәтһ-и Кәнчә“ адланан бу әсәрдә јалныз Кәнчәнин фәтһиндән јох, Загафгазијанын бир чох шәһәр вә галаларын алынмағындан, османлыларын харичи вә дахили сijasәтиндән бәһс олунур. Әсәрин јалныз 6-чы бабынын Кәнчәјә аид олмасы вә мәнбәнин дә мәнз „Кәнчине-ји фәтһ-и Кәнчә“ адланмасы, јәгин ки, Кәнчә јүрүшүнә мүәллиф тәрәфиндән хүсуси диггәт вә әһәмијјәт верилмәсинин нәтичәсидир.

Нәтичә е’тибарчлә демәк олар ки, Ибраһим Рәһимизадәнин „Кәнчине-ји фәтһ-и Кәнчә“ әсәри Загафгазија өлкәләри тарихинин Јухарыда көстәрилән кичик дөврүнү өјрәнмәк бахымындан марағ кәсб едир.

1. Мустафа Әфәнди. Сәләникли тарихи, Истамбул, 1865.
2. Мустафа Нәимә. Роузәт әл-һүсәји фи хүләсәти әхбар ил-хафигин, I—VI чилд, Истамбул, 1867.
3. Әвлија Чәләби сәјаһәтнамәси, Истамбул, II чилд, 1896.
4. Ибраһим Рәһимизадә. Зәфәрнамә-ји Султан Мурад-и салес; Гәнчә-ји бағ-и Мурад; Кәнчине-ји фәтһ-и Кәнчә (әлјазмалар), Истамбул университетинин китабханасы, шифрә № 2372.
5. А. И. Новичев. История Турции, т. I, 1963; А. С. Тверитинов. Аграрный строй Османской империи XV—XVII вв., 1963; М. Х. Гейдаров. Ремесленное производство в городах Азербайджана в XVII в., Баку, 1967; О. А. Эфендиев. Азербайджанское государство Сефевидов в XVI веке, Автореферат дисс. на соиск. уч. степ. докт. ист. наук. Баку, 1968; А. А. Рахманов. Азербайджан в конце XVI—XVII вв. (1590—1700). Автореферат на соиск. уч. ст. докт. ист. наук. Баку, 1971.
6. Ибраһим Рәһимизадәнин әсәрләринин микрофильми бизим истифадәмизә вермиш Азәрб. ССР ЕА Тарих Институтунун баш елими ишчиси тарих елмләри намизәди Ә. һүсәјизадәјә өз дәрин тәшәккүрүмүзү билдиририк.

7. Die Geschichtschreiber der osmanen und ihre werke von Frans Babinger, Leipzig, 1927, сәһ. 110, 117.
8. И. Рәһимизадә. Кәнчине-ји фәтһ-и Кәнчә, вәр. 103 б.
9. Јенә орада, вәр. 106 а.
10. Јенә орада. Гејд: И. Рәһимизадә, доғурдан да, сонрадан белә бир китаб јазмыш вә ону „Зәфәрнамә-ји Султан Мурад-и салес“ („III Султан Мурадын зәфәр китабы“) адландырымышдыр.
11. Јенә орада, вәр. 110 б.
12. Јенә орада, вәр. 114 б.
13. Јенә орада, вәр. 115 а—115 б. Гејд: Тәбризи әлә кечирмәк уғрундакы 8 дөјүшүн икиси Осман пашанын сәрдар олдуғу вахтда баш вермишдир. Искәндәр бәј Мүншинин јаздыгына кәрә, о дөјүшләрин биринчисинә горчибашы (хүсуси шаһ алајынын башчысы—Ш. Ф.) Гулу бәј, икинчисинә исә шаһзадә Һәмзә Мирзә башчылығ етмиш, һәр ики дөјүшдә османлылар керн чәкилмәјә мачбур олмушдулар (бах: Искәндәр бәј Түркман. Тарих-и аләм арај-и Аббаси, I чилд, Теһран, 1334, сәһ. 311—312).
14. „Кәнчине-ји фәтһ-и Кәнчә“, вәр. 116 б.
15. Јенә орада.
16. Јенә орада.
17. Тарих-и аләм арај-и Аббаси, сәһ. 311. Гејд: Бу хүсусда Искәндәр бәј Мүнши даһа бир мә’лумат верәрәк билдирир ки, Азәрбајчана һүчум едән османлы (румијә) гошуну „бир јандан дөјүшүр, башга јандан гала тикирдиләр“ (Тарих-и аләм арај-и Аббаси, сәһ. 313).
18. „Кәнчине-ји фәтһ-и Кәнчә“, вәр. 117 а.
19. Јенә орада.
20. Јенә орада, вәр. 117 б—130 а.
21. Јенә орада, вәр. 131 а—131 б.
22. Јенә орада, вәр. 132 б.
23. Јенә орада, вәр. 133 а.
24. Јенә орада, вәр. 134 б.
25. Јенә орада, вәр. 136 а.
26. Јенә орада, вәр. 137 б.
27. Јенә орада, вәр. 139 а.
28. Јенә орада, вәр. 137 б.
29. Јенә орада, вәр. 102 б.
30. Јенә орада, вәр. 111 а—131 б.
31. Јенә орада, вәр. 116 б.
32. Советская историческая энциклопедия, т. 3, 1963, сәһ. 630.

Јахын вә Орта Шәрғ  
Халғлары Институту

Алынмышдыр 18. II 1977

Ш. Ф. Фарзалиев

### ОБ ОДНОЙ РЕДКОЙ ТУРЕЦКОЙ РУКОПИСИ ПО ИСТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА 1585—1588 гг.

Как известно, подавляющее большинство нарративных источников по истории средневекового Азербайджана написано на арабском и персидском языках. Наряду с ними большой интерес представляют турецкие (османские) исторические хроники, которые для изучения истории Азербайджана привлекались слабо. Многие из них вообще не изучались в азербайджанской историографии.

Данные Ибрагима Рагимизаде в его труде „Гянджике-йи фатх-и Гяндже“ („Сокровищница Гянджинской победы“) подробно отражают политическое положение Азербайджана в период турецко-иранских войн 1585—1588 гг., когда Азербайджан являлся центром этих событий.

Название труда „Гянджике-йи фатх-и Гяндже“ является результатом того, что автор здесь основное внимание уделял событиям, происшедшим в Азербайджане, особенно захвату османами Гянджинской области.

Sh. F. Farzaliyev

### ON ONE RARE TURKISH MANUSCRIPT RELATING TO AZERBAIJANIAN HISTORY: 1585—1588

As is generally known, an overwhelming majority of the narrative sources concerning the history of Medieval Azerbaijan is written in Arabic and Persian. Side by side with this Turkish (Osman) historical chronicles involved poorly for the study of Azerbaijanian history are of great interest. Many of them were not studied at all in Azerbaijanian historiography.

The data cited by Ibrahim Rahimizade in his „Gyandjine-yi fath-y Gyandja“ reflect in detail the political situation in Azerbaijan during the Turkish-Iran wars 1585—1588 when Azerbaijan was the center of these events.

„Gyandjine-yi fath-y Gyandja“ is called so because the author gave here a particular consideration to the events which took place in Azerbaijan, especially the occupation of Gyandja region by Osmans.

МӘТНШҮНАСЛЫГ

ТЭЛЖАР ЭКБЭРОВ

ХЭТАИ ТЭБРИЗИНИН „ЈУСИФ ВЭ ЗҮЛЕЈХА“ ЭСЭРИНИН  
ТЕКСТОЛОЖИ ТЭДГИГИНЭ ДАИР

(Азербайжан ССР ЕА академики М. Ч. Чәфәров тәгдим етмишидир)

Хэтай Тәбризи Азербайжан әдәбијаты тарихинә Гәсәноғлу, Гази Бүрһанәддин, Нәсими ән'әнәләринин давамчысы кими дахил олмушдур. Елм аләминә һәләлик онун „Јусиф вә Зүлејха“ әсәри мә'лумдур. „Јусиф вә Зүлејха“ Азербайжан дилиндә јазылмыш, XV әсрдән бизә јадикар галмыш илк эпик әсәрләрдән биридир. Г. Араслынын<sup>2</sup> вердији гыса мә'лумат нәзәрә алынмаса, „Јусиф вә Зүлејха“ поемасы һаггында кениш елми сөһбәт ачылмамыш, онун тәдгиги вә нәшри саһәсиндә индијә гәдәр әсаслы бир иш көрүлмәмишидир. Сәбәби әсәрин әлјазмаларынын узун мүддәт үзә чыхмамасы илә бағлыдыр.

Һазырда „Јусиф вә Зүлејха“ әсәринин алты әлјазма нүсхәси<sup>3</sup> мә'лумдур. Әлјазмаларын мәтнини мүгајисә едәркән көрүрүк ки, әсрләрдән бәри мүхтәлиф катибләр тәрәфиндән үзү көчүрүлән „Јусиф вә Зүлејха“ әсәри зәманәмизә чатана гәдәр бөјүк дәјишиклијә уғрамышдыр. Әсәрин әлјазма нүсхәләринин һәр бириндә бејт, мисра, сөз тәһрифләринә, вәзи, гафијә ајрылыгына, тәкрарлара, XV әсрин поетик вә дил хүсусијәтинә ујмајан үнсүрләрә вә с. тәсадүф едирик. Мә'лумдур ки, бу нүсхәләри ајрылыгыда тәдгигат объект кими көтүрдүкдә дүзкүн елми нәтичә әлдә етмәк олмас. Мүәјјән әлјазмада бә'зән бир сөзүн дүзкүн охунмамасы јалғыз һәмин әсәр вә онун мүәллифи барәсиндә јох, һәтта әдәбијат вә дил тарихи һаггында гејри-реал нәтичәләрә кәтириб чыхара биләр. Дикәр тәрәфдән XIV вә XVI әсрләрә<sup>4</sup> аид јазылы абидәләрин тәнгиди мәтни һазырланмышса, һәлә лазымынча өјрәнилмәјән XV әср әдәби абидәләри үзәриндә һеч бир текстоложи иш апарылмамышдыр. Бу чәһәтдән Хэтай Тәбризинин „Јусиф вә Зүлејха“ әсәринин тәнгиди мәтнинин һазырланмасы мүһүм елми әһәмијәт кәсб едир. Буна көрә дә биринчи нөвбәдә „Јусиф вә Зүлејха“ әсәринин әлјазмаларыны диггәтлә өјрәнмәји вә тәнгиди мәтнини һазырламағы гаршымызә мәгсәд гојдуг.

Хэтай Тәбризинин „Јусиф вә Зүлејха“ әсәринин текстоложи тәдгигинә башламаздан әввәл әлјазма нүсхәләри групплашдырылмыш,

1 Бу шаир Шаһ Исмајыл дејил. Бах: М. Ә. Тәрбијәт. Данешмәндане Азербайжан, Тегран, 1314, сәһ. 137.

2 Г. Араслы. Орта әсрләр әдәбијаты тарихи, Бақы, 1943, сәһ. 112.

3 Әлјазмалар Азерб. ССР ЕА Республика Әлјазмалары фондунда мүһәфизә едилир.

4 Ч. В. Гәһрәманов. Нәсими, Әсәрләри, III чилдә, Бақы, 1973; Ә. Мәмәдов. Хэтай, Әсәрләри, I—II чилд, Бақы, 1966—1973.

онларын гаршылыгы әлағәси мүәјјәнләшдирилмишидир. Тәдгигат заманы әсәрин јарандығы дөвр, әлјазманын көчүрүлмә тарихи, онун полеографик вә орфографик хүсусијәти, тарихи орфографија, әсәрин мөвзусу вә жанр хүсусијәти, дил тарихи, катибин савад дәрәчәси, ичтимай-сијаси вә естетик көрүшү, синфи мөвгеји вә с. мәсәләләр нәзәрә алынмышдыр. А нүсхәси әсас мәтн кими гәбул едилмишидир. Бу нүсхәнин әсас көтүрүлмәсинә ашағыдакылар сәбәб олмушдур:

1) А нүсхәси дикәр әлјазмалара нисбәтән һәчмили олуб 1040 бејтдән ибарәтдир.

2) О дикәр нүсхәләрә нисбәтән охунағлыдыр.

3) Фонетик, лексик вә грамматик үнсүрләри дикәр әлјазмалара нисбәтән јахшы сахламышдыр.

Нүсхәдә көрдүјүмүз мүсбәт чәһәтләрини мүһәфизә едилмәсинә сәбәб катибин әсәри әдәби ирси сахламағ хәтиринә көчүрмәсидир. Һәмин әлјазманы көчүрән катиб мәтнә садиг галмаға чәһд етмиш, охуја билмәдији һәрф вә сөзләрин һәтта шәклини чәкмәјә чалышмышдыр. Буна көрә дә әлјазма гәдим архаик үнсүрләри мүһәфизә едә билмишидир. Әсас көтүрүлмүш А нүсхәси Б (XIX әср), В (XIX әср), Г (XIX әср), Д (XIX әср), Ш (XIX әср), М (XVIII әср) әлјазмалары илә мүгајисә едилмишидир. Катиб хәталары ашағыдакы кими групплашдырылмышдыр: биринчи групп мәгсәдли хәталар, икинчи групп мәгсәдсиз хәталар.

Биз даһа чох мәгсәдли хәталар үзәриндә дајаначағыг.

Хэтайнин „Јусиф вә Зүлејха“ әсәрини көчүрән катибләр ашағыдакы мәгсәдли хәталара јол вермишләр.

1) Әсәр редактә едилмишидир.

„Јусиф вә Зүлејха“ әсәринин А, Б, В, Г, Д, Ш әлјазмаларынын һәмәсы үчүн ејни олан үмуми хәта вардыр. Бу нүсхәләрдә 90-дан чох бејт бир анда әсәрдән чыхарылмышдыр. Бунун сәбәби әлјазмаларын мәншәләри илә бағлыдыр. „Јусиф вә Зүлејха“ әсәринин әлјазмаларыны формал чәһәтдән мүгајисә едәркән көрүрүк ки, А, Б, В, Г, Д, Ш әлјазмалары редактә олунуб, мәншә етибар илә ејнидир. М әлјазмасы исә „Јусиф вә Зүлејха“ әсәринин XVIII әсрдә үзү көчүрүлмүш вариантыдыр.

Билдијимиз кими, орта әсрләрдә әлјазмалары көчүрән катибләрин һәмәсы мүәјјән каллиграфија мәктәбинин давамчылары олмајыб, „өз дөврләринә көрә танынмыш шаир вә алим олмушлар“<sup>5</sup>. Белә „хәт-татлар классик шаирләрин әсәрләрини механики көчүрмәклә кифә-јәтләнмир, чох заман һәмин ше'рләри өз зөвгләринә мүнасиб һала салыр“<sup>6</sup>, бир нөв әсәр үзәриндә сәрбәст редакторлуғ едирдиләр. Хэтайнин „Јусиф вә Зүлејха“ әсәринин әлјазмаларында да бу һадисәнин шаһиди олуруғ. А, Б, В, Д, Г, Ш нүсхәләриндә 90-дан чох бејтин әсәрдән чыхарылмасы буну тәсдиг едир.

М әлјазмасында (бу нүсхә орижинала даһа јахындыр) Хэтай Мисир јуху көрмәси һадисәсини тәсвир едир<sup>7</sup>. Мисир Әзизи јухусунда Әзизинин Нил чајындан једди өкүзүн чыхарағ дикәр једди өкүзү једијини вә једди гуру бугда сүнбүлүнүн дикәр једди јаш сүнбүлү гурутдугуну көрүр. Хэтай әсәрин бу јериндә сүжет хәтнини гырыр, чох јатмағын пислијиндән, ахирәт дүнјасында әбәди јухудан, бу дүнјанын вәфасызлыгындан узун-узады сөһбәт ачыр вә әсәрдәки һадисәләри инкишаф етдирмәји бир јана бураһарағ охучусуну һикаран етмәјә чалышмышдыр.

5 Ч. В. Гәһрәманов. Имадәддин Нәсими, Әсәрләри, Елми-тәнгиди мәтн, I чилд, Бақы, 1973, сәһ. 6.

6 Ч. В. Гәһрәманов. Кәстәрилән әсәри, сәһ. 66.



Дөврүн әдәби жанр хусусијәти илә бағлы олан мүүллифләрин хусуси үслубларындан доған вә Хәтәнинн „Јусиф вә Зүлејха“ әсәриндә дә өзүнү көстәрән бу „узунчулуға“, рич’әтә орта әср јазылы абидәләриндә тез-тез тәсадүф олунар. Чүнки бә’зи орта әср мүүллифләрн „охучу-суну ниқаран етмәк, ону тәәччүбләндирмәк вә һәјәчанландырмағы өвләри үчүн һүнәр сајмышлар“<sup>8</sup>. Ә. Чаминин әсәрләриндә дә өзүнү көстәрән белә вәзијјәт һағгында А. Гулијев јазыр: „Белә һаллар чох заман шаирин мүүјјән һадисә вә мәсәлә илә әлағәдар олан фикирләринин гүввәтләnmәсинә һәинки о гәдәр дә көмәк етмирди, ејни заманнан әсәрин сүжет хәттинә хәләл кәтирди“<sup>9</sup>. Әлбәттә, бу һал Хәтәнинн вә диқәр мүүсирләринин өзүнәмәхсус вә дөврү үчүн мүсбәт әдәби үсул олса да, „редактор“ көзүлә бахыланда һәмин вәзијјәт әсәрин композисијасыға хәләл кәтирмишдир. Она көрә дә А, Б, В, Г, Д, Ш әлјазмаларында бу вәзијјәт арадан галдырылмышдыр. Редакторлуғ иши нүсхәләрин ајрыча көтүрүлмүш бир нүсхәси үзәриндә дејил, онларын мәншәчә бағлы олдуғу үмуми архетипдә апарылмышдыр. Һәмин архетипи көчүрән катиб әсәрдәки бә’зи артыг көрүән һиссәләри чыхармыш, бунула да орижинала јабанчы бир нүсхә мејдана чыхмышдыр. А, Б, В, Г, Д, Ш әлјазмаларынын мәншәји үмуми архетип илә әлағәдар олдуғу үчүн һәмин хәтә онларда ејнилә тәқрар едилмишдир.

Чох еһтимал ки, бизә чатмајан һәмин үмуми архетипи көчүрән катиб XVII әсрдә јашамыш вә шаирлик исте’дадына малик олмушдур. Чүнки „XVII әсрдә јашамыш шаирләр“ узунчулуға јол вермәмиш һәмишә фикрин әсас мәғзини сөјләмәјә чалышылар<sup>10</sup>.

2) Әсәрдә түрк мәншәли сөзләр әрәб вә фарс сөзләри илә әвәз едилмишдир.

Бу хәталарын сәбәби катибин естетик зөвгү илә бағлы олмушдур. Чүнки бә’зи орта әср катибләри ибарәли, чәтин ағлашылан сөзләр вә тәркибләр ишләтмәји хошламышлар. Мәс: Хәтән Јухусунда Јусифи көрән Зүлејханын тәмтәрәгла Мисрә Јола салындығыны тәсвир едир: *بر نیچه قاطر فزل آغ مال قماش هم هزاران آت قول قرايش*

Бу бейтдәки *آت* — сөзү Б, Д нүсхәләриндә *اسب* сөзү илә әвәз едилмишдир. Јахуд башға мисала фикир верәк: *کیم يتويدور آدم اوغلو* мисрасындагы *اوتنه* сөзү А нүсхәсиндә әрәбчә олан *نلنه* сөзү илә әвәз едилмишдир. Әлбәттә, бу тип хәталар әсәрин композисија вә сүжетинә хәләл кәтирмәсә дә орижинала јабанчыдыр.

3) Гәдим лексик үнсүрләр мүүсирләшдирилмишдир.

Белә хәталара классик мәтиләрдә олдуғу кими, Хәтәнинн „Јусиф вә Зүлејха“ әсәринин әлјазмаларында да раст кәлирик. Мә’лум олдуғу кими, катибләр көчүрдүкләри әсәрләрдә ағлашылмајан сөзләри өз дөврү үчүн ағлашығы јени сөзләрлә әвәз едир вә буну бөјүк һүнәр сајмышлар. „Јусиф вә Зүлејха“ әсәринин әлјазмаларыны көчүрән хәтәтләр, һәмчинин бу кими шүүрлу хәталара јол вермишләр. Бу тип хәталар хусусилә Б, Д нүсхәләри үчүн даһа характерикдир. Мәс: *سөзү ايتدیلر ميسراسындагы گوردوك بز بودو* һәмин нүсхәләрдә *ديديم* кәлмәси илә әвәз едилмишдир. Умумијјәтлә, арханк формаларын јени сөзләрлә әвәз едилмәси һалларына „Јусиф вә Зүлејха“ әсәринин бүтүн әлјазмаларында тәсадүф олунар. Әлјазмаларда *ايندى / ايندى / اويره / اويره / آندە / آندە / باقون / باقون / و تبه / و تبه* вә с. кими сөзләр паралел ишләнмишдир.

7 Азәрб. ССР ЕА Республика Әлјазмалары Фонду *وايه يوسف* Инвентар № М—185 (2438)

8 A. S. Zeynel. *Divan Edebiyatında Hikaye. Türk dili orastirmaları* yillig 1967, sayı: 2:6, s. 98.

9 А. Гулијев (Саровлу). Әбдүррәһман Чаминин „Јусиф вә Зүлејха“ поемасы, Бақы, 1969, сәһ. 101.

10 Haluk Jrekten, Naili Kadim. *Hayati ve Edebi kisiligi*. Ankara, 1973, s. 13.

Мүтәхәссисләрн фикринә көрә, архаизмләрн јени сөзләрлә әвәз едилмәси XIX әср наширләри үчүн даһа характерикдир<sup>11</sup>. Анчаг һәмин һала XV—XVI әср әлјазмаларында да раст кәлмәк мүмкүндүр. „Јусиф вә Зүлејха“ әсәринин әлјазмаларында мәғсәдсиз хәталара да тәсадүф едирик. Белә хәталар әсасән катибин диғгәтсизлији вә сәһләнкәрлығы учундан јаранмышдыр. Нөвләри вә типләри чох олан һәмин хәталар тәнгиди мәтндә чидди сә’јлә арадан галдырылмышдыр. Анчаг мүһүм олан ашағыдакы мәғсәдсиз хәталардан бәһс етмәји ләзым билirik.

5) Фонетик охшарлығ катиби сәһв көчүрмәјә вадар етмишдир.

Бу кими хәталар бизчә катибин савадсызлығы вә мәтн дүзкүн охуја билмәмәси илә бағлыдыр. О, сөзү охуја билмәмиш, өзүндән ујдурмушдур. Мәс:

*بخشی دولتراکننه کیدردیلر خلعت ایدوب هم تا مندر دیلر*

Һәмин бейтдә Јусифә көзәл дон кејдирилмәсиндән сәһбәт кедир. Анчаг В нүсхәсиндә бу бейтдәки биринчи мисра ашағыдакы кими:

*گیدردیلر تیش دولتراکننه گیدردیلر*

Бурадакы бейтдән белә нәтичә чыхыр ки, куја Јусифә јетмиш әдәд дон кејдирилиб. Бу фикир һеч чүр ағлабатән дејил вә катибин ујдурмасыдыр.

Хәтәнинн „Јусиф вә Зүлејха“ әсәринин текстоложи тәдғиги заманы әлјазмалары арасында М~б, и~у, х~к, о~а, и~ш, д~т, ч~ш, кими фонетик дәјишмәләри көрүрүк. Мәс.: *من و بن / ماش / داش و شمندی / ایمدی و گلوب / گلی*

Биз мәтн тәртиб едәркән м, у, а, к, и, д сәсләринә үстүнлүк вердик. Көрүндүју кими, „Јусиф вә Зүлејха“ әсәри бу күнә чатана гәдәр хејли дәјишиклијә уғрамышдыр. Сон сөз оларағ гејд етмәк истәјирик ки, јалныз Хәтәнинн дејил, үмумијјәтлә, орта әсрләрдән зәманәмизә гәдәр кәлиб чатмыш вә үзәриндә тәдғигат апармаға лајиг јазылы абидәләримизин тәнгиди мәтнинин тәртиби мүһүм мәсәләдир. Академик Ј. Е. Бертелсин дили илә десәк „тәнгиди мәтн олмадан һеч бир иш мүвәффәғијјәтлә көрүлә билмәз“<sup>12</sup>.

Азәрбајҗан ССР ЕА Республика  
Әлјазмалары Фонду

Алынмышдыр 12. V 1977

Т. В. Акперов

#### О ТЕКСТОЛОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ ПРОИЗВЕДЕНИЯ ХАТАИ ТЕБРИЗИ „ЮСИФ И ЗУЛЕЙКА“

Критический текст составлен на основе семи рукописей. В рукописях произведения „Юсиф и Зулейка“ изменена идейная направленность, архаизмы заменены более современными, древнетюркские слова выражены арабскими и персидскими. В критическом тексте эти погрешности с большим старанием были исправлены.

Т. V. Akbarov

#### ON THE TEXTOLOGIC RESEARCH OF MANUSCRIPT OF THE WORK OF „YUSIF AND ZULEIKHA“ WRITTEN BY KHATAI TABRIZI

In preparation of the critic text seven manuscripts have been used. The work of „Yusif and Zuleikha“ was edited, archaisms were substituted by new words, ideological trend of the work was partially changed, ancient turkish words were substituted by arabic and persian words. These mistakes have been corrected.

<sup>11</sup> Е. Э. Бертельс. К вопросу о филологической основе изучения восточных памятников. Советское Востоковедение, № 3, 1955, сәһ. 15.

<sup>12</sup> Ј. Е. Бертелс. Низами Кәнчәви. Шәрәфнамә, Бақы, 1947, сәһ. 13.

УДК—91.014

ТОПОНИМИКА

Г. А. ГЕЙБУЛЛАЕВ

О ПРОИСХОЖДЕНИИ НЕКОТОРЫХ ЭТНОТОПОНИМОВ  
АЗЕРБАЙДЖАНА (ДЕЛЛЕР, ТУЛУ, ТИРКЕШ, ШАДЫЛИ,  
ТУБАКЕНТ, ТУЛУС, ЧАЛГАН, КУЗАНЛИ)

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР З. М. Буниатовым)

Известно, что древнетюркские племена Алтая вместе с племенным образованием теле<sup>1</sup>, разгромив жужанов<sup>2</sup>, в 552 г. создали Тюркский каганат, охвативший огромную территорию от Китая на Востоке до границ Ирана и Византии на юго-западе [19; стр. 82; 6, стр. 380]. К 70-годам VI века каганат расширил свои границы на запад до Северного Кавказа [6, стр. 380]. В 584 г. это государство распалось на западный и восточный каганаты [6, стр. 383].

В Западно-Тюркском каганате, центром которого было Семиречье, во время правления кагана Шаболо Хилиши (634—638) племена делились на десять частей, называемых стрелами. „Десятистрельный народ“ имел пять стрел к западу и пять к востоку от реки Чу. Первые назывались нушиби, вторые—дулу [4, т. II, ч. I, стр. 33]. В состав племенного объединения дулу входили карлуки<sup>3</sup> (между Иртышом и Алтаем), тюргеши (между р. Или и Иртыш), шато (в Джунгарии), чубан и другие [6, стр. 266]. В 704 году восставшие тюргеши положили конец Западно-Тюркскому каганату.

Некоторые азербайджанские топонимы по происхождению могут быть связаны с вышеприведенными этнонимами Алтая.

Так, древний этноним теле, по нашему мнению, мог отразиться на четырех топонимах Деллер (Ахсуинский, Саатлинский, Шамхор-

<sup>1</sup> По мнению исследователей, существовавшая в IV—V веках в Джунгарии и бассейне Балхаша племенная общность теле ранее входила в состав гуннов. В V веке теле из многих десятков тысяч кибиток, перейдя Иртыш, создали свое государство, которому в 494—496 гг. положили конец эфталты. В 546 г. оно было подчинено алтайским племенам (см. подробно [4, стр. 15, 20]).

<sup>2</sup> Победенные жужаны проникли на Северный Кавказ, где были известны под названием авар. (См. подробно об аварах: Н. Н. Норов. The Avares. Journal of the Royal Asiatic Society, (новая серия), 1889, XXI, стр. 721—810). Позже, в 70-х годах VI века с разрешения грузинского царя Гурама (570—600) часть аваров переселилась в Закавказье. (См.: Картлис Цховреба. СМОМПК, вып. XXII, Тифлис, 1897). Возможно, с этим и связан топоним Джужанлы в Азербайджане (Кедабекский район).

<sup>3</sup> Этноним „карлук“, вероятно, звучит в азербайджанском орониме Гарлыг (Шемахинский район), а название карлукского года чигил сохраняется в гидрониме Чигилчай (Кубинский район). (О племени чигил см.: O. Pritsak. Die Karachaniden. Der Islam. Bd. 31, № 1, 1954, стр. 21—22).

ский району)<sup>4</sup>. Правильной формой этого топонима является Делиляр<sup>5</sup>, состоящая из этнонима теле (с незначительным фонетическим изменением) и окончания множественности—„лар“. Этноним в форме теле отмечен у каракалпаков [5, стр. 228], теле—среди ногайцев [21]. В современных названиях алтайцев (этнографических групп)—телеутов, теленгутов и телес—основой также является этноним теле [20, стр. 147]. Этот этноним, по Л. И. Потапову, оставил след в гидрониме Тели в Монголии, гидрониме Деле—в Алатау, Теле-кол—в Казахстане [20, стр. 157].

Этноним дулу мог отразиться с некоторыми фонетическими изменениями в азербайджанских топонимах Тулу (Белоканский район), Туллар с выпадением второго „у“ (Ханларский район), Тулар (Кубинский район), Тюли (Лерикский район). По Ч. Ч. Валиханову, древнетюркское племя дулу во II веке кочевало вместе с гуннами между Тянь-Шанем и Алтаем. В IV веке они входили в состав Западно-Тюркского каганата и жили на правом берегу р. Или [9, т. I, стр. 676]. Этноним дулу до настоящего времени сохраняется среди киргизов в форме тóло [3, стр. 54], близкой к азербайджанскому этнониму тулу, тюли.

До сих пор не выяснено происхождение топонимов Тиркеш (Шахбузский район), Тиркешевенд (Кельбаджарский район), Теркеш (Варташенский район) в Азербайджане. Не исключено, что эти топонимы связаны с древними тюргешами, входившими в VII—VIII веках в состав племенного объединения дулу (см. выше). Тюргеши кочевали на территории Семиречья и Джунгарии [20, стр. 186]. В конце VII века в Западном каганате они усилились [6, стр. 385; 13, стр. 139; 19, стр. 186] и положили конец каганату, создав свое государство. В VIII веке тюргеши были покорены уйгурами и карлуками.

Этноним тюргеш (или тургеш) отмечен среди современных башкир и татар [24]. В горном Алтае одна из трех этнографических групп (теле, тулус, тиркеш) называется тиркеш (или тиргеш), который сопоставляют с древним этнонимом тюргеш [20, стр. 186].

По мнению исследователей, в V веке одна из этнических общностей, находившихся в составе племенного объединения, теле, называлась тубо [19, 20]. В VIII веке племя тубо было одним из 15 колен среди теле [11, стр. 143]. В китайских источниках VI—VII вв. отмечается, что в племенное объединение теле входили племена тубо [14, стр. 292] и гулиган [15, стр. 58]<sup>6</sup>. Этноним туба с фонетическим изменением (переходом о→а) отражен в азербайджанском топониме Тубакенд (Исмаиллинский район). Маленькая речка, протекавшая через территорию этого района, также называется Туба, на берегу ее расположено село Тубакент. Вероятно, речка получила свое название от жившего там в древности племени туба, а потом в связи с обра-

<sup>4</sup> Рукав р. Туг (Дивичинский район) также называется Деллерчай.

<sup>5</sup> Так отмечено в литературе XIX века (См., например, у Н. А. Абелова: Далилар, Тарс-Далилар) [2, стр. 62]. В прошлом в Азербайджане было известно 9 топонимов Делилар [18]. Вероятно, этноним теле участвовал и в образовании топонимов Дилели-Мускенли, Дели-Кушчу, Дели-Мамедли, Дели-Чобан. На Кавказе в XIX веке было отмечено 10 оронимов Делидаг [18, стр. 74]. В Азербайджане имеется много микротопонимов с компонентом „дели“. Некоторые из этих топонимов и микротопонимов, по-видимому, восходят к этнониму теле (дели). Ибо трудно поверить, что все они образовались от азербайджанского слова дели—„удалый“ или „дали“—сумасшедший.

<sup>6</sup> В XIX веке в Азербайджане отмечен ойконим Гулиган, который в настоящее время имеет форму Галаган (Хачмасский район). К этому этнониму восходят топонимы Большой Калаган, Малый Калаган в Дагестанской АССР [12, стр. 51]. Как отмечает П. Г. Бутков, та часть Кубинского уезда, которая тянется вверх по Самуру, в горах называется Хулиган [7, стр. 1, 97].  
Гулиган—название северного племени теле, обитавшего севернее Байкала.

зованием населенного пункта гидроним превратился в ойконим. Этот этноним до сих пор сохраняется в названии одного из племен Северного Алтая—Тубалар [20, стр. 21]. Кроме того, Туба является самоназванием тувинских групп Алтая [20, стр. 181]. Этноним туба отмечен также среди татар Поволжья [24] и киргизов [3, стр. 62].

С древнетюркским племенем толос, которое жило на западе от Ордоса еще в III веке до н. э. [11, стр. 27] связан азербайджанский топоним Тулус (Джебраильский район). В горном Алтае часть племен теленгитов называется в настоящее время толос [5, стр. 298]. Этот же этноним в форме толос известен среди кыракалпаков [5], в форме тоолос—среди татар [24], в форме теелес—среди киргизов [3, стр. 27, 31]. Считается, что это племя входило в состав Западно-Тюркского Каганата [8] и в тюркских памятниках зафиксирован в форме телес [16, стр. 18—22].

В Азербайджане известны топонимы Шада (Шахбузский район), Шадылы (Касум-Исмаиловский район), Шотавар (Кахский район). В XIX веке в Азербайджане существовала племенная общность Шадылы [2, стр. 11]. Можно предположить, что эти топонимы восходят к древнему этнониму шато<sup>7</sup>. Племя это входило в состав „Десятистрельного народа“ (см. выше) и жило на реке Чу [4, т. III, стр. 557]. По мнению Л. Н. Гумилева, в VII веке в восточной части Джунгарии жило племя шато, осколок среднеазиатских гуинов [11, стр. 266]. В VIII веке шато отмечены среди уйгуров [22, стр. 298].

Наконец, по нашему мнению, с древнетюркскими племенами Алтая могли быть связаны азербайджанские топонимы Кузанлы (Агдамский район)<sup>8</sup> и Чалган (Дивичинский район), Чалхангала (в Нахичевани)<sup>9</sup>. Одна из северных групп алтайцев в настоящее время называется челкан [5, стр. 21]. В XIX веке в племени тубалар горного Алтая было отмечено поколение кузен [11, стр. 12]. Вероятно, эти племена в древности также входили в круг племен Западно-Тюркского каганата и часть их в связи с историческими событиями проникла в Азербайджан.

Таким образом, топонимические параллели не оставляют сомнений в исторической связи древнетюркских племен Алтая с раннесредневековой Албанией. Однако трудно определить время появления указанных племен на этой территории. Можно предположить, что часть их проникла сюда еще во времена каганата через Северный Кавказ. Известно, например, что часть племен теле еще в V веке, покинув Центральную Азию, обосновалась в степях у Аральского моря и на Северном Кавказе [18, стр. 200]. В 567—571 годах тюрки овладели всем Северным Кавказом [11, стр. 47; 20, стр. 82]. Видимо, с Северного Кавказа они начали беспокоить Сасанидов, и именно поэтому была построена Дербендская стена. Известно, что на месте Западно-Тюркского каганата в VII веке возникло Хазарское государство [24, стр. 12]. Поэтому можно допустить, что часть этих племен проникла сюда в составе хазаров и кыпчаков. По мнению исследователей, племя

<sup>7</sup> Шато как древнетюркский этноним, по мнению исследователей, утрачен с IX века и в дальнейшем сохранился только как название подразделения среди разных народов. Например, племя шады в XIX веке отмечено среди киргизов. См.: С. М. Абрамзон. Этнический состав киргизского населения северной Киргизии. Труды Киргизской археолого-этнографической экспедиции.—IV, М., 1960, стр. 135.

<sup>8</sup> В XIX веке в Азербайджане существовало три топонима Кузанлы. В дастанах „Китаби Деде Коркуд“ есть антропоним Кузан (см.: „Книга моего деда Коркута“. Казан, Дундар и др.), Кузан в этом эпосе обозначал одно из этнических названий древнетюркских племен (баюндур, салор, хулаш, казан, дондар, кузан), к которому относился этот герой.

<sup>9</sup> В XIX веке на Северном Кавказе отмечен ороним Чалгандаг, гидроним Чалдан и ойконим Чалган [10, стр. 79].

теле в древности поддерживало отношения с кыпчаками, которые играли определенную роль в политической истории Азербайджана в эпоху раннего средневековья<sup>10</sup>. Возможно также, что некоторые из них пришли сюда с огузами<sup>11</sup>.

#### Литература

1. А белов Н. А. Экономический быт государственных крестьян Шемахинского и Геокчайского уездов Бакинской губернии. Материалы для изучения эконом. быта гос. крестьян Закавказского края, т. VI Тифлис, 1887.
2. А белов Н. А. Экономический быт государственных крестьян Елизаветпольского уезда Елизаветпольской губернии, т. VII Тифлис, 1889.
3. А брамзон С. М. Киргизы и их этнические и историко-культурные связи. Фрунзе, 1971.
4. Бартольд В. В. Сочинения, т. III, М., 1963.
5. Баскаков Н. А. Введение в изучение тюркских языков. М., 1969.
6. Бернштам А. Н., Заднепровский Ю. А. Западно-Тюркский каганат. Очерки истории СССР, III—IX вв. М., 1958.
7. Бутков П. Г. Материалы для новой истории Кавказа, ч. I. СПб., 1869.
8. Вайнштейн С. Т. Некоторые вопросы истории тюркской культуры. Советская этнография, 1966, № 3.
9. Валиханов Ч. Ч. Собрание сочинений, т. IV. Алма-Ата, 1967.
10. Вербицкий Д. К. Алтайцы. Томские сочинения, т. IV. Алма-Ата, 1967.
11. Гумилев Л. Н. Древние тюрки. Л., 1967.
12. Дагестанская АССР. Административно-территориальное деление. Махачкала, 1961.
13. Кляшторный С. Г. Древнетюркские рунические памятники как источник по истории Средней Азии. М., 1964.
14. Кюнер Н. В. Китайские известия о народах Южной Сибири, Центральной Азии и Дальнего Востока. М., 1961.
15. История Тувы, т. I. М., 1964.
16. Мамедов С. Е. Памятники древнетюркской письменности Монголии и Киргизии. М.—Л., 1959.
17. Неразик Е. Е. О некоторых направлениях этнических связей населения Средней Азии в древности. История, археология и этнография Средней Азии, М., 1968.
18. Пагирев Д. Д. Алфавитный указатель к пятиверстной карте Кавказского края. М., 1913.
19. Потапов Л. П. Очерки по истории алтайцев. Л., 1969.
20. Потапов Л. П. Этнический состав и происхождение алтайцев. Л., 1969.
21. Сиринов А. Древнетюркские письменные памятники и ногайцы. Советская тюркология, 1970, № 4.
22. Тихонов Д. И. Хозяйство и общественный строй уйгурского государства XIV в. М., 1966.
23. Федоров С. А. Хазария и Дагестан. КЭС, вып. V. М., 1972.
24. Юсупов Г. В. Булгаро-татарская эпиграфика и топонимы как источник исследования этногенеза казанских татар. Вопросы этногенеза тюркоязычных народов Среднего Поволжья. Казань, вып. I, 1971.

Сектор археологии и этнографии

Поступило 19. V 1977

Г. Э. Гејбуллајев

### АЗЕРБАЙЧАНЫН БЭЗИ ЭТНОТОПОНИМЛЭРИНИН МЭНШЭЈИ ҺАГГЫНДА

(Дэлләр, Тулу, Тиркеш, Шадылы, Тубакәнд, Тулус, Чалган, Кузанлы)

Мәнбәләрә көрә VI—VII әсрләрдә бәјүк әразини әһатә етмиш вә гәрб сәрһәдләри Шимали Гафгаза гәдәр узанимыш Гәрби Түрк Хаганатында телә, дулу, түркеш, шато, тубо, толос вә б. тајфалар јашајырды. Азербайчанын мүасир ойконимләриндән—Дэлләр, Тиркеш, Тиркешәвәнд, Тулу, Тулар, Тубакәнд, Тулус, Шадылы, Чалган вә Кузанлы мәншәләри етјибарилә һәмни тајфаларла бағлыдыр. Күман етмәк олар ки, бу тајфаларын мүәјјән һиссәләри хәзәр, гыпчаг вә огузлар ичәрисинә VII—XI әсрләрдә кәлмишләр.

G. A. Geibullaeв

### ON THE ORIGIN OF SOME TOPONYMS OF AZERBAIJAN

(Deliler, Tulu, Tirkesh, Shadyly, Tubakend, Tulus, Yalghan, Kuzanli)

In the 6th to 7th centuries there lived the tribes of Tele, Tulu, Tyrgesh, Shato, Tubo, Tolos and others in the Western—Turkic kaganate. The Azerbaijan toponyms Deliler, Tulu, Tirkesh, Shadyly, Tubakend, Tulus are genetically related to the tribes mentioned.

<sup>10</sup> О кыпчаках и хазарах в Азербайджане см. З. М. Бунятов, Азербайджан в VII—IX вв. Баку, 1964.

<sup>11</sup> Рашид-ад-Дин (Сборник летописей, т. I, ч. I, М.—Л., 1952, стр. 83—85) отмечает, что в огузских завоеваниях участвовали также племена ганлы, халадж и уйгур. Уйгуры считаются одними из потомков теле [11, стр. 16]. Эти этнонимы в Азербайджане сохранены в топонимах Ганлыкәнд, Халадж и Огрукәнд (фонетический вариант от Уйгуркәнт—современный Тазакент в Джалилабадском районе).

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазийат

Н. М. Сүлейманов. Бир дифференциал бәрабәрсизлик вә там функцијалар үчүн виман-валирон теореме һаггында . . . . . 3

Функционал анализ

Р. Ә. Шәфијев. Үмумиләшмиш тәрс операторун гурулма үсуллары һаггында . . . . . 6

Астрономија

М. Ә. Мәмәдов. Каметләрнн нәзәри пайланмасынын дәјанәтллији. . . . . 10

Јарымкечиричиләр вә диелектрикләр физикасы

Л. М. Иманов, З. А. Ибраһимов. Банадиум вә теллур окидләрнн әсасында һазырланмыш шүшәләрнн ЕПР үсулу илә тәдгиги. . . . . 13

Јарымкечиричиләр физикасы

М. И. Әлијев, Г. И. Исаков. Гадолиниум вә еттербиумла лекрирә едилмиш  $CaSb$ -ун електрик хассәләрнн . . . . . 17

Физика

Ч. М. Чуварлы, Т. Ә. Јусифзаде. Јүксүз трансформаторларын ачылмасы заманы баш верән еһтимали ифрат кәркиликләрннн тәһлили методу . . . . . 23

Нәглијат вә сахлама

Ј. Б. Гәдимов, А. И. Мәмәдов, Н. Х. Әлијев. Кәмәр боју газ пайланмасы (вә ја гыјылмасы) олан газ кәмәриндә кечид просесиннн әдәди үсулла һесаблинамасы . . . . . 29

Биокимја

Л. Ш. Зүльфугарова, П. С. Мәмәдова. Кимјәви вә биоложи мүнһтдә бирләшмәләрнн инһибитор хассәләрнн вә бәд шиштәрә тәсир едән кимјәви препаратларын сечилмәси . . . . . 32

Мәдән кеофизикасы

Л. А. Бурјакowski, Г. Г. Палатник, Т. А. Бәдәлов. Прогнозлашдырма алгоритмиваситәсилә мәдән кеофизика материаллары әсасында коллектор дајларынын нефтлијиннн гијмәтләндирилмәси . . . . . 35

Кенетика

М. А. Әлизаде, Л. Һ. Чавадова. Колхиснн тәсириндән алынмыш памбыг мутантларында нуклеин мубадиләси . . . . . 40

Тәсвири зоокија

М. Ә. Гасымов. Арарат кошенилиндән бојаг сәнајесиндә истифаде олулма мүмкүнлүју . . . . . 48

Али биткиләрнн систематикасы

С. Һ. Мусајев, И. А. Садыгов. Нахчыван флорасынын јени нөвү һаггында . . . . . 49

Зоолокија

Г. Ә. Гасымов. Азәрбајчанда кәкрә отунда кәкрә нематодунун — *PARANGUINA PICRIDIS* (KIRJANOVA, 1944) тапылмасына даир . . . . . 51

Торпагшүнаслыг

Р. Һ. Мәмәдов, Ј. Ч. Һәсәнов. Әкилмиш мешәннн гуру—чөл торпагларында һумусун тәркибинә тәсирнн . . . . . 54

Еколокија

Г. Ә. Гулијев *TRIUNGIUS KULIJEV WOV. GEN.* . . . . .

Биофизика

Ф. М. Сәләми. Су стреси шәрәитиндә бугда јарпагларында оксигенин ајрылмасы кинетикасы вә ишыг әјриси . . . . . 61

Клиник тәбабәт

Н. Ә. Мүтәллибов. Габырғаарасы артеријалар васитәси илә апарылан бел аортографијасы . . . . . 66

Азәрбајчан тарихи

Ш. Ф. Фәрзәлијев. 1885—1888-чи илләр Азәрбајчан тарихинә анд бир надир түрк әлјазмасы һаггында . . . . . 70

Мәтншүнаслыг

Т. Әјјар Әкбәров. Хәтан Табризиннн «Јусиф вә Зүлөјхә» әсәриннн текстоложи тәдгигинә даир . . . . . 74

Топонимика

Г. Ә. Гејбуллајев. Азәрбајчанын бәзн этнонимләрннн мәншәји һаггында . . . . . 78

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

Н. М. Сулейманов. Об одном обыкновенном дифференциальном неравенстве и теореме Вимана-Валирона о целых функциях . . . . . 3

Функциональный анализ

Р. А. Шафиев. О методах вычисления псевдообратного оператора . . . . . 6

Астрономия

М. А. Мамедов. Об устойчивости теоретических распределений комет . . . . . 10

Физика полупроводников и диэлектриков

Акад. Л. М. Иманов, З. А. Ибрагимов. ЭПР исследование стекол на основе окислов ванадия и теллура . . . . . 13

Физика полупроводников

Член-корр. М. И. Алиев, Г. И. Исаков. Электрические свойства  $GaSb$ , легированного гадолинием и иттербием . . . . . 17

Физика

Акад. Ч. М. Джуварлы, Т. А. Юсифзаде. Метод анализа амплитуд вероятностных перенапряжений при отключении ненагруженных трансформаторов . . . . . 23

Член-корр. Я. Б. Кадымов, А. И. Мамедов, Н. Х. Алиев. Численный метод расчета переходных процессов движения газа в газопроводах при пуске отборе (или подкачке) . . . . . 29

Биохимия

Л. Ш. Зүльфугарова, П. С. Мамедова. Ингибирующие свойства некоторых соединений в химической и биологической средах и отбор химических препаратов противоопухолевого действия . . . . . 32

Промышловая геофизика

Л. А. Буряковский, Г. Г. Палатник, Т. А. Бадалов. Оценка нефтеносности пластов-коллекторов по материалам промышленной геофизики с помощью алгоритма прогнозирования . . . . . 35

Генетика

М. А. Али-Заде, Л. Г. Джавадова. Нуклеиновый обмен у мутантов хлопчатника, полученных под воздействием колхицина . . . . . 40

Прикладная зоология

М. А. Касумов. Кошениль араратская — *PORPHUROPHORA HAMELII* гапт и возможности ее использования в красильном производстве . . . . . 43

Систематика высших растений

С. Г. Мусаев, И. А. Садыгов. Новый вид рода *STIPA* L. Нахичеванской АССР . . . . . 49

Зоология

Г. А. Касимова. Случай обнаружения горчаковой нематоды *PARANGUINA PICRIDIS* (KIRJANOVA, 1944) на горчице ползучем в Азербайджане . . . . . 51

Почвоведение

Р. Г. Мамедов, Ю. Д. Гасанов. Влияние лесных насаждений на состав гумуса почв сухостепной зоны Азербайджанской ССР . . . . . 54

Биофизика

Ф. М. Салама. Световые кривые и кинетика выделения кислорода листьями пшеницы в условиях водного стресса

Клиническая медицина

Н. А. Муталибов. Люмбальная аортография через межреберные артерии

История Азербайджана

Ш. Ф. Фарзалев. Об одной редкой турецкой рукописи по истории Азербайджана 1585—1588 гг.

Текстология

Т. В. Акперов. О текстологическом исследовании произведения Хатаи Тебризи «Юсиф и Зулейка»

Топонимика

Г. А. Гейбуллаев. О происхождении некоторых этнонимов Азербайджана (Деллер, Тулу, Тиркеш, Шадыли, Тубакент, Тулус, Чалган, Кузанли)

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 непринципиальные, 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» публикуются 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, статьи, написанные 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, букву греческого алфавита надо обводить красным карандашом.

9. Цитируемая в статье литература должна приводиться не в виде подстрочных сносок, а общим списком (выбор), в алфавитном порядке (по фамилии автора), в конце статьи с обозначением ссылки в тексте порядковой цифрой. Список литературы должен быть оформлен следующим образом:

а) для книг: фамилия и инициалы автора, полное название книги, номер тома, город, издательство и год издания;

б) для статей в сборниках (трудах): фамилия и инициалы автора, название статьи, название сборника (трудов), том, выпуск, место издания, издательство, год, страница;

в) для журнальных статей: фамилия и инициалы автора, название статьи, название журнала, год, том, номер, (выпуск), страница.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются (за исключением отчетов и диссертаций, хранящихся в научных учреждениях).

10. На обороте рисунков должны быть указаны фамилия автора, название статьи и номер рисунка. Отпечатанные на машинке подписи к рисункам представляются на отдельном листе.

11. Авторы статей должны указывать индекс статьи по Унифицированной десятичной классификации (УДК) и прилагать реферат для «Реферативного журнала».

12. Авторы должны избегать повторения одних и тех же данных в таблицах, графиках и в тексте статьи.

Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.

13. В случае представления двух или более статей одновременно необходимо указать 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 оттисков статьи.

Сдано в набор 20/XII 1977 г. Подписано к печати 21/II 1978 г. Формат бумаги 70x108<sup>1/16</sup>. Бум. лист. 2,63. Печ. лист. 7,35. Уч.-изд. лист. 6,31. ФГ 05595. Заказ 826. Тираж 735. Цена 40 коп.

Издательство «Элм». 370073, Баку-73, проспект Нариманова, 31, Академгородок, Главное здание.

Типография «Красный Восток» Государственного комитета Совета Министров Азербайджанской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Баку, ул. Ази Асланова, 80.

40 гэл.  
коп.

Индекс  
76355

СЭВЕРНО-КАВКАЗСКИЙ РАЙОН

ОБЩЕСТВЕННАЯ РАБОТА

С 1920 по 1921 год

ВВЕДЕНИЕ

1. ОБЩАЯ СITUАЦИЯ

2. СОСТОЯНИЕ РАЙОНА

3. РАБОТА В РАЙОНЕ

4. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

6. ПРИЛОЖЕНИЕ

7. ПОСЛЕСЛОВИЕ

8. ПОДПИСЬ

9. ЗАЯВЛЕНИЕ

10. ЗАЯВЛЕНИЕ

11. ЗАЯВЛЕНИЕ

12. ЗАЯВЛЕНИЕ

13. ЗАЯВЛЕНИЕ

14. ЗАЯВЛЕНИЕ

15. ЗАЯВЛЕНИЕ

16. ЗАЯВЛЕНИЕ

17. ЗАЯВЛЕНИЕ

18. ЗАЯВЛЕНИЕ

19. ЗАЯВЛЕНИЕ

20. ЗАЯВЛЕНИЕ

21. ЗАЯВЛЕНИЕ

22. ЗАЯВЛЕНИЕ

23. ЗАЯВЛЕНИЕ

24. ЗАЯВЛЕНИЕ

Содержание

1. ОБЩАЯ СITUАЦИЯ

2. СОСТОЯНИЕ РАЙОНА

3. РАБОТА В РАЙОНЕ

4. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

6. ПРИЛОЖЕНИЕ

7. ПОСЛЕСЛОВИЕ

8. ПОДПИСЬ

9. ЗАЯВЛЕНИЕ

10. ЗАЯВЛЕНИЕ

11. ЗАЯВЛЕНИЕ

12. ЗАЯВЛЕНИЕ

13. ЗАЯВЛЕНИЕ

14. ЗАЯВЛЕНИЕ

15. ЗАЯВЛЕНИЕ

16. ЗАЯВЛЕНИЕ

17. ЗАЯВЛЕНИЕ

18. ЗАЯВЛЕНИЕ

19. ЗАЯВЛЕНИЕ

20. ЗАЯВЛЕНИЕ

21. ЗАЯВЛЕНИЕ

22. ЗАЯВЛЕНИЕ

23. ЗАЯВЛЕНИЕ

24. ЗАЯВЛЕНИЕ

25. ЗАЯВЛЕНИЕ

26. ЗАЯВЛЕНИЕ

27. ЗАЯВЛЕНИЕ

28. ЗАЯВЛЕНИЕ