



АЗƏРБАЙЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXIII ЧИЛД

1977. 2

МҮƏЛЛИФЛƏР ҮЧҮН ГАЈДАЛАР

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

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

«Мә'рузәләр»дә дәрч олунан мәгаләләр һәмми мә'луматларын даһа кешиш шәкилдә башга нәшрләрдә чап едилмәси үчүн мүәллифин һүгуғуну әлиндән алмыш.

2. «Мә'рузәләр»ин редаксиясына дахил олан мәгаләләр јалһыз ихтисас үзрә бир нәфәр академикин тәгдиматындан сонра редаксия һеј'әти тәрәфиндән нәзәрдән кечирилир. Һәр бир академик илдә 5 әдәддән чох олмамаг шәртлиә мәгаләләр тәгдим едә биләр. Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасының мүхбир үзвләринин мәгаләләри тәгдиматсыз гәбул олуһур.

Редаксия академикләрдән хаһиш едир ки, мәгаләләри тәгдим едәркән онларын мүәллифләрдән алынмасы тарихини, һабелә мәгаләнин јерләшдирилчәји бөлмәнин адыны көстәрсинләр.

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

4. «Мә'рузәләр»дә шәкилләр дә дахил олмагла, мүәллиф вәрәгәнин дөрддә бириндән артыг олмајан (инженерлик һәм тәдигатларда јазылмыш 6—7 сәһифә һәчминдә (10000 чап ишарәси) мәгаләләр)

5. Бүтүн мәг бајчан дилиндә јлиндә јазылан м

6. Мәгаләни мүәллифин телед

7. Елми үчүн елми ида

8. Мәгалә рахылараг јазлар дәгиг вә тундән (гара гәләмлә даир

9. Мәгалә јил, әлифба т иснад нөмрәс ашағыдакы

а) кита дини нөмрәси

б) мәч снаны, мәгал јер, нәшријј

в) жур журналын а

Дәрч елар истисна

10. Шә нөмрәси кө дим едилмир

11. Мә галәләрин дирләр.

12. Мә вә ја дикә

Мәгаләриллр.

13. Р

гыны да к

14. Мәгаләләрин корректура көндәрилдији тәгдирдә исә јалһыз

15. Редаксия мүәллифә пулеуз олараг мәгаләнин 15 нүсхә

буидан башга, Азәр-цилмәлидир. Рус дилыдыр.

ими идарәнин ады вә ринин дәрч олунмасы

идә ики хәтт ара бу-едилмәлидир. Дүстур-и, кичикләрин исә үс-һәрфләрини гырмызы

чыкыш шәклиндә де-ин сонунда мәтидәки дәбијјатын сијаһысы

ин бүтөв ады, чил-амилијасы вә иһни-ши, нәшр олундуғу

ты, мәгаләнин ады, бир. танан диссертасия-

нин ады вә шәклини јрыча вәрәгдә тәг-

тәсһифат үзрә мә-ерат әлава етмәли.

тәнин мәтһиндә бу-рури һалларда ве-

рилмә ардычыллы-

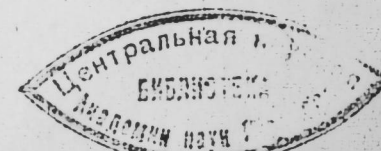
көндәрилмир. Кор-лтмәк олар.

ча оттискини верир.

МӘ'РУЗӘЛƏР
ДОКЛАДЫ
ТОМ XXXIII ЧИЛД

2

«ЕЛМ» НӘШРИЈАТЫ—ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»
БАКЫ—1977—БАКУ



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Г. Б. Абдуллаев (главный редактор), Г. А. Алиев,
В. Р. Волобуев, Г. Г. Гасанов, А. И. Гусейнов,
Ю. М. Сендов (зам. главного редактора) М. А. Кашкай,
А. С. Сумбатзаде, М. А. Топчибашев,
Т. Н. Шахтактинский, Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

© Издательство „Элм“, 1977 г.

МАТЕМАТИКА

К. Ш. МАМЕДОВ

ЗАДАЧА АГРЕГАЦИИ СИСТЕМЫ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИОФАНТОВЫХ УРАВНЕНИЙ

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

В работах [1]—[3] была поставлена и решена задача сведения системы линейных диофантовых уравнений к одному эквивалентному уравнению. (Эта задача называется агрегацией системы). Эквивалентность понимается в том смысле, что множество целых неотрицательных решений системы и указанного уравнения совпадает.

В настоящей работе поставлена задача агрегации системы нелинейных диофантовых уравнений:

$$\sum_{j=1}^p f_{ij}(x_1, x_2, \dots, x_n) = b_i, \quad i \in M = \{1, 2, \dots, m\}, \quad (1)$$

где b_i —целые числа, $i \in M$, $(x_1, x_2, \dots, x_n) = X \in K$.

$$\text{Здесь } K = \left\{ X \in L \subset R^n \mid \sum_{j=1}^p f_{ij}(X) \text{—целые, } i \in M \right\}.$$

Предложены различные способы сведения системы нелинейных диофантовых уравнений к одному эквивалентному уравнению.

Пусть рассматривается нелинейная система диофантовых уравнений

$$S_1(X) \equiv \sum_{j=1}^p f_{1j}(x_1, x_2, \dots, x_n) = b_1 \quad (2)$$

$$S_2(X) \equiv \sum_{j=1}^p f_{2j}(x_1, x_2, \dots, x_n) = b_2,$$

где b_1, b_2 —целые, $(x_1, x_2, \dots, x_n) = X \in K$.

Тогда верна следующая теорема.

Теорема 1. Если t_1 и t_2 —два взаимно простых числа, удовлетворяющих одному из следующих соотношений

$$а) |t_1| > \max_{X \in K} S_2(X) - b_2, \quad |t_2| > \max_{X \in K} S_1(X) - b_1,$$

$$б) |t_1| > b_2 - \min_{X \in K} S_2(X), \quad |t_2| > b_1 - \min_{X \in K} S_1(X),$$

$$в) |t_1| \neq 0, \text{ произвольны и } |t_2| > \max \left[b_1 - \min_{X \in K} S_1(X), \max_{X \in K} S_1(X) - b_1 \right],$$

то множество допустимых решений $(X \in K)$ системы (2) совпадает с множеством допустимых решений $(X \in K)$ уравнения

$$t_1 \cdot S_1(X) + t_2 \cdot S_2(X) = t_1 b_1 + t_2 b_2.$$

Отметим, что в отдельных классах функций $f_{ij}(x_1, x_2, \dots, x_n)$ можно получить дополнительные результаты. В частности, пусть при $X \in K$, $S_i(X)$, $i = 1, 2$, принимает неотрицательные целые значения. Обозначим через a_i , $i = 1, 2$ соответственно наименьшее положительное из этих значений. Тогда справедливы следующие теоремы.

Теорема 2. Пусть t_1 и t_2 — два целых числа, удовлетворяющие следующим условиям:

- а) $t_1 > b_2 - a_2$, $t_2 > b_1 - a_1$,
- б) t_1 и t_2 взаимно простые,
- в) $[b_2/t_1] \cdot t_1 \neq b_2$, $[b_1/t_2] \cdot t_2 \neq b_1$.

Тогда множество допустимых решений $(X \in K)$ системы (2) совпадает с множеством допустимых решений $(X \in K)$ уравнения

$$t_1 \cdot S_1(X) + t_2 \cdot S_2(X) = t_1 b_1 + t_2 b_2.$$

Теорема 3. Если число t — целое и удовлетворяет условиям

- а) $t > \max [b_1 - a_1, \max_{X \in K} S_1(X) - b_1]$,
- б) $[b_1/t] \cdot t \neq b_1$,

то множество допустимых решений системы (2) совпадает с множеством допустимых решений уравнения

$$S_1(X) + t \cdot S_2(X) = b_1 + t \cdot b_2.$$

Пусть рассматривается следующая система полиномиальных диофантовых уравнений

$$S_1(X) \equiv \sum_{k=1}^p \sum_{j_1, j_2, \dots, j_k=1}^{n_1} a_{1j_1, j_2, \dots, j_k} \cdot x_{j_1} \cdot x_{j_2} \cdot \dots \cdot x_{j_k} = b_1, \quad (3)$$

$$S_2(X) \equiv \sum_{k=1}^p \sum_{j_1, j_2, \dots, j_k=1}^{n_2} a_{2j_1, j_2, \dots, j_k} x_{j_1} x_{j_2} \cdot \dots \cdot x_{j_k} = b_2,$$

где $a_{ij_1, \dots, j_k} > 0$, $b_i > 0$, $x_{j_k} \geq 0$, ($i = 1, 2$, $k = 1, 2, \dots, p$, $j_k = 1, 2, \dots, n$) и все целые. Справедлива

Теорема 4. а) Если существуют некоторые целые неотрицательные $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, удовлетворяющие (3), то при каждом k_1 ($k = 1, 2, \dots, p$) существуют (j_1, j_2, \dots, j_k) такие, что имеет место хотя бы одно из следующих соотношений:

$$b_2 \cdot \frac{a_{1j_1, \dots, j_k}}{a_{2j_1, \dots, j_k}} \geq b_1, \quad b_2 \cdot \frac{a_{1j_1, \dots, j_{k-1}}}{a_{2j_1, \dots, j_{k-1}}} \geq b_1, \dots, \quad t_2 \frac{a_{1j_1}}{a_{2j_1}} \geq t_1.$$

б) Если некоторое целое t выбирается так, чтобы

$$t > \max \left\{ \frac{a_{1j_1, \dots, j_p}}{a_{2j_1, \dots, j_p}}, \frac{a_{1j_1, \dots, j_{p-1}}}{a_{2j_1, \dots, j_{p-1}}}, \dots, \frac{a_{1j_1}}{a_{2j_1}} \right\} > b_1,$$

то множество целых неотрицательных решений системы (3) совпадает с множеством целых неотрицательных решений уравнения

$$S_1(X) + t \cdot S_2(X) = b_1 + t \cdot b_2.$$

В дополнение к полиномам с целыми коэффициентами приведем несколько примеров функций $f_{ij}(x_1, x_2, \dots, x_n)$, входящих в (1):

1) Пусть функции $f_{ij}(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $i = 1, 2, \dots, m$, $j = 1, 2, \dots, p$ определяются следующим образом:

$$f_{ij}(x_1, x_2, \dots, x_n) = \begin{cases} 1, & \text{если } X \in J_{ij} \\ 0, & \text{если } X \notin J_{ij}. \end{cases}$$

Здесь J_{ij} — некоторое множество, $i \in M$, $j = 1, 2, \dots, p$.

2) Пусть

$$\sum_{j=1}^p f_{ij}(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^p f_{ij}(x_j), \quad i \in M,$$

причем

$$f_{ij}(x_j) = a_{ij} \cdot \text{entier}(x_j),$$

где a_{ij} — целые, $i \in M$, $j = 1, 2, \dots, p$.

Применение вышеуказанных теорем к системе нелинейных диофантовых уравнений (1) в конечном итоге дает одно эквивалентное уравнение.

В заключение выражаю искреннюю благодарность Дж. А. Бабаеву за постоянный интерес к работе и ценные советы.

Литература

1. Mathews G. B. On the Partition of Numbers. Proceedings of the London Mathematical Society, 1897, № 25, 486—490.
2. Glover F. and Woolsey E. Aggregating Diophantine Equations, Zeitschrift für Operations Research, 1972, № 16, 1—10.
3. Manfred W. Padberg, „equivalent knapsack-type formulations of bounded integer linear programs: an alternative approach“. Nav. Res. Log. Quart., vol. 19, № 4, 699—708.

Институт кибернетики

Поступило 29. III 1976

К. Ш. Маммадов

ГЕЈРИ-ХЭТТИ ДИОФАНТ ТЭНЛИКЛЭРИ СИСТЕМИНИН АГРЕГАСИЈАСЫ МЭСЭЛЭСИ

Мэгалэдэ гејри-хэтти диофант тэнликлэри системинин бу системлэ эквивалент олан ваһид тэнлијэ кэтирилмэси мэсэлэси өјрэнлимиш, гојулмуш мэсэлэнин бир нечэ мүхтэлиф һэлл үсуллари көстэрлимишдир.

K. Sh. Mamedov

THE PROBLEM OF AGGREGATION OF THE SYSTEM OF NONLINEAR DIOPHANTINE EQUATIONS

The problem of reducing the system of nonlinear diophantine equations to an equivalent equation is considered. Various aggregation methods are presented.

ДК 17-53

МАТЕМАТИКА

Г. А. ОРУДЖЕВ

О СХОДИМОСТИ ОДНОГО ИНТЕРПОЛЯЦИОННОГО ПРОЦЕССА
ДЛЯ МЕРОМОРФНЫХ ФУНКЦИЙ

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

В работе И. И. Ибрагимова [1] приведено достаточное условие для сходимости процесса интерполяции при предположении, что интерполируемая функция имеет лишь конечное число особенностей $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$, интерполирование производится с помощью рациональных функций, полюсы которых совпадают с особенностями интерполируемой функции, а точки интерполирования сгущаются только к этим особенностям. Рациональная функция, посредством которой производилось интерполирование, имела вид

$$r_n(z) = p_n(z) \prod_{v=1}^p (z - \alpha_v)^{-\mu_v},$$

где $p_n(z)$ — полином степени n , $\mu_n > 0$ — целые числа, $\sum_{v=1}^p \mu_v = n$. Мы

рассмотрим здесь новую более общую задачу. Обозначим через $C/(a_0, \dots, a_p)$ всю комплексную плоскость с исключенными точками $\infty = a_0, a_1, \dots, a_p$. Класс функций однозначных мероморфных в области $C/(a_0, a_1, \dots, a_p)$ обозначим через $M(C/(a_0, a_1, \dots, a_p))$, т. е. функция из класса $M(C/(a_0, a_1, \dots, a_p))$ в области $C/(a_0, \dots, a_p)$ не имеет других особенностей, кроме полюсов. Предположим, что интерполируемая функция $f(z)$ из класса $M(C/(a_0, a_1, \dots, a_p))$ имеет множество полюсов E_t , что интерполирование производится с помощью рациональных функций, множество полюсов которых содержит в себе множество E_t и имеет конечное число точек накопления $\infty = a_0, a_1, \dots, a_p$ и что точки интерполирования сгущаются только у этих точек. В качестве узлов интерполяции мы берем систему $p+1$ матриц точек, $\{a_{k,j}^{(v)}\}$, $j = 1, 2, \dots, \lambda_k^{(v)}$; $k = 1, 2, \dots, p$; $v = 0, 1, \dots, p$, каждая из которых сгущается только к одной из точек $\infty = a_0, a_1, \dots, a_p$, т. е. $\forall \epsilon > 0, \exists N = N(\epsilon)$, при $k > N, j > N$ выполняется

$$|a_{k,j}^{(v)}| > \frac{1}{\epsilon}, |a_{k,j}^{(v)} - \alpha_v| < \epsilon \quad (v = 1, 2, \dots, p)$$

и существуют такие окрестности точек $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_{s-1}, \alpha_{s+1}, \dots, \alpha_p$, которые не содержат точек $\{a_{k,j}^{(s)}\}$, $1 \leq j \leq \lambda_k^{(s)}, k = 1, 2, \dots$

Для такой общей задачи строится интерполирующая рациональная функция и устанавливается достаточное условие сходимости процесса интерполяции. Допустим, что множество членов последовательности $\{b_k\}$ содержит в себе множество E_t и имеет конечное число точек накопления $\infty = \alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_p$. После такого предположения последовательность $\{b_k\}$ можно разбить на $p+1$ последовательностей (B_v) , из которых каждая имеет пределом одну из точек $\infty = \alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_p$.

$$(B_v): \{b_k^{(v)}\}, \lim_{k \rightarrow \infty} b_k^{(v)} = \alpha_v, \quad (v = 0, 1, \dots, p).$$

Пусть $\{|b_k^{(0)}|\}$ и $\{|b_k^{(v)} - \alpha_v|^{-1}\}$ ($v = 1, 2, \dots, p$) не убывают и $\bar{m}_0(t) = \sum_{|b_k^{(0)}| < t} 1, \bar{m}_v(t) = \sum_{|b_k^{(v)} - \alpha_v|^{-1} < t} 1, \quad (v = 1, 2, \dots, p).$

Введем еще следующие обозначения:

$$\rho_k^{(0)} = \max_{1 < j < \lambda_k^{(0)}} |a_{k,j}^{(0)}|, \quad \rho_k^{(v)} = \max_{1 < j < \lambda_k^{(v)}} (|a_{k,j}^{(v)} - \alpha_v|^{-1})$$

Пусть $\rho_k^{(v)} \uparrow + \infty$ при $k \rightarrow \infty$ ($v = 0, 1, \dots, p$). Определим функцию

$$n_\nu(t) = \sum_{\rho_k^{(v)} < t} 1; \quad \lambda_\nu(t) = \lambda_{n_\nu(t)}^{(v)} \quad \text{при} \quad \rho_k^{(v)} \leq t < \rho_{k+1}^{(v)}, \quad k = 1, 2, \dots$$

Обозначим через $G = G \left(\begin{matrix} r^{(0)}, r^{(1)}, \dots, r^{(p)} \\ \alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_p \end{matrix} \right)$ множество точек, удовлетворяющих неравенствам:

$$|z| < r^{(0)}; \quad |z - \alpha_v|^{-1} < r^{(v)} \quad (v = 1, 2, \dots, p),$$

где $r^{(0)}, r^{(1)}, \dots, r^{(p)}$ настолько большие, что круги $|z - \alpha_v|^{-1} > r^{(v)}$ ($v = 1, 2, \dots, p$) расположены вне друг друга, круг $|z| < r^{(0)}$ охватывает все круги $|z - \alpha_v|^{-1} > r^{(v)}$ ($v = 1, 2, \dots, p$). Тогда $Z = \sum_{v=0}^p \gamma_v$ будет границей области G , где γ_0 есть окружность, проходящая в положительном направлении, с центром в „0“ и радиусом $r^{(0)}$, а γ_v — проходящая в обратном направлении окружность с центром в α_v и радиусом r_v^{-1} ($v = 1, 2, \dots, p$). Рассуждая аналогично тому, как это было сделано в [3], можно вывести интерполяционную формулу $f(z) = Q(z, r, \tau) + R(z, r, \tau)$,

где $r = (r^{(0)}, r^{(1)}, \dots, r^{(p)})$, $\tau = (\tau^{(0)}, \tau^{(1)}, \dots, \tau^{(p)})$, $Q(z, r, \tau)$ — единственная рациональная интерполирующая функция вида

$$Q(z, r, \tau) = P(z, r, \tau) \prod_{v=1}^p \prod_{k=0}^{m_v(r^{(v)})} (z - b_k^{(v)})^{-1},$$

принимаяющая в точках $a_{n_\nu(\tau^{(v)})}^{(v)}$ значения $f(a_{n_\nu(\tau^{(v)})}^{(v)})$,

$$j = 1, 2, \dots, \lambda_\nu(\tau^{(v)}); \quad v = 0, 1, \dots, p \text{ и}$$

$$R(z, r, \tau) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\sum_{v=0}^p \gamma_v} \prod_{v=0}^p \prod_{j=1}^{\lambda_\nu(\tau^{(v)})} \frac{z - a_{n_\nu(\tau^{(v)})}^{(v)}}{\zeta - a_{n_\nu(\tau^{(v)})}^{(v)}} \prod_{k=1}^{m_v(r^{(v)})} \frac{\zeta - b_k^{(v)}}{z - b_k^{(v)}} \frac{f(\zeta)}{\zeta - z} d\zeta =$$

$$= \sum_{v=0}^p \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma_v} \dots = \sum_{v=0}^p R^{(v)},$$

Целочисленные функции $m_v(t) \geq \bar{m}_v(t)$ ($v=0, 1, \dots, p$), $P(z, r, \tau) =$ многочлен степени $\sum_{v=0}^p \lambda_v(\tau^{(v)}) = 1$.

Имеет место следующая теорема.

1. Пусть $\infty = a_0, a_1, \dots, a_p =$ точки сгущения соответственно для систем матриц узлов интерполяции $\{a_{jk}^{(v)}\}$, $j=1, 2, \dots, \lambda_k^{(v)}$; $k=1, 2, \dots,$

$$\lambda_k^{(v)} \leq \lambda_{k+1}^{(v)} \rightarrow \infty \text{ при } k \rightarrow \infty, v=0, 1, \dots, p \text{ и}$$

$$\rho_k^{(v)} = \max_{1 \leq j \leq \lambda_k^{(v)}} |a_{jk}^{(v)}|; \rho_k^{(v)} = \max_{1 \leq j \leq \lambda_k^{(v)}} (|a_{jk}^{(v)}| = a_j)^{-1} \quad (v=1, 2, \dots, p),$$

$$\rho_k^{(v)} \leq 1 \quad \infty \text{ при } k \rightarrow \infty, (v=0, 1, \dots, p);$$

$$n_v(t) = \sum_{r_k^{(v)} \leq t} 1 \quad (v=0, 1, \dots, p)$$

$$\lambda_v(t) = \{\lambda_{n_v(t)}^{(v)} \text{ при } \rho_{n_v(t)}^{(v)} \leq t \leq \rho_{n_v(t)+1}^{(v)}, k=1, 2, \dots, \lambda_k^{(v)}\} \quad (v=0, 1, \dots, p).$$

2. Пусть $\lim_{k \rightarrow \infty} \lambda_k^{(v)} = \sigma_0 = \infty$, $\lim_{k \rightarrow \infty} \lambda_k^{(v)} = \sigma_v$ ($v=1, 2, \dots, p$), $\{|b_k^{(v)}|\}$ и $\{|b_k^{(v)} - a_v|^{-1}\}$ ($v=1, 2, \dots, p$) не убывают, и целочисленные функции $m_v(t)$, определенные на $[0, +\infty)$, удовлетворяют условию $m_v(t) \geq \bar{m}_v(t)$ ($v=0, \dots, p$), где $\bar{m}_v(t)$ ($v=0, \dots, p$) = функции плотности соответственно для последовательностей $\{b_k^{(v)}\}$ и $\{(b_k^{(v)} - a_v)^{-1}\}$ ($v=1, 2, \dots, p$).

3. $f(z) \in M(G(\infty, a_1, \dots, a_p))$ и $E_t \in \{b_k^{(v)}\}$ ($v=0, 1, \dots, p$) $M_1(t) =$ максимум модуля функции $f(z)$:

$$M_0(t) = \max_{|z|=1} |f(z)|, \quad M_1(t) = \max_{|z|=a_l} |f(z)| \quad (l=1, 2, \dots, p),$$

где $|t \neq |b_k^{(v)}|$ и $t \neq |b_k^{(v)} - a_v|^{-1}$ при $v=1, 2, \dots, p$; $k=1, 2, \dots$. Если при этом существуют такие возрастающие последовательности $\{\tau_k^{(v)}\}$ ($v=0, 1, \dots, p$), что выполняются условия $0 < \tau_k^{(v)} < r_k^{(v)}$ ($v=0, \dots, p$), $r_k^{(v)} \neq |b_k^{(v)}|$ и $r_k^{(v)} \neq |b_k^{(v)} - a_v|^{-1}$ ($v=1, 2, \dots, p$; $k=1, 2, \dots$)

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \tau_k^{(v)} = +\infty, \quad \lim_{k \rightarrow \infty} r_k^{(v)} = +\infty, \quad (v=0, 1, \dots, p), \text{ и}$$

для $M_1(t)$ ($l=0, 1, \dots, p$) выполняются предельные равенства

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \left\{ \sum_{v=1}^p O(m_v(r_k^{(v)} - \lambda_v(\tau_k^{(v)})) + \sum_{v=0}^p [O(m_v(r_k^{(v)})) + O(\lambda_v(\tau_k^{(v)}))] + \right.$$

$$+ m_1(r_k^{(0)}) \ln [1 + r_k^{(0)} \epsilon^{(0)}(r_k^{(0)})] + [\lambda_1(\tau_k^{(1)}) - m_1(r_k^{(1)} - 1) \ln r_k^{(1)}] +$$

$$+ \ln M_1(r_k^{(l)}) - \lambda_l(\tau_k^{(l)}) \ln \left(\frac{r_k^{(l)}}{\rho_{n_l(\tau_k^{(l)})}^{(l)}} = 1 \right) \Big\} = \infty \quad (l=1, 2, \dots, p),$$

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \left\{ \sum_{v=1}^p O(m_v(r_k^{(v)}) = \lambda_v(\tau_k^{(v)})) + \sum_{v=0}^p [O(m_v(r_k^{(v)})) + O(\lambda_v(\tau_k^{(v)}))] \right\} =$$

$$+ m_0(r_k^{(0)}) \ln [1 + r_k^{(0)} \epsilon^{(0)}(r_k^{(0)})] + \sum_{v=1}^p [m_v(r_k^{(v)} - \lambda_v(\tau_k^{(v)})) \ln r_k^{(v)} +$$

$$+ \ln M_0(r_k^{(0)}) - \lambda_0(\tau_k^{(0)}) \ln \left(\frac{r_k^{(0)}}{\rho_{n_0(\tau_k^{(0)})}^{(0)}} = 1 \right) \Big\} = \infty,$$

где $\epsilon^{(0)}(t) = \frac{1}{m_0(t)} \sum_{k=1}^{m_0(t)} \frac{1}{|b_k^{(0)}|} \rightarrow 0$; $\epsilon^{(l)}(t) = \frac{1}{m_l(t)} \sum_{k=1}^{m_l(t)} |b_k^{(l)} - a_l| \rightarrow 0$ при $m_0(t) \rightarrow \infty$; $m_l(t) \rightarrow \infty$ ($l=1, 2, \dots, p$),

то последовательность интерполирующих рациональных функций

$$\left\{ Q(z, r_k, \tau_k) = P(z, r_k, \tau_k) \prod_{v=0}^p \prod_{j=1}^{m_v(r_k^{(v)})} (z - t^{(v)})^{-1} \right\},$$

где $r_k = (r_k^{(0)}, \dots, r_k^{(p)})$, $\tau_k = (\tau_k^{(0)}, \dots, \tau_k^{(p)})$,

будет при неограниченном росте k равномерно сходиться к $f(z)$ в любом круге конечного радиуса с пропуском окрестностей $b_k^{(v)}$ ($v=0, \dots, p$; $k=1, 2, \dots$), т. е. $|z - b_k^{(v)}| > \sigma$, $v=0, \dots, p$; $k=1, 2, \dots$, $|z| < \rho$, где $\sigma > 0$.

Можно сформулировать ряд утверждений, являющихся следствием вышеприведенной теоремы.

В заключение отметим, что если $f(z)$ — однозначная аналитическая функция в области $G(\infty, a_1, \dots, a_p)$, тогда как частный случай можно принять $b_k^{(v)} = a_v$ ($k=1, 2, \dots$) и вместе $m_v(t)$ можно взять произвольные целочисленные функции, определенные на $[0, +\infty)$ и удовлетворяющие условиям теоремы. Кроме того, в этом случае, если предположить $m_v(t) = \lambda_v(t)$ ($v=1, \dots, p$), теорема примет более простой вид и обобщит результат И. И. Ибрагимова [1], И. И. Ибрагимова и М. В. Келдыша [2].

Литература

1. Ибрагимов И. И. Интерполирование функций с конечным числом особенностей с помощью рациональных функций. ДАН СССР, 181, № 6, 1968, 1374—1376. 2. Ибрагимов И. И. и Келдыш М. В. Об интерполяции целых функций. Матем. сб., 2) (82), 1947, 283—302. 3. Оруджев Г. А. О сходимости интерполяционного процесса Ньютона. Уч. зап. АПИ им В. И. Ленина, № 6, XI серия, 1968, 82—87.

Институт математики и механики

Поступило 13. V 1976

Г. А. Оруджев

МЕРОМОРФ ФУНКЦИЈАЛАР ҮЧҮН ВИР ИНТЕРПОЛЈАСИЈА ПРОСЕСИНИН ИҶҒЫЛМАСЫ HAҒҒЫНДА

Мағаллада сарҳадди соғлу сийда $\infty = a_0, a_1, \dots, a_p$ нокталар олан областда мероморф-функциялар синфи үчүн интерполяциядагы рационал функциялар гурулуши нә процесини иҶғылмасы үчүн кафи шәрт верилмишидир.

G. A. Orudjev

ON A CONVERGENCE OF ONE INTERPOLATION PROCESS FOR MEROMORPH FUNCTIONS

In the paper depending on the location of the interpolation points and increase of the maximum of the function module the class of entire functions for which the sequence of the general interpolational polynomials is uniformly converges to the function itself in any circle of the finite radius is defined.

УДК 519.3+51

МАТЕМАТИКА

Член-корр. Дж. Э. АЛЛАХВЕРДИЕВ, М. Ш. ФАРБЕР

ОБ ОДНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ЗАДАЧЕ

Задача, рассматриваемая в настоящей работе, возникла в одном из методов булевого программирования [1]. Она заключается в следующем. Пусть M — непустое компактное подмножество n -мерного евклидова пространства K^n . Требуется отыскать такой замкнутый шар $B \subset K^n$, который содержит множество M и имеет минимальный радиус среди всех шаров, содержащих M . Такой шар называется минимальным шаром множества M . В случае, когда множество M является пересечением двух шаров, эта задача была решена в [1].

В данной работе даются необходимые и достаточные условия для того, чтобы шар B был минимальным шаром множества M . Особое внимание уделено случаю, когда M есть пересечение конечной системы шаров, который важен с точки зрения теории булевого программирования. Для этого случая в работе дается итеративный алгоритм для нахождения минимального шара. Эффективность этого алгоритма подтверждается численными расчетами на ЭВМ.

Теорема 1. Шар B тогда и только тогда будет минимальным шаром непустого компакта $M \subset K^n$, если $B \supset M$ и центр шара B содержится в $\text{con}(\partial B \cap M)$, где ∂B — граница шара B .

Идея доказательства такова. Рассмотрим вещественную функцию $r_M(x)$, $x \in K^n$, определенную следующим образом:

$$r_M(x) = \max_{\xi \in M} \|x - \xi\|^2.$$

Функция r_M выпукла и непрерывна, так как она есть максимум семейства выпуклых непрерывных функций, непрерывно зависящих от параметра ξ , меняющегося в компакте M (см. [4], лемма 3.1). Очевидно, что точка $c \in K^n$, в которой функция r_M достигает своего минимума, совпадает с центром минимального шара множества M , а значение $r_M(c)$ равно квадрату радиуса минимального шара множества M . По теореме 3.2 из [4], имеет место формула

$$\frac{\partial r_M}{\partial e}(c) = \max_{\xi \in \partial B \cap M} (c - \xi, e).$$

Из последнего нетрудно вывести, что следующее необходимое и достаточное условие минимума

$$\frac{\partial r_M}{\partial e}(c) \geq 0 \text{ для любого вектора } e$$

эквивалентно условию $c \in \text{con}(\partial B \cap M)$. Отсюда вытекает утверждение теоремы 1.

Будем говорить, что шар B поглощается шаром B' , если минимальный шар множества $B \cap B'$ совпадает с B . Очевидно, что шар B тогда и только тогда является минимальным шаром непустого ограниченного множества M , когда $B \supset M$ и шар B поглощается всяким шаром $B' \subset K^n$, содержащим множество M .

Теорема 2. Пусть B_1, \dots, B_m — некоторые шары пространства K^n и $M = B_1 \cap \dots \cap B_m$.

Если $m \leq n$ и $M \neq \emptyset$, то шар B тогда и только тогда будет минимальным шаром множества M , когда $B \supset M$ и шар B поглощается шаром B_i для всякого $i = \overline{1, m}$.

Необходимость этого условия вытекает из сказанного перед формулировкой теоремы 2. Действительно, шар B_i содержит множество M и потому должен поглощать минимальный шар при каждом $i = \overline{1, m}$.

Прежде чем изложить идею доказательства достаточности, сделаем несколько замечаний. Систему шаров B_1, \dots, B_m будем называть неприводимой, если радиус минимального шара пересечения любой ее собственной подсистемы больше радиуса минимального шара множества $M = B_1 \cap B_2 \cap \dots \cap B_m$. Очевидно, что в каждой конечной системе шаров имеется неприводимая подсистема, обладающая тем свойством, что минимальный шар ее пересечения совпадает с минимальным шаром пересечения исходной системы шаров. Каждый шар, не вошедший в эту неприводимую подсистему, поглощает минимальный шар множества M . Отсюда следует, что при доказательстве достаточности в теореме 2 можно предполагать систему шаров B_1, \dots, B_m неприводимой.

Нам понадобятся также следующие леммы.

Лемма 3. Пусть шар $B = \{x \in K^n; \|x - a\| \leq r\}$ поглощается шаром $B' = \{x \in K^n; \|x - b\| \leq R\}$, причем $\partial B \cap \partial B' \neq \emptyset$, $a \neq b$. Тогда существует такое число $\delta \leq 0$, что для всякой точки $\xi \in \partial B \cap \partial B'$ имеет место равенство $(\xi - a, b - a) = \delta$. Кроме того, если обозначить через H следующее полупространство $H = \{x \in K^n; (x - a, b - a) > \delta\}$, то

$$H \cap B \subset \text{int } B' \cap B \text{ и } H \cap \partial B = \text{int } B' \cap \partial B.$$

Доказательство этой леммы опустим.

Лемма 4. Пусть заданы ненулевые векторы $a_1, \dots, a_m \in K^n$ и числа $\delta_1, \dots, \delta_m$. Каждая пара (a_i, δ_i) определяет полупространство $H_i = \{x \in K^n; (x, a_i) > \delta_i\}$. Для того чтобы пересечение $H_1 \cap H_2 \cap \dots \cap H_m$ было пусто, необходимо и достаточно, чтобы существовали такие числа $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$, что

$$\lambda_i \geq 0, i = \overline{1, m}, \sum_{i=1}^m \lambda_i = 1, \sum_{i=1}^m \lambda_i a_i = 0, \sum_{i=1}^m \lambda_i \delta_i \geq 0.$$

Доказательство леммы 4 проводится методами Дубовицкого — Милутина [2].

Схема вывода теоремы 2 из лемм 3 и 4. Пусть B_1, \dots, B_m — неприводимая система шаров и B — шар, который содержит пересечение $M = B_1 \cap \dots \cap B_m$ и поглощается каждым шаром B_i , $i = \overline{1, m}$. Случай $m = 1$ тривиален. Поэтому предположим, что $m \geq 2$. Предположим также, что $m \leq n$. Пусть a — центр шара B , a_i — центр шара B_i , $i = \overline{1, m}$. Из неприводимости рассматриваемой системы шаров следует, что a не совпадает ни с одной точкой a_i , $i = \overline{1, m}$ и что пере-

сечение $\partial V \cap \partial V_i$ не пусто для всех $i = \overline{1, m}$. По лемме 3 существуют такие числа $\delta_1, \dots, \delta_m$, что $\delta_i \leq 0$, $i = \overline{1, m}$ и

$$H_i \cap B \subset \text{Int} B_i \cap B, \quad H_i \cap \partial B = \text{Int} B_i \cap \partial B,$$

где

$$H_i = \{x \in R^n; (x - a, a_i - a) > \delta_i\}.$$

Покажем, что пересечение $H_1 \cap \dots \cap H_m$ содержится в B . Если это не так, то, как легко видеть, $H_1 \cap \dots \cap H_m \cap \partial B \neq \emptyset$. Однако $H_1 \cap \dots$

$\dots \cap H_m \cap \partial B = \text{Int} B_1 \cap \text{Int} B_m \cap \partial B = \emptyset$, так как $M = \bigcap_{i=1}^m B_i \subset B$.

Следовательно, открытое множество $K = \bigcap_{i=1}^m H_i$ ограничено и является пересечением m полупространств, где $m \leq n$.

Из теоремы Клейна-Мильмана (см., например, [3], стр. 498) следует, что $K = \emptyset$, так как K имеет не больше одной крайней точки.

Теперь мы можем воспользоваться леммой 4. Согласно этой лемме, найдутся такие числа $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$, что

$$\lambda_i \geq 0, \quad i = \overline{1, m}, \quad \sum_{i=1}^m \lambda_i = 1, \quad \sum_{i=1}^m \lambda_i (a_i - a) = 0, \quad \sum_{i=1}^m \lambda_i \delta_i \geq 0. \quad (1)$$

Если для некоторого i число $\lambda_i = 0$, то по лемме 4 пересечение системы полупространств, полученной из системы H_1, \dots, H_m удалением H_i , будет пусто. Отсюда можно вывести, что удаление шара B_i из системы B_1, \dots, B_m не меняет минимального шара пересечения, что противоречит неприводимости рассматриваемой системы шаров. Следовательно,

$$\lambda_i > 0 \text{ для всех } i = \overline{1, m}. \quad (2)$$

Из последнего соотношения в (1) и из (2) следует, что $\delta_i = 0$, $i = \overline{1, m}$ (напомним, что $\delta_i \leq 0$ по лемме 3). Из (1) также следует, что $a =$

$= \sum_{i=1}^m \lambda_i a_i$, т. е. аффинное многообразие, проходящее через a_i , $i = \overline{1, m}$

проходит через a . Пусть b —вектор, для которого $b - a$ ортогонально этому подпространству, и отличен от нуля. При некотором положительном s точка $s(b - a) + a$ лежит на ∂B и принадлежит H_i для всех $i = \overline{1, m}$ (так как $\delta_i = 0$). Следовательно, $s(b - a) + a \in M \cap \partial B$. Аналогично $-s(b - a) + a \in M \cap \partial B$. Тогда

$$a = \frac{1}{2} [s(b - a) + a] + \frac{1}{2} [-s(b - a) + a], \text{ т. е. } a \in \text{conv}(M \cap \partial B).$$

По теореме 1, B —минимальный шар множества M .

Следствие 5. Пусть B_1, \dots, B_m —система шаров в R^n и $M \neq \emptyset$ —ее пересечение. Центр минимального шара множества M лежит в выпуклой оболочке центров шаров B_1, \dots, B_m .

Это следствие установлено при доказательстве теоремы 2 в предположении, что $m \leq n$. Оно верно и без этого предположения.

Пусть r —радиус шара B , R —радиус шара B' , d —расстояние между центрами шаров B и B' . Для того чтобы шар B поглощался шаром B' , необходимо и достаточно, чтобы $r^2 + d^2 \leq R^2$. Будем говорить, что шар B критически поглощается шаром B' , если $r^2 + d^2 = R^2$.

Следствие 6. Пусть B_1, \dots, B_m —неприводимая система шаров, $m \leq n$ и $M = B_1 \cap \dots \cap B_m \neq \emptyset$. Минимальный шар множества M критически поглощается шаром B_i при каждом $i = \overline{1, m}$.

Полученные результаты позволяют построить простой алгоритм нахождения минимального шара. Пусть B_1, \dots, B_m —некоторая система шаров. Определим по индукции бесконечную последовательность шаров C_0, C_1, C_2, \dots следующим образом. Пусть $C_0 = B_1$ и если шары C_k с $k \leq s$ уже определены, то примем за C_{s+1} минимальный шар множества $C_s \cap B_{r+1}$, где r —остаток от деления $s + 1$ на m . Отметим, что задача нахождения минимального шара пересечения двух шаров решается приведенными в [1] явными формулами. Пусть b_s —центр шара C_s , а R_s —его радиус.

Теорема 7. Последовательности $\{b_s\}$ и $\{R_s\}$ сходятся.

Если b и R —пределы этих последовательностей, то при $m \leq n$

b —центр, а R —радиус минимального шара множества $M = \bigcap_{i=1}^m B_i$.

Доказательство этой теоремы опирается на теорему 2.

Отметим, что условие $m \leq n$ существенно и в теореме 2 и в теореме 7. Имеются примеры трех шаров на плоскости, для которых эти теоремы неверны.

Если иметь в виду приложения описанного алгоритма к задачам булевого программирования, то условие $m \leq n$, по-видимому, не является ограничительным. Дело в том, что в задачах булевого программирования обычно число переменных превышает число ограничений.

Из доказательства теоремы 1 видно, что задача нахождения минимального шара является по существу минимаксной. Возможно, что развитые в этой работе методы могут быть обобщены на более широкий класс минимаксных задач.

Литература

1. Бабаев Дж. А. Метод гиперсфер для решения задач дискретного программирования. ДАН СССР, 1975, 221, № 5, 1000—1012.
2. Дубовицкий А. Я., Милутин А. А. Задачи на экстремум при наличии ограничений. Ж. вычисл. мат. и мат. физ., 1965, 5, № 3, 395—453.
3. Иосида К. Функциональный анализ. М., "Мир", 1967.
4. Пшеничный Б. Н. Необходимые условия экстремума, М., "Наука", 1939.

Институт кибернетики

Поступило 28. V 1976

Ч. Е. Аллавердиев, М. Ш. Фарбер

БИР ҺАНДЭСИ ЕКСТРЕМАЛ МЭСЭЛЭ ҺАГГЫНДА

Мағаләдә n -өлчүлү фәзада верилмиш компакт M чохлагууну өзүндө сахлајан шарын минимал олмасы үчүн зәрури вә кафи шәрт верилмишдир. M чохлагууну сонлу сәјдә шарларын қәшиммәси кими тәјин олдуғу һал даһа әтрафлы өјрәнилмишдир. Бу һал бул програмлашдырмасы нөгтеји-нәзәрдән даһа мүһүмдүр вә минимал радиуслу шары тапмағ үчүн бу һалда садә итератив үсул тәјин едилмишдир.

J. E. Allahverdiev, M. Sh. Farber

ONE GEOMETRIC EXTREMAL PROBLEM

It is given necessary and sufficient condition for a ball of n -dimensional euclidian space to be a ball of minimal radius containing the compact set $M \subset R^n$. Special attention is paid to the case when the set M is given as intersection of finite number of n -dimensional balls. A simple algorithm for finding a minimal ball is suggested. This algorithm has applications in the theory of boolean programming.

УДК 519.3:62-50

КИБЕРНЕТИКА

А. М. БАГИРОВ

О СКОЛЬЗЯЩИХ РЕЖИМАХ В СИСТЕМАХ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА

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

Как известно, если нарушается условие выпуклости в теореме существования оптимального управления, доказанной Л. Ф. Филипповым [1], то оптимальное управление в классе допустимых управлений, вообще говоря, не существует и может появиться так называемый скользящий режим. Важнейший вклад в изучение скользящих режимов сделали Р. В. Гамкрелидзе [2] и Дж. Варга [3]. В частности, ими доказано, что при выполнении некоторых условий скользящие режимы (или «ослабленные» кривые по Варге) могут быть достаточно точно аппроксимированы решениями исходной (первоначальной) задачи. Различные аспекты скользящих режимов изучены В. Ф. Кротовым [4], И. В. Вапнярским [5] и другими авторами.

Подобные ситуации встречаются и в системах с распределенными параметрами. В работах [6], [7] показано, что при выполнении некоторых условий в ослабленной задаче оптимальное управление существует, несмотря на то, что в исходной задаче оно отсутствует.

Несколько нам известно, связь между решениями ослабленной и исходной (первоначальной) задачами в случае систем с распределенными параметрами не изучена.

Настоящая работа посвящена изучению связи между решениями ослабленной и первоначальной вариационных задач для систем, описываемых уравнением гиперболического типа с граничными условиями Гурса-Дарбу.

1. Пусть управляемый процесс в области $D = (0 < t < T; 0 < x < a)$ описывается системой

$$\dot{z}_{ix}(t, x) = f(t, x, z(t, x), z_1(t, x), u(t, x)) \quad (1.1)$$

и граничными условиями Гурса-Дарбу

$$z(t, 0) = \alpha(t), \quad 0 < t < T, \quad (1.2)$$

$$z(0, x) = \beta(x), \quad 0 < x < a, \quad \alpha(0) = \beta(0)$$

Здесь $z(t, x) = (z^1(t, x), z^2(t, x), \dots, z^n(t, x)) \in E^n$ — вектор состояния; $f(t, x, z, z_1, u)$, $\alpha(t)$, $\beta(x)$ — заданные n -мерные вектор-функции; u — m -мерная измеримая управляющая вектор-функция со значениями на заданного ограниченного множества $U \subset E^m$.

Предполагается, что вектор-функция $f(t, x, z, z_1, u)$ задана на $D \times E^n \times E^n \times U$, непрерывна по (z, z_1, u) при всех (t, x) и измерима по (t, x) при всех (z, z_1, u) , а вектор-функции $\alpha(t)$, $0 \leq t \leq T$ и $\beta(x)$, $0 \leq x \leq a$ удовлетворяют условию Липшица с константой L .

Пусть задан функционал

$$S = z^1(T, a). \quad (1.3)$$

Положим

$$G(t, x, z, z_1) = \{g \mid g = f(t, x, z, z_1, u), \text{ для всех } u \in U\}$$

$$F(t, x, z, z_1) = \text{co } G(t, x, z, z_1)$$

Тогда условие (1.1) заменится

$$z_{ix}(t, x) \in G(t, x, z(t, x), z_1(t, x)) \text{ почти всюду в } D. \quad (1.4)$$

Наряду с ним рассмотрим включение

$$z_{ix}(t, x) \in F(t, x, z(t, x), z_1(t, x)) \text{ почти всюду в } D. \quad (1.5)$$

Каждый вектор-состояние $z(t, x)$, удовлетворяющий условиям (1.2) и (1.4) (соответственно (1.2) и (1.5)), назовем первоначальным (ослабленным) допустимым состоянием. Первоначальное (ослабленное) допустимое состояние назовем первоначальным (ослабленным) минимизирующим состоянием, если оно минимизирует (1.3). Таким образом, первоначальная (соот. ослабленная) задача формулируется следующим образом: среди всех первоначальных (ослабленных) допустимых состояний найти первоначальное (ослабленное) минимизирующее состояние.

Далее всюду $\|\cdot\|$ будет обозначать следующую норму:

$$\|\gamma(t)\| = \max_i |\gamma^i(t)|, \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

2. Справедлива следующая

Теорема 1. Пусть существуют положительные постоянные K и M , система конечного или счетного множества прямоугольников D_r , $r = 1, 2, \dots$, не имеющих общих внутренних точек, со сторонами, параллельными осям координат, функция $\varepsilon(h) > 0$, такие, что

$$\text{mes } U_r D_r = \text{mes } D$$

$$\varepsilon(h) \rightarrow 0 \text{ при } h \rightarrow 0$$

$$\|f(t, x, z, z_1, u) - f(\tau, \zeta, z, z_1, u)\| \leq \varepsilon(\max\{|t - \tau|, |x - \zeta|\})$$

$$(t, x); (\tau, \zeta) \in D_r, \quad r = 1, 2, \dots, (z, z_1, u) \in V^n \times V_1^n \times U$$

$$\|f(t, x, z, z_1, u) - f(t, x, \bar{z}, \bar{z}_1, u)\| \leq K(\|z - \bar{z}\| + \|z_1 - \bar{z}_1\|)$$

$$(t, x, z, z_1, u); (t, x, \bar{z}, \bar{z}_1, u) \in D \times V^n \times V_1^n \times U$$

$$\|f(t, x, z, z_1, u)\| \leq M; (t, x, z, z_1, u) \in D \times V^n \times V_1^n \times U.$$

Тогда каждое абсолютно непрерывное состояние, удовлетворяющее условиям (1.2) и (1.5), является пределом решений задачи (1.1) — (1.2).

Здесь $V^n \times V_1^n$ означает $2n$ -мерный «параллелепипед».

$$V^n \times V_1^n = \{(z, v) \mid z \in E^n, v \in E^n; \|z\| \leq 3P + MaT; \|v\| \leq L + Ma\},$$

где

$$P = \max(\max_{0 < t < T} \|\alpha(t)\|, \max_{0 < x < a} \|\beta(x)\|),$$

а сходимость понимается в смысле сходимости по норме

$$\|z(\cdot)\|_D = \max_{(t,x)} \|z(t, x)\| + \max_{0 < x < a} (\max_{0 < t < T} \|z_1(t, x)\|).$$

С помощью теоремы 1 доказывается

Теорема 2. Пусть при условиях теоремы 1 абсолютно непрерывное состояние $z(t, x)$ является первоначальным минимизирующим

щим состоянием. Тогда оно в то же время является ослабленным минимизирующим состоянием.

Замечание. Аналогичные результаты получены и в случае, когда процесс описывается системой интегро-дифференциальных уравнений

$$z_{ix}(t, x) = f(t, x, z(t, x), z_1(t, x), \int_0^1 \int_0^x A(\tau, \eta) z(\tau, \eta) d\tau d\eta, \int_0^1 B(\tau, x) z_1(\tau, x) d\tau, u(t, x))$$

с граничными условиями (1.2), где $A(t, x)$ и $B(t, x)$ — $n \times n$ -мерные матрицы.

Литература

1. Филиппов А. Ф. О некоторых вопросах теории оптимального регулирования. Вестник МГУ, сер. мат. и мех., 1959, № 2, 2. Гамкрелидзе Р. В. О скользящих оптимальных режимах. ДАН СССР, 1967, т. 143, № 6, 3. Warga J. Relaxed variational Problems. Jour. of Math. Anal. and Appl., 4 (1962), pp. 111—128, 4. Кротков В. Ф. Решение вариационных задач на основе достаточного условия абсолютного минимума. II (Скользящие режимы). Автоматика и телемеханика, 1963, № 5, 5. Ванин И. В. Теорема существования оптимального управления в задаче Вольты, некоторые ее применения и необходимые условия оптимальности скользящих и особых режимов. Ж. ВМ и МФ, 1967, т. 7, № 2, 6. Сенагати L. Multidimensional Lagrange Problems of Optimization in a Fixed Domain and an Application to a Problem of Magnetohydrodynamics. Arch. Rational Mech. Appl., vol. 20, № 2, 1968, 7. Surugua и Гаулиа М. В. Existence Theorems for Optimization Problems Concerning Hyperbolic Partial Differential Equations. JOTA, vol. 13, № 4, 1975.

Институт кибернетики

Поступило 3. V 1976

Э. М. Багиров

ГИПЕРБОЛИК ТИП СИСТЕМЛЭРДЭ СÜRÜŞKƏN РЕЖИМЛЭР

Мөһләдә гиперболик тип тәңликләр системи нә Гурса-Дарбу сәрһәд шәртләри илә тәсвир олуған процесләр үчүн зәифләниш (сүрүшкән режимләр) нә илкин һарнасија мөһәләһрини һәлләри арасындакы әләгә әһрәһмиһидир.

A. M. Bagirov

A RELAXED VARIATIONAL PROBLEMS FOR THE SYSTEMS OF HYPERBOLIC TYPE

In this paper a connection between solutions of relaxed and original variational problems for the processes described by the equations of hyperbolic type with Goursa-Darbux boundary data is studied.

УДК 537, 525,1; 535, 338,4

ФИЗИКА

Ю. В. ГОРИН, Б. Г. МУСЛЕР

СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАВИННОЙ КОРОНЫ В ВОЗДУХЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ч. М. Джуварлы)

Разработка научно обоснованных методов управления параметрами электрического разряда невозможна без знания основных физических процессов, протекающих в активной зоне разряда [6]. В коронном разряде процессы ионизации и возбуждения молекул электронным ударом сосредоточены в узком чехле вблизи поверхности коронирующего электрода. Сосредоточенность чехла исключает применение зондовой методики; наиболее действенным оказывается метод совместного изучения излучательных и ионизационных характеристик чехла коронного разряда [3, 4]. Известно, что в видимой области спектра интенсивность светового излучения Φ^+ чехла положительной короны, приходящаяся на единицу тока, зависит от локальной напряженности поля в чехле короны, т. е.

$$\Phi^+ = g \cdot \frac{\delta}{\alpha} = f[E],$$

где δ/α — число фотонов, излучаемых на один акт ионизации,

E — напряженность поля,

g — геометрический фактор, определяемый параметрами исследуемого промежутка.

Это соотношение было установлено в интегральном виде [3], поэтому оставалось неясным, имеет ли место изменение относительной интенсивности по всему спектру излучения и в какой-либо спектральной области.

Как известно, спектр лавинной короны в воздухе в ультрафиолетовой области определяется излучением возбужденных молекул азота (второй положительная система) [4]. Спектр излучения лавинной короны в видимой области в литературе не описан.

Целью настоящей работы было получение спектров излучения чехла короны в видимой области и сравнение интенсивностей отдельных полюс в спектрах, получаемых при различных напряженностях поля в чехле коронного разряда. В качестве коронирующих элементов использовались микропровода диаметром 40, 100 и 180 мкм, поверхность которых подвергалась тщательной очистке и тренировке коронным разрядом.

Начальные напряженности короны на этих проводах, подсчитанные по формуле Пика [1], составляли $230 \cdot 10^5$ в/м, $160 \cdot 10^5$ в/м и $125 \cdot 10^5$ в/м

соответственно. Провода располагались по оси цилиндра диаметром 3,5 см, в котором были сделаны прорезы для юстировки устройства и вывода светового потока на щель спектрографа. При съемках контролировались стабильность напряжения и тока короны; как правило, при получении спектров тока короны на разных проводах поддерживались одинаковыми ($200 \cdot 10^{-6} \text{ а}$). В экспериментах использовался спектрограф со стеклянной оптикой, позволяющей регистрировать

Кант поло- сы, мм	Принадлеж- ность	Относительная интенсивность полосы	
		Положитель- ная корона	Отрицательная корона
375,5	N_2	4	4
380,5	N_2	6	6
389,5	N_2	2	2
391,4	N_2^+	5	5
394,3	N_2	5	5
399,8	N_2	7	7
405,9	N_2	6	7
409,5	N_2	0	1
414,1	N_2	1	2
423,7	N_2^+	0	1
426,9	N_2	5	6
427,8	N_2^+	5	6
434,4	N_2	4	5
441,7	N_2	1	2
449,0	N_2	2	4
457,4	N_2	2	4
465,2	N_2^+	1	2
470,9	N_2^+	0	1
481,4	N_2	0	2
632,3	N_2	—	2
339,5	N_2	—	5
646,8	N_2	—	5
654,5	N_2	—	5
662,4	N_2	—	2

излучение в области 360—1000 мм. Съёмки спектров проводились камерой двухлинзовой системы с фокусным расстоянием $F=120 \text{ мм}$ при ширине щели спектрографа 100 мм и девятиступенчатом ослабителе. Спектры регистрировались на катушечной пленке „Изопан-хром“ светочувствительностью 1200 ед. ГОСТа и коэффициентом контрастности 1,8; обработка пленки проводилась в сенситометрическом проявителе № 2. Характерное время экспозиции составляло 15—20 часов.

Полученные спектры промерялись на микрофотометре МФ-4 и по полученным микрофотограммам производилось сравнение интенсивностей полос. Идентификация спектров проводилась по [2, 5].

В таблице приведены результаты расшифровки полученных спектров. В графе „относительная интенсивность“ нуль означает наличие слабых следов. В излучении лавинной короны в атмосферном воздухе отсутствует непрерывный фон и следы материала электродов (медь, никель), что вполне согласуется с данными о малой температуре газа в чехле лавинной короны [4]. Следует также отметить, что в спектре короны по сравнению со спектром тлеющего разряда представлены интенсивные полосы, соответствующие излучению возбужденного молекулярного иона N_2^+ . В спектре положительной короны

полосы первой положительной системы представлены гораздо слабее, чем при отрицательной короне.

Проведенное по микрофотограммам сравнение интенсивностей отдельных полос в спектрах положительной короны, полученных при различной напряженности поля в чехле короны, показало, что с уменьшением напряженности интенсивность всех полос, принадлежащих второй положительной системе, возрастает примерно одинаково. Иными словами, какого-либо перераспределения свечения по спектру при изменении напряженности в чехле не установлено.

Литература

1. Богданова Н. Б. Начальные напряжения короны на проводах. В сб.: „Электроэнергетика“, вып. 7. Изд-во АН СССР, М., 1963, стр. 3—15.
2. Бочкова О. П., Шрейдер Е. Я. Спектральный анализ газовых смесей. ГИФМЛ, М., 1963, стр. 279.
3. Джуварлы Ч. М., Вечхайзер Г. В., Горин Ю. В. Свечение тонких проводов при коронном разряде. „ДАН Азерб. ССР“, 1969, 25, № 9, стр. 10—12.
4. Джуварлы Ч. М., Горин Ю. В. Температура газа в чехле лавинной короны. „ДАН Азерб. ССР“, 1972, 28, № 11—12, стр. 20—21.
5. Пирс Р., Гейдон А. Отождествление молекулярных спектров. ИЛ, М., 1949, стр. 158—163.
6. Попков В. И. О развитии исследований в области электрофизики и электротехники применительно к задачам большой энергетики. „Изв. АН СССР. Энергетика и транспорт“, 1973, № 6, стр. 3—17.

Институт физики

Поступило 11. II 1976

Ж. В. Горин, Б. Г. Мусаев

НАВАДА СЕЛ ФОРМАЛЫ ТАЧ БОШАЛМАСЫНЫН ШУАЛАНМА СПЕКТРЛЭРИ

Нава шэрантинде ади атмосфер тэзигинде 40—180 мм диаметри нагиллэрдэ сел формалы тач бошлмасы өртүлүнүн шуаланма спектрлэри өрэнилминдир.

Мүэҗән едилминдир ки, спектрин эсасан молекуллар азот золагларындан ибарэт корүнөн областында һәҗачанлашмын N_2^+ иону золаглары бардыр. Саһә кәркилиҗини дәҗинмәсиндән асылы олара, ишыг шуаланмасынын исеби интенсивлиҗи золаглары икинчи мүсбәт системи сәрһәддинде бүтүн золаглар үчүн еҗни дәҗинир.

Yu. V. Gorin, B. G. Musayev

THE LUMINESCENCE SPECTRA OF AVALANCHE CORONA DISCHARGE IN AIR

The luminescence spectrum of cover of corona discharge on wires with diameter 40 to 180 micrometers has been investigated.

For visual region consisting of mainly molecules of nitrogenum, there are bands of excited N_2^+ ions has been established. It is shown, that changing of relative intensity of luminescence with changing of field strength in corona cover within second positive system of bands occurs uniformly.

УДК 537.311.5

ФИЗИКА

Т. К. КАСУМОВ, Д. Т. ГУСЕЙНОВ, Р. Х. НАНИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКА, ОГРАНИЧЕННОГО
ПРОСТРАНСТВЕННЫМ ЗАРЯДОМ В МОНОКРИСТАЛЛАХ

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

В работе [1] нами были исследованы некоторые фотоэлектрические свойства монокристаллов $AgGaSe_2$. На основе этих исследований установлено, что в запрещенной зоне монокристаллов $AgGaSe_2$ имеются два типа центров рекомбинации—медленные очувствляющие центры и центры быстрой рекомбинации, а также центры прилипания. Как известно [2—5], уровни прилипания влияют на многие процессы, проходящие в фотопроводниках. Данные о подобных процессах в монокристаллах $AgGaSe_2$ в литературе отсутствуют. Проведенные нами исследования выявили наличие уровней прилипания в запрещенной зоне монокристаллов $AgGaSe_2$.

В настоящем сообщении приводятся некоторые результаты исследований тока, ограниченного пространственным зарядом, впервые проведенных нами на данном соединении.

ЭКСПЕРИМЕНТ

Образцы для измерения готовились из монокристаллов $AgGaSe_2$, полученных методом Бриджмена—Стокбаргера. Из слитка вырезывались определенной толщины образцы, которые подвергались шлифовке и последующей полировке алмазной пастой. Толщина образцов, приготовленных таким образом, варьировала в пределах $1-2 \cdot 10^{-2}$ см и имела меньшие значения, чем линейные размеры поверхности электронов. Сопротивление образцов при комнатной температуре составляло $\rho \sim 10^7-10^9$ ом·см. Электрические контакты наносились сплавлением In. Измерение проводимости показало, что эти контакты при малых значениях напряжений являются омическими. Площадь эмитирующих контактов составляла 10^{-2} см². Ток регистрировался самописцем ЭПВ-60 мв и микроамперметром. Измерения проводились в криостате при температуре 200—300°K.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На рис. 1 представлена вольтамперная характеристика монокристалла $AgGaSe_2$ при различных температурах. Поскольку такая характеристика для монокристаллов $AgGaSe_2$ наблюдается впервые, возник-

кает необходимость доказательства ее связи с током, ограниченным пространственным зарядом. Существуют некоторые критерии [5], которые необходимы для выполнения режима тока, ограниченного пространственным зарядом (ТОПЗ). Нами измерены ВАХ при различных температурах и зависимости характеристического тока от толщины образцов.

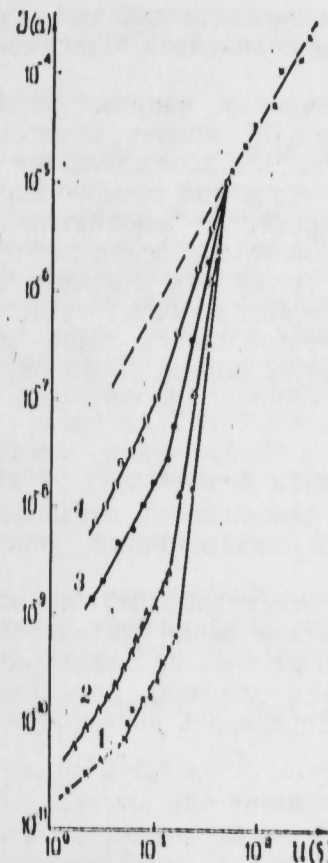


Рис. 1. Вольтамперные характеристики монокристаллов $AgGaSe_2$ при различных температурах, 1—200°K; 2—211,8°K; 3—250°K; 4—280°K.

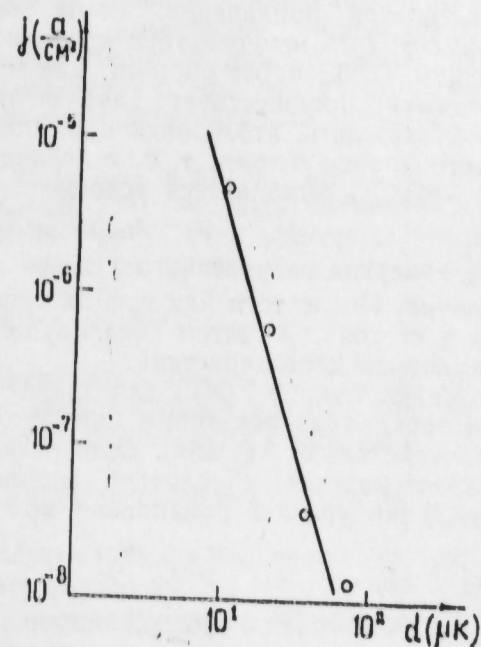


Рис. 2. Зависимость характеристического тока от толщины образцов для монокристаллов $AgGaSe_2$.

Зависимость характеристического тока от толщины показана на рис. 2. Как видно, зависимость плотности тока от толщины образцов удовлетворяет условию $J \sim d^{-1}$, которое реализуется в режиме ТОПЗ. Реализация режима ТОПЗ также была доказана измерением ВАХ при различных температурах.

С увеличением температуры образца увеличивается ток как в омической, так и в нелинейной области вольтамперной характеристики. Показатель степени K сильного роста тока от напряжения ($J \sim U$) с увеличением температуры уменьшается.

Из рис. 1 видно, что на кривой зависимости $J \sim U$ обнаружены четыре участка. При низких значениях напряжения выполняется закон Ома—линейный участок (I). С увеличением напряжения при определенных значениях последнего U_{12} линейная зависимость $J \sim U$ переходит в квадратичную— $J \sim U^2$ (II), потом наблюдается резкий рост

(с показателем больше 2) тока, начиная со значения напряжения U_{23} $J \sim U^k$ (III), и второй квадратичный участок (IV). С изменением полярности вид вольтамперной характеристики сохраняется.

Такая зависимость вольтамперной характеристики объясняется теорией токов, ограниченных пространственным зарядом [5]. При малых значениях напряжения, когда концентрация инжектированных носителей меньше концентрации равновесных свободных носителей (n_0), соблюдается закон Ома. Когда концентрация инжектированных носителей становится сравнимой с n_0 , начинается нелинейная зависимость $J \sim U^n$.

Наблюдаемый резкий рост тока при значениях напряжений U_{23} (напряжения предельного заполнения), следуя [5], можно объяснить заполнением дискретных уровней прилипания. Для доказательства того, что наблюдаемый резкий рост тока от напряжения связан с заполнением уровней прилипания, нами был проведен дополнительный эксперимент; был измерен термостимулированный ток вслед за прохождением ТОПЗ через образец. Так как участку резкого роста характеристики предшествует „ловушечный“ квадратичный участок, можно утверждать, что уровни прилипания расположены выше равновесного уровня Ферми, т. е. в исследованных образцах монокристаллов $AgGaSe_2$ выполняется условие

$$(\epsilon_t - \epsilon_{t0})/kT \gg 1, \quad (1)$$

где ϵ_{t0} — энергия равновесного уровня Ферми, ϵ_t — энергия уровней прилипания. После того как все ловушки заполняются, начинается резкий рост тока, а затем безловушечный квадратичный участок вольтамперной характеристики.

Применяя теорию ТОПЗ для данной вольтамперной характеристики, мы определили некоторые микроскопические параметры исследованных кристаллов $AgGaSe_2$. Если резкий рост тока на вольтамперной характеристике обусловлен заполнением уровней прилипания, концентрации уровней прилипания можно определить по формуле

$$N_t = 1,1 \cdot 10^6 \frac{\chi U_{пзл}}{d^2}, \quad (2)$$

где N_t — концентрация уровней прилипания, χ — относительная статистическая диэлектрическая проницаемость среды, $U_{пзл} = U_{23}$ — напряжение соответствующей точки перехода характеристики от „ловушечного“ квадратичного участка к участку резкого роста тока, d — толщина образца. Если учесть условие (1), согласно которому резкому росту участка непосредственно предшествует квадратичный участок, то можем полагать, что определенное по формуле (2) значение N_t есть полная концентрация уровней прилипания, поскольку при этом в исходном состоянии все уровни прилипания пустые, а по формуле (2) определяется та часть полной концентрации уровней прилипания, которая не заполнена в термодинамическом равновесии. Значение концентрации прилипания, определенное по (2), составляет $6 \cdot 10^{12} \text{ см}^{-3}$.

Глубину залегания уровней прилипания можно определить по формуле

$$\theta = \frac{N_c}{gN_t} \exp\left(\frac{\epsilon_t - \epsilon_c}{kT}\right) \quad (3)$$

используя значение N_t , где θ — фактор прилипания (коэффициент в „ловушечном“ квадратичном участке ВАХ, показывающей отношение общей концентрации $n_1 + n_0$ к захваченной концентрации n_t носителей тока), N_c — плотность состояний, $g \sim 2$.

Значение ϵ_t , определенное по (3), составило 0,4 эв.

Концентрация носителей уровней прилипания N_t и глубина залегания ϵ_t также были определены из температурной зависимости коэффициента θ (3).

Из измерения вольтамперной характеристики при разных температурах был построен график зависимости $\lg \theta$ от $\frac{1}{T}$, который представлен на рис. 3. Он представляет собой прямую линию. По наклону прямой определено значение $\epsilon_t = 0,34$ эв. При $\frac{1}{T} = 0$ $\ln \theta = \ln \frac{N_c}{gN_t}$ или

$$N_t = \frac{N_c}{g\theta}.$$

Значение N_t , определенное из последнего выражения, составляет $3 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$.

Сравнение значений параметров уровней прилипания N_t и ϵ_t , определенных по формуле (2) и (3) со значениями, определенными из температурной зависимости коэффициента θ , дает хорошее совпадение. Такое совпадение свидетельствует о том, что участок быстрого роста вольтамперной характеристики действительно связан с заполнением дискретного уровня.

Коэффициент θ определен нами еще и другим методом.

Из теории ТОПЗ известно, что если на вольтамперной характеристике „ловушечный“ квадратичному участку непосредственно предшествует омический участок, то по формуле

$$\theta = \frac{1,8 \cdot 10^6 n_0 d^2}{\chi U_{12}}, \quad (4)$$

где U_{12} — напряжение, соответствующее точке перечисления двух участков — „ловушечного“ квадратичного и омического на вольтамперной характеристике, n_0 — концентрация равновесных свободных носителей

тока, которая определена из линейного участка ВАХ по $n_0 = \frac{jd}{1,6 \cdot 10^{-19} \mu}$

и равна $2 \cdot 10^6 \text{ см}^{-3}$, можно определить θ . Как видно из рис. 1, на ВАХ, снятых при температуре, равной 200°K, это условие очень четко выполняется. Значение θ , определенное по (4), составило $9 \cdot 10^{-6}$ (при температуре 200°K).

В работе [6] показано, что если резкий рост тока, обусловлен заполнением ловушек, то можно написать

$$n = 2 + \kappa, \quad (4)$$

где n — показатель степени зависимости тока от напряжения в области резкого роста ВАХ, κ — показатель степени в выражении $\theta = 10^\kappa$. Таким образом, зная значение θ , можно определить n в области резкого роста. При сравнении значений n , полученных из (4), с кривой ВАХ (рис. 1), становится видно, что в нашем случае есть удовлетворительное согласие.

Одним из достоинств метода ТОПЗ для определения микроскопических параметров кристаллов является то, что при определенных условиях можно определить подвижность носителей тока. Если на вольтамперной характеристике наблюдается безловушечный квадратичный участок, то

$$\mu = \frac{Jd^3}{\chi U^2}, \quad (5)$$

где J и U — ток и напряжение, соответствующие безловушечной области. Значение μ , определенное по (5), составило $14 \text{ см}^2/\text{в.сек.}$

Исследования вольтамперных характеристик позволили также определить некоторые другие параметры изучаемых образцов: равновесный уровень Ферми, длину Дебая, концентрацию свободных носителей в приконтактной области, высоту потенциального барьера на контакте.

Уровень Ферми, определенный по формуле

$$\epsilon_{f_0} = kT \ln \frac{n_0}{N_c},$$

оказался равным 0,51 эВ (при температуре 200°К). Определен по значению напряжения U_{12} , соответствующего точке перехода на вольтамперной характеристике от закона Ома к квадратичному закону.

Согласно [7] для напряжения U_{12} выполняется условие

$$U_{12} = 3 \frac{kT}{e} \left(\frac{d}{x_{\text{деб}}} \right)^{3/2}, \quad (6)$$

где

$$x_{\text{деб}} = \sqrt{\frac{4 \pi \epsilon_0 kT}{e^2 N}}, \quad (7)$$

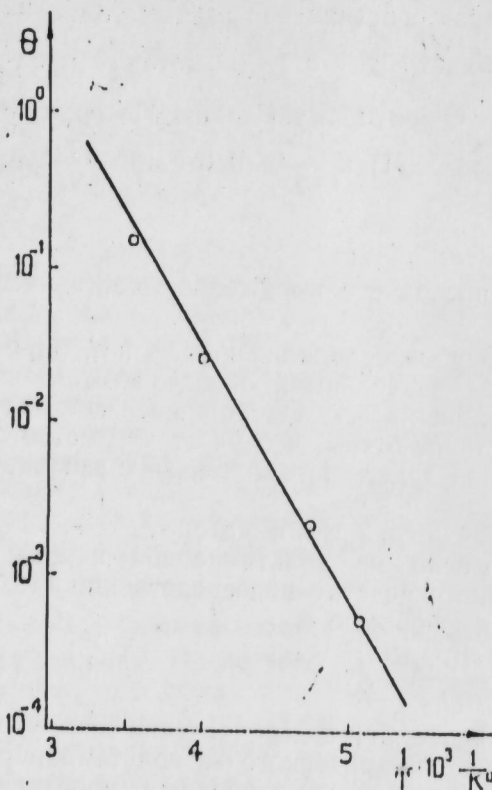


Рис. 3. Зависимость коэффициента θ от температуры для монокристаллов AgGaSe_2

Определенное значение длины Дебая по (6) составляло $x_{\text{деб}} = 4 \cdot 10^{-4}$ см. Учитывая, что $N = \frac{n_0}{\theta}$, а также значение длины Дебая по (7), получаем значение $\theta = 2 \cdot 10^{-6}$, что хорошо согласуется с предыдущими значениями.

По формуле

$$\Delta\phi = -kT \ln \frac{n_0}{\theta N_c} \quad (8)$$

оценена высота потенциального барьера $\Delta\phi$ на контакте, где n_0 — концентрация собственных свободных носителей. Значение $\Delta\phi$ оказалось $\approx 0,24$ в.

Выводы

1. Установлено, что контакт из In для монокристаллов AgGaSe_2 при малых значениях напряжения является омическим, а при высоких значениях — хорошо инжектирующим контактом. Определен контактный потенциал, который оказался равным 0,24 в.
2. Обнаружена реализация режима ТОПЗ в монокристаллах AgGaSe_2 . На основании исследования вольтамперной характеристики установлено, что в запрещенной зоне AgGaSe_2 существуют дискретные уровни прилипания, а резкий рост тока с напряжением обусловлен заполнением уровней прилипания.

3. Из анализа вольтамперной характеристики на основе теории ТОПЗ определены некоторые микропараметры исследованных образцов: концентрация уровней прилипания $N_t = 10^{13} \text{ см}^{-3}$, глубина задегания уровней прилипания $\epsilon_t = 0,34$ эВ, подвижность носителей заряда (электронов) $\mu = 14 \text{ см}^2/\text{в} \cdot \text{сек}$, равновесная концентрация носителей при $T = 200^\circ\text{K}$ $n_0 = 2 \cdot 10^6 \text{ см}^{-3}$, уровень Ферми $\epsilon_{f_0} = 0,51$ эВ, фактор прилипания $\theta = 10^{-6}$ (при $T = 200^\circ\text{K}$), концентрация носителей в приконтактной области $N \sim 10^{11} \text{ см}^{-3}$, длина Дебая $x_{\text{деб}} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ см}$.

Литература

1. Гусейнов Д. Т., Касумов Т. К. Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-техн., 1976, № 6.
2. Роуз А. Основы теории фотопроводности. 1966, М., Мир.
3. Рывкин С. Фотозлектрическое явление в полупроводниках. М.
4. Бьюб Р. Фотопроводимость твердых тел. 1962.
5. Ламперт М., Марк П. Инжекционные токи в твердых телах. 1973.
6. Дуйсибаев И., Мирсагатов Ш. А. Тезисы докладов Всесоюзной конференции по диэлектрической электронике. Ташкент, 1973.
7. Адиревич Э. И. ФТТ, 2, 1410, 1960.

Институт физики

Поступило 20. X 1976

Т. Г. Гасымов, Ч. Т. Гусейнов, Р. К. Нани

AgGaSe_2 МОНОКРИСТАЛЫНДА ЪЧМ ЈУКЛЭРИЛЭ МЭЃДУДЛАШМЫШ ЧЭРЭЈАНЫН ТЭДГИГИ

Мэгалэда AgGaSe_2 монокристалында илк дэфа њчм јуклэринин мэждудлашдырдыгы чэрэјанын тэдгигинин бэ'зи нэтичэлэри шэрђ олуур.

Мүэјјэи едилмишидир ки, In AgGaSe_2 монокристалы илэ кэркилијини кичик глјмэтлэриндэ омик, бөјүк глјмэтлэриндэ нэз инжексия контакты эмэлэ кэтирир. AgGaSe_2 монокристалында њЧМ режиминин реаллашмасы мүшалында едилмишидир. AgGaSe_2 -нин гадаган олуумуш зонасында дискрет јанышма сэвијјэлэри мөвчуддур нэ чэрэјанын кэскин артымы (кэркилијин артымы илэ) һэмин сэвијјэлэрини долмасы илэ элагэдардыр.

Тэдгиг едилмиш нүмунэлэрин бэ'зи микропараметрлэри—јанышма мэркэзлэринин сыхлыгы, енержи сэвијјасы, јуклэрин јүрүкәјү нэ с. тэ'јин едилмишидир.

T. K. Kasumov, D. T. Guseinov, R. Kh. Nani

THE INVESTIGATION OF SPACE CHARGE LIMITED CURRENT IN AgGaSe_2

We report here the first investigation of space charge limited current in AgGaSe_2 . The investigation shows there are discrete trapping levels in the forbidden gap, and rapid increase of current with applied voltage are due to the filling of trapping levels.

Some of the microparameters of AgGaSe_2 , such as the concentration and depth of trapping level, mobility of carries etc. are determined.

УДК 550.342/479.24/001.5

ТЕКТОНИКА

О. Д. ГУСЕЙН-ЗАДЕ

РОЛЬ РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ В ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ
СОВРЕМЕННЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ

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

Проведенные геолого-геодезические исследования (1—8) помогли выявить некоторые общие закономерности относительно пространственного распространения современных тектонических движений в пределах тех или иных регионов альпийской геосинклинальной области. В частности, установлен характер связи этих движений с морфоструктурами и типами складчатости [2—6]. Весьма важным становится и выделение зональности распространения современных движений по степени интенсивности проявления их как на больших, так и на малых участках территории (рис. 1). Направленность высотных смещений точек земной поверхности при этом всецело оказалась в зависимости от преобладающего значения того или иного знака движений как в пространстве, так и во времени.

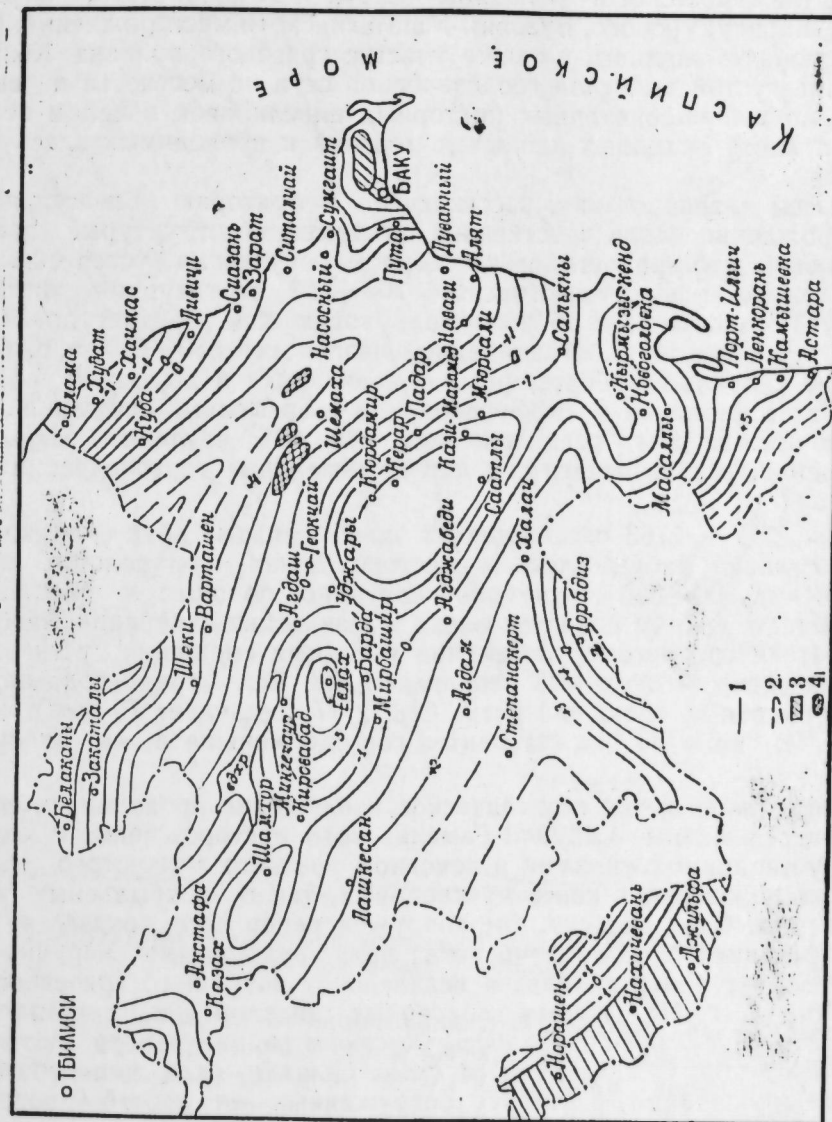
Как показывает анализ результатов многократных повторных геодезических измерений, проведенных на отдельных участках территории Азербайджана в период 1912—1974 гг., зоны распространения положительных морфоструктур (Б. Кавказ, Алятская гряда, Талышская горная система и др.) в основном характеризуются и положительными знаками движений. С переходом от горных сооружений к разделяющим их депрессионным участкам (межгорный прогиб и др.) происходит замещение знака движений, сопровождающееся опусканием земной поверхности.

Обобщение данных геодезических измерений в пределах ЮВ погружения Б. Кавказа показывает, что полоса развития промежуточной и линейной форм складчатости отличается меньшей контрастностью проявления современных тектонических движений.

Иная картина наблюдается на участке распространения прерывистой складчатости, к которому, в частности, относится и Апшеронский п-в. Здесь иными оказались и колебания земной поверхности. На территории полуострова в 1910—1912 гг. впервые был создан геодинамический полигон, где впоследствии осуществлялось планомерное изучение интенсивности опускания земной поверхности и контрастности проявления современных тектонических движений.

Если проследить за динамикой изменения темпа высотных смещений точек в пределах отдельных структур, то сразу же можно заме-

Рис. 1. Карта современных вертикальных движений земной коры Азербайджана. (О. Д. Гусейн-заде, В. Р. Яшенко, 1976 г.)
1—изолинии скоростей вертикальных движений ($v = \text{мм/год}$); 2—гипотетические изолинии; 3—опускание на 6 м.м в год и более; 4—тектонические покровы.



туть затухание интенсивности проявления их от сводных частей складок к далеким крыльевым и переклиналным погружениям. Однако, несмотря на все это, общий план подобной упорядоченности в дифференциации современных движений порой оказывается и нарушенным вследствие обнаружения разрывных смещений на пути распространения порождаемых ими напряжений.

В настоящей статье впервые рассматривается роль разрывных нарушений в дифференциации современных движений на основе комплексного изучения и обобщения результатов многократных геодезических измерений в общей связи с геолого-геоморфологическими особенностями исследуемых площадей.

Эти вопросы более обстоятельно исследованы нами на примере Апшеронского п-ва с охватом территорий Бинагадинского, Локбатанского, Бибиэйбатского, Балаханы—Сабунчи-Раманинского, Сураханского, Карачухурского, Бузовны-Маштагинского месторождений, Нижне-Куринской впадины, а также участка грязевого вулкана Кейреки. Наличие густой высотной геодезической сети на местности и выполнение по ней высокоточных повторных нивелировок в целом обеспечили полноту исходных данных измерений и проводимых здесь наблюдений.

Трассы нивелирования, пересекающие территорию Бинагадинского месторождения вдоль простирания одноименной структуры, помогли установить, что среднегодовая скорость опускания устья скв. 966, расположенной между изогипсами 700—750 структурной карты по кровле ПК, составляет 38 мм в год, тогда как среднегодовая скорость устья скв. 4011, ограниченной изогипсами 550—600, т. е. ближе к своду складки, наоборот, резко уменьшается и достигает 1,5 мм в год. Такая аномалия в дифференциации современных движений объясняется прежде всего расположением скв. 966 на линии разрывного нарушения, разбивающего складку на отдельные тектонические блоки или поля.

Скв. 2777 и 2783 располагаются почти рядом друг с другом на своде складки Бибиэйбатского месторождения и находятся между изогипсами 500—550 структурной карты по подошве X пласта. Как показывают данные производимых геодезических измерений, цифровые показатели среднегодовых величин высотных смещений устьев указанных скважин оказались неодинаковыми. Если среднегодовая скорость высотных смещений устья скв. 2777 составляет 75 мм в год, то по устью скв. 2783 она становится гораздо меньше и не превышает 6 мм в год.

Длительное время геодезическое наблюдение проводилось по территории Балаханы—Сабунчи-Раманинского месторождения с охватом эксплуатационных скважин в основном третьего и шестого промыслов, расположенных как в присводовых, так и на крыльевых частях структуры. Свод складки, где сооружен репер № 3, оказался почти изолированным от нефтеносного поля разрывными нарушениями. Причем этот репер находится недалеко от потухшего грязевого вулкана Бог-Бог. По данным повторных нивелировок, среднегодовая скорость опускания поверхности участка в районе репера составляет 57,7 мм в год. С удалением от свода складки, осложненного разрывными нарушениями, в сторону погруженных ее частей происходит значительный спад в интенсивности проявления современных движений, и эти величины колеблются от 9 (скв. 121175) до 0,5 мм в год (скв. 1097).

Весьма важное научно-практическое значение получает установление связи современных тектонических движений с типами разрывных нарушений. Более интересные данные в этом направлении были полу-

чены по результатам произведенных геодезических измерений на участке СВ крыла Сураханской складки и грязевого вулкана Кейреки.

Разбитая серией разрывных нарушений взбросового типа названная часть складки в 1974 г. была нами повторно пронивелирована по отдельным трассам, образовавшим форму замкнутого полигона (рис. 2). Полученные превышения между устьями отдельных эксплуатационных скважин месторождения вычислялись нами с определением новых альтитуд.

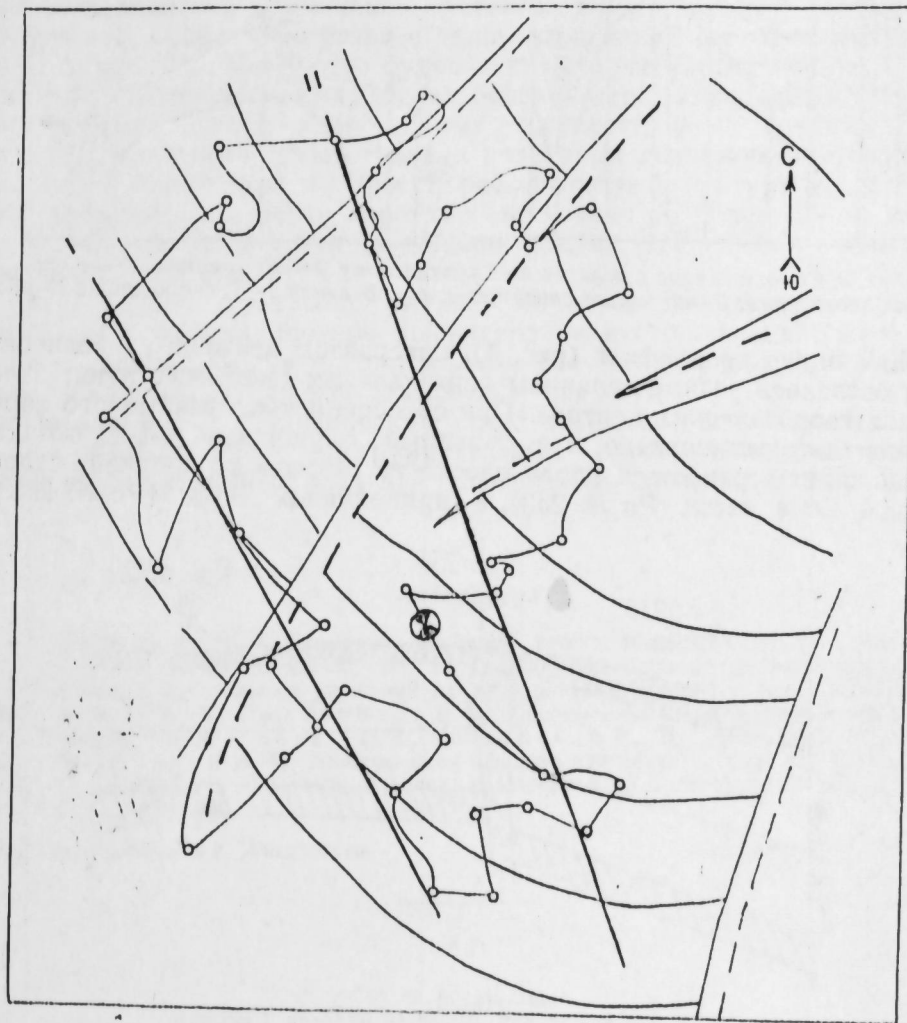


Рис. 2. Структурная карта северо-восточного крыла Сураханского месторождения по кровле V горизонта.

Построение профилей по направлениям выбранных линий, протянутых вдоль простирания СВ крыла Сураханской складки, производилось как по старым, так и по новым альтитудам скважин (рис. 3).

Из параллелизации профилей следует то, что кривая высотного смещения земной поверхности при пересечении линии разрывных нарушений взбросового типа резко изменяет свое направление и изображает при этом отдельные «пики» воздыманий.

Исследование современных тектонических движений на участке грязевого вулкана Кейреки осуществлялось нами путем закладки на местности новых геодезических центров как вдоль линии разрыва

так и по сопряженным блокам. При этом определялись абсолютные отметки закрепляемых реперов и по ним проводились повторные геометрические нивелировки в период с февраля по апрель 1974 г. Результаты произведенных измерений обработаны и изображены в виде графического построения.

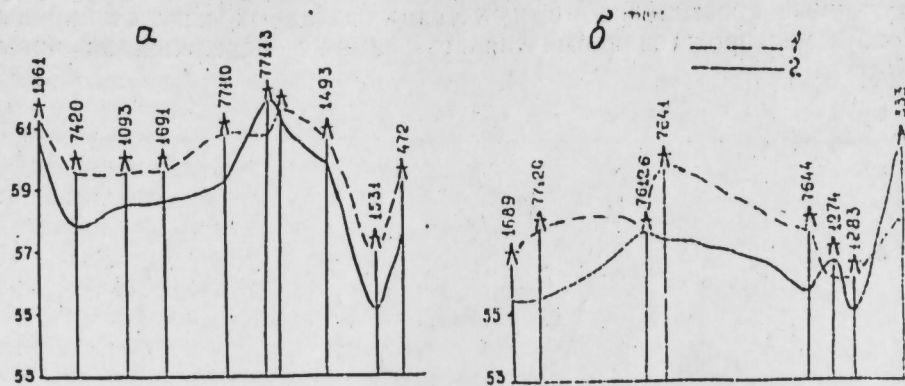


Рис. 3. Сопоставление профилей по Сураханскому месторождению. 1—по старым альтитудам; 2—по новым альтитудам; а—по линии I—I; б—по линии II—II.

Как видно из профиля (рис. 4), интервалом времени нивелирования оказались разные величины вертикальных смещений точек заложения геодезических центров. При сбросовом типе разрывного нарушения было установлено, что западный опущенный блок складки продолжает прогибаться вдоль плоскости разрыва со средней скоростью 4 мм в месяц (Рп № 233), а приподнятый блок (Рп № 9959),

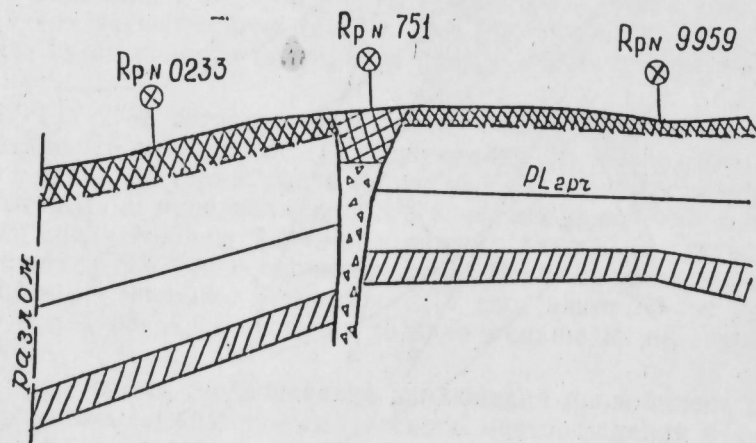


Рис. 4. Геологический профиль вулкана Кейреки.

наоборот, испытывает резкое замедление в темпе опускания поверхности, который не превышает 1 мм в месяц. Наиболее податливым к вертикальному смещению оказался участок, занятый жерлом вулкана. Здесь суммарное значение его составляет 6 мм в месяц (Рп № 751). Таким образом, проведенные геолого-геодезические исследования показали, что темп, а также направленность смещения тех или иных тектонических блоков по разломам обуславливаются не только характером дифференциации приложенных к ним усилий современными тектоническими движениями, но и значительным влиянием взаиморасположения блоков. Что касается высокого темпа опускания жерла вулкана, то это, на наш взгляд, является следствием влияния нетектонического фактора.

Кроме того, как это свидетельствует из приведенных данных, более податливыми к воздействиям современных тектонических движений оказываются те участки структур, которые были разбиты разрывными нарушениями, что следует учесть при проектировании разработки залежей и строительстве крупных жилищно-промышленных сооружений.

Геодезический метод определения аномалий в высотных смещениях точек или же реперов местности может быть широко применен при геометризации структур нефтяных и газовых месторождений, так как благодаря его применению устанавливается наличие разрывных нарушений, особенно в разрезе толщи отложений верхнего структурного этажа. Тем более, что бурение структурно-картирочных скважин для уточнения геологических особенностей выявленных структур требует затраты колоссальных государственных средств. Нам кажется, что путем осуществления повторных геодезических измерений вдоль линий (или же трасс), пересекающих структуры в различных направлениях, через короткие расстояния не более 100 м, можно достичь не менее важных дополнительных сведений о наличии разрывных нарушений.

Эти данные, безусловно, сыграют определенную роль не только в воссоздании геометрической конфигурации месторождений, но и послужат необходимыми предпосылками для более точного установления проектных глубин закладываемых скважин.

Предлагаемый геодезический метод окажется весьма приемлемым и при осуществлении инструментального картирования местности, особенно в условиях складчатых областей со сложной тектоникой.

Литература

1. Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники. Госгеолтехиздат. М., 1954.
2. Гусейн-заде О. Л., Яценко В. Р. О зональности распространения современных колебательных движений на Апшеронском п-ве. Уч. зап. АГУ им. Кирова, № 6, 1974.
3. Лилленберг Д. Л. Современные движения земной коры. М., 1968.
4. Лилленберг Д. Л., Мещерский И. В. ДАН СССР. № 5, 1968.
5. Потанов И. И. Апшеронская нефтеносная область. Изд. АН Азерб. ССР, 1954.
6. Ханн В. Е. Геотектоническое развитие Юго-Восточного Кавказа. АЗИНЕФТЕИЗДАТ, 1950.

АЗИНЕФТЕХИМ и.м. Азизбекова

Поступило 20. V 1976

О. Ч. Гусейнзаде

МУАСИР ТЕКТОНИК ҺАРЕҚАТЛАРИНИ ЛАЙИХАСИНИДА ЈЕРАЛТЫ ГЫРЫЛМАЛАРЫНИ РОЛУ

Бөјүк Гафгазын чәнуб-шәрғ Јамачында, Абшерон Јарымадасы аразисиндә Јерләшән нефт Јатағлары саһәләриндә, Ашағы Күр чөкәклијинин эһатә етдији Чәнуби Ширван, Муған вә СалЈан дүзәликләриндә, һабелә Кейреки палчығ вулканы зонасында апарылмыш кеоложи-кеодезик тәдқиғатлар вә өлчмәләр нәтичәсиндә Јер алтындағы гырылмаларын вәзијјәти вә характери ајдынлашдырылып.

Гырылмаларын тәјини едиләмәси тәқрар нивелирләмә өлчмәләри апармағ әмәлиј-јатына әсәсләнир. Ики гоншу гују ағылыни заман кечдикчә һинсометрик вәзијјәтләринин дәјишилмәсиндә мүһабидә едилән гејри-нормал һаллар онларын арасындан Јералты гырылмаларын кечмәсинә бир ишарә кими өзүнү көстәрир.

Мәғаләдә илк дәфә тәклиф едилән бу кеодезик метод нефт Јатағы структурларынын кеоложи гурулушларыны арашдырмағ, кеоложи хәритәләри дәјишләшдирмәк вә саһәјә газылачағ гујуларын лајинә дәришилкәринин, хусусилә гырылма зоналарында һесаблинамасы ишинә Јахындан көмәк едәр.

THE ROLE OF DISLOCATION WITH A BREAK IN CONTINUITY
IN DIFFERENTIATION OF TECTONIC MOVEMENTS NOWDAYS

Complex work of geological and geodetic prospecting have been carried out in the area of S. E. tectonic settling of the Big Caucasus and Lower-Kura's depression. As the result of this investigation for the first time a method is suggested for determining dislocation with a break in continuity of rock sequence in a section of thick deposits, of an upper structural stage. It was found that the traces of break in continuity were pronounced by irregular fault displacement of spot heights on the earth's surface. That fact in its turn has an effect on differentiation of tectonic movements nowdays.

УДК 551. 31 (575,4)

ЛИТОЛОГИЯ

Акад. А. Д. СУЛТАНОВ, З. Я. КРАВЧИНСКИЙ

КОРРЕЛЯЦИЯ КРАСНОЦВЕТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОДНЯТИИ
ЧЕЛЕКЕНО-ЛИВАНОВСКОЙ ЗОНЫ—ГОГРАНЬДАГ-
ОКАРЕМСКОГО РАЙОНА И ПЕРСПЕКТИВЫ
НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ВОСТОЧНОГО ШЕЛЬФА
ЮЖНОГО КАСПИЯ

Восточный шельф Южного Каспия в ближайшие годы явится важнейшим районом поисково-разведочных работ на нефть и газ. Высокая эффективность работ, ожидаемая в этом районе, в будущем в значительной степени будет зависеть от того, насколько будут использованы возможности отдельных видов геолого-геофизических исследований, в том числе и региональных.

Целенаправленность этого этапа исследования позволит не только более обоснованно экстраполировать отдельные геологические параметры на еще не изученную территорию, но и сделать по ним необходимые практические выводы. Важное место в этих исследованиях принадлежит региональной корреляции нефтегазоносных толщ.

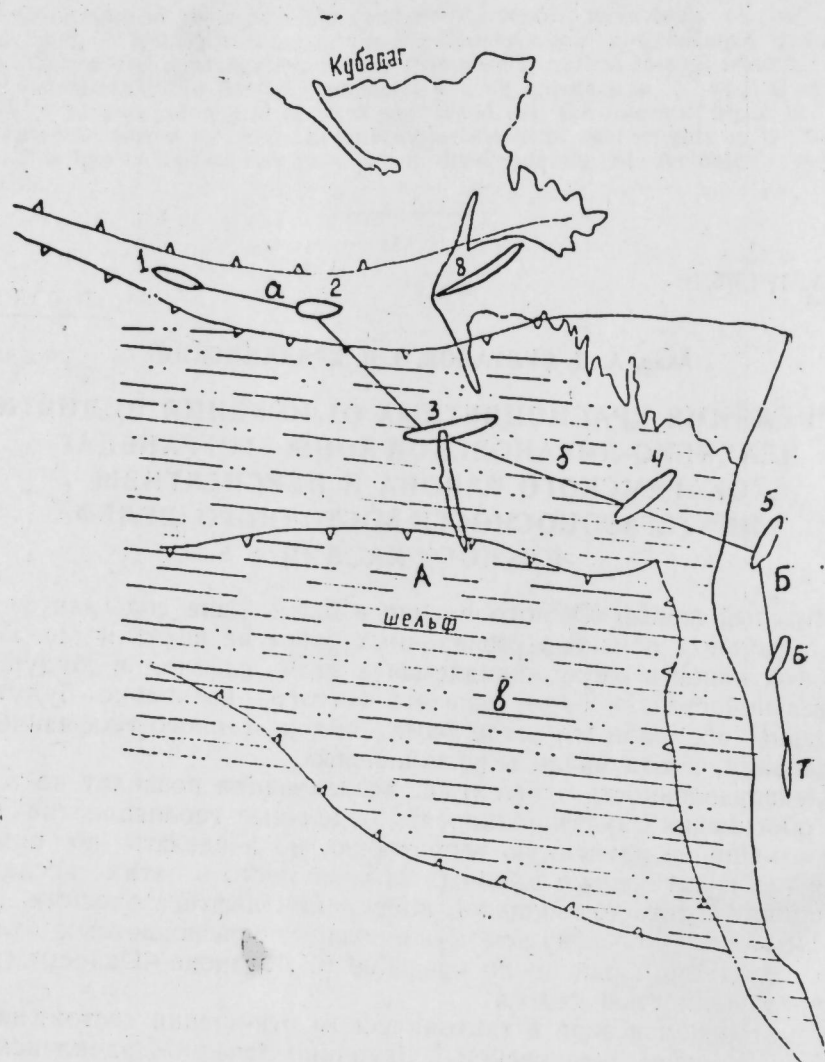
Ниже приводятся результаты корреляции красноцветных отложений в исследуемом районе по профилю б. Ливанова—Окарем (рисунок) протяженностью 240 км.

Рассматриваемая зона в тектоническом отношении состоит из трех подзон: Челекено-Ливановской, Огурчино-Западно-Эрдеклинской и Гограньдаг-Окаремской, отличающихся друг от друга тектоническим строением и фациально-литологическим составом пород (рисунок).

Первая подзона содержит поднятия значительной амплитуды и интенсивной тектонической нарушенности. Вторая подзона, более значительная по размерам, включает пологие крупные поднятия, лишенные тектонической нарушенности. Третья подзона содержит пологие складки, слабо нарушенные сбросами. Разрез рассматриваемой зоны сложен отложениями от красноцветных до четвертичных включительно, располагающимися в нормальной стратиграфической последовательности. В Челекено-Ливановской зоне поднятия вскрыты и так называемые „подстилающие“ красноцвет отложения.

Красноцветная толща—объект нашего исследования—однообразная и монотонная, сложенная чередованием песчано-алевритовых и глинистых пород. Состоит из двух подъярусов: верхнего и нижнего и характеризуется глинистостью разной степени. Мощность красноцветной толщи увеличивается с востока на запад как в направлении Каспийского моря, так и в пределах отдельных структур [2].

При проведении настоящих корреляционных исследований нами была использована челекенская разбивка красноцветной толщи, принятая в практике поисково-разведочных работ в Челекено-Ливановской зоне поднятия.



А — Восточно-Каспийская ступень; Б — Гограндаг-Окаремская ступень; а — Челекено-Ливановская подзона поднятия; б — Огурчино-Западно-Эрдклинская подзона поднятия; а — шельфовая подзона; 1 — б. Ливанова; 2 — б. Лам; 3 — Северо-Огурчинское поднятие; 4 — Западно-Эрдклинское поднятие; 5 — поднятие Кардашлы; 6 — Камышлджа; 7 — Окарем; 8 — Челекен.
I—I — профиль сопоставления красноцветных отложений.

Литологическая и промыслово-геофизическая характеристика красноцветной толщи рассматриваемого профиля корреляции непостоянна. Это иллюстрируется, в частности, обликом отдельных составляющих красноцвет пачек¹.

I—II пачки красноцвета мощностью 325—500 м характеризуются чередованием песчаных и глинистых пород при явном преобладании последних. Геоэлектрическая характеристика разреза и, в част-

¹ В разрезе верхнего красноцвета выделяются пачки I, II, III, IV, V, а в нижнем — пачки VI, VII, VIII (VIII¹, VIII², VIII³, VIII⁴).

ности, кривых КС и ПС в общем удовлетворительно дифференцирована на поднятиях б. Ливанова и б. Лам.

На Северо-Огурчинском поднятии дифференцированность кривых КС и ПС еще более возрастает, что сопровождается увеличением количества песчаных пластов в разрезе, повышением общего фона сопротивления вмещающих пород. Тенденция эта в общем сохраняется и на следующих поднятиях (Кардашлы, Камышлджа, Окарем). Правда, здесь несколько уменьшается величина сопротивления вмещающих пород, а вместе с тем и дифференцированность кривых КС и ПС.

III пачка. Мощность 515—580 м. Мощность пачки возрастает в направлении Северо-Огурчинского и Кардашлинского поднятий. В литологическом отношении чередование песчаных и глинистых пород. Геоэлектрическая характеристика разреза более дифференцирована в сравнении с перекрывающими пачками. Эта дифференцированность заметно возрастает в сторону Северо-Огурчинского поднятия, затем на участке профиля Камышлджа—Окарем она вновь ослабевает.

IV пачка мощностью 300—450 м содержит глины с маломощными прослоями песков и песчаников. Здесь возрастает сопротивление вмещающих пород по сравнению с вышележащими пачками.

V пачка мощностью 300—475 м характеризуется в целом повышенной дифференцированностью кривых КС и ПС. Особенно дифференцирован разрез пачки на Северо-Огурчинском поднятии, где глинистые пласты чередуются с песчаными. Площади Камышлджа и Окарем содержат газоносные пласты (НК₁ по Окаремской разбивке).

VI пачка мощностью 315—600 м повсеместно хорошо дифференцирована, что обусловлено частым чередованием песчаных и глинистых пластов.

На площади Окарем в подошве пачки имеются нефтеносные и газоносные пласты (НК_{1а}—НК₅ по Окаремской разбивке).

VII пачка мощностью 310—450 м пока вскрыта неповсеместно. В литологическом отношении характеризуется чередованием песчано-алевритовых и глинистых пород. Кривые КС и ПС хорошо дифференцированы. Для пачки характерен более высокий фон сопротивления вмещающих пород.

VIII пачка пока вскрыта на площадях б. Ливанова и б. Лам. В промыслово-геофизическом отношении кривые КС и ПС более сглажены.

Оценивая в целом красноцветную толщу, можно заметить ряд особенностей регионального изменения ее вдоль выбранного профиля сопоставления.

На участке б. Ливанова—Северо-Огурчинское поднятие красноцветная толща более обогащена песками и песчаниками.

Небезынтересно отметить, что разрез поднятия б. Лам по своей промыслово-геофизической характеристике более близок к разрезу Северо-Огурчинской структуры, нежели к разрезам красноцвета Челекено-Ливановской зоны поднятия, хотя структурно это поднятие расположено на южном борту последней.

Отмечено, что красноцветная толща Северо-Огурчинского поднятия содержит больше песчаных пластов и прослоев, чем другие площади профиля. Песчаность в интервале I—V пачки красноцвета здесь составляет 60—65%.

На Кардашлинской площади в разрезе доминируют песчаные разности, что свидетельствует о принадлежности Кардашлинского поднятия к одной с Северо-Огурчинской фациально-литологической зоне.

В гранулометрическом составе пород доминирует песчаная (до

77%) и алевроитовая (до 35%) фракции. Подчиненное положение занимает глинистая фракция.

В направлении к южным площадям профиля (Камышлджа, Окарем) в разрезе возрастает значение глини, что влечет за собой заметное сглаживание геоэлектрической дифференцированности разреза и вместе с тем уменьшение среднего значения фона сопротивления вмещающих пород. Это подтверждается гранулометрическим составом пород.

Содержание фракции $>0,1$ мм в песчано-алевритовых породах Камышлджа меньше, чем на Кардашлинском поднятии, при этом с глубиной первая уменьшается от 50% (кровельные горизонты красноцвета) до 15—20% (подошва верхнего красноцвета). В нижнем красноцвете интервал изменения фракции $>0,1$ мм более узок, при этом верхний предел не превышает 18—20% [3]. На поднятии Окарем геоэлектрический разрез красноцветной толщи претерпевает дальнейшее сглаживание, что свидетельствует об увеличении глини в разрезе [1].

В результате проведенной региональной корреляции красноцветной толщи по рассматриваемому профилю сопоставления выявляется прежде всего увеличение мощности верхнего красноцвета в направлении восточного шельфа Каспия (Северо-Огурчинское и Западно-Эрдеклинское поднятия). Эта тенденция, видимо, сохранится и в нижнем красноцвете, а потому следует ожидать увеличения мощности и нижнего красноцвета за счет появления новых пачек в подошве его.

Нижнекрасноцветные отложения повсеместно нефтегазоносны в рассматриваемом профиле корреляции и содержат на всех площадях, кроме Северо-Огурчинского² (стратиграфический этаж нефтегазоносности на б. Лам более значителен, чем на б. Ливанова), нефтегазовые и газоконденсатные залежи.

Благодаря проведенным региональным исследованиям представляется возможным предварительно оценить нефтегазоносность нижнего красноцвета Северо-Огурчинского поднятия.

Учитывая региональную нефтегазоносность нижнекрасноцветных отложений вдоль рассматриваемого профиля корреляции, а также принимая во внимание хорошие каротажные показания в том же интервале, расположенном на суше поднятия Эрдекли, приуроченного к единой с Северо-Огурчинским поднятием тектонической линии, следует ожидать нефтегазоносность Северо-Огурчинского и Западно-Эрдеклинского поднятий.

Наблюдаемая по промыслово-геофизическим данным литологическая изменчивость разреза красноцвета по площади в пределах самого Северо-Огурчинского поднятия позволяет ожидать присутствие здесь литологических ловушек в нижнекрасноцветных отложениях. Ловушки такого типа уже встречались в VII пачке красноцвета на Челекене в гор. НК_{1а} и НК₃, на площадях Окарем. Залежи эти расположены на погружении крыльев структур и имеют сложную и часто прихотливую форму.

Необходимо проведение дальнейших региональных исследований с целью изучения закономерностей изменения мощностей, литологического состава и нефтегазоносности пород в обрамлении шельфа и более детальные геолого-геофизические исследования самих структур Северо-Огурчинской и Западно-Эрдеклинской.

² В нижние пачки красноцвета скважинами пока не вскрыты.

Литература

1. Гельдыев Э. Коллекторские свойства песчано-алевритовых пород красноцветной толщи месторождения Окарем. ДАН Азерб. ССР, т. 19, № 8, 1963.
2. Султанов А. Д., Кравчинский З. Я. К вопросу об изменении мощности ПТ-красноцвета бортовых частей Южно-Каспийской впадины. „Нефтегазовая геология и геофизика“, № 9, 1975.
3. Хаджинуров Н. О коллекторских свойствах песчано-алевритовых пород красноцветной толщи площади Камышлджа. Труды Туркм. филиала ВНИИ, вып. 7, 1965.

Институт геологии

Поступило 3. VI 1976

Э. Ч. Султанов, З. Я. Кравчинский

ГОГРАНДАГ-ОКАРЕМ РАЈОНУНУН ЧЭЛЭНКЭН-ЛИВАНОВ ЗОНАСЫ ГАЛХЫМЛАРЫНДА ГЫРМЫЗЫ РЭНК ГАТ ЧӨКҮНТҮЛЭРИНИН ТУТУШДУРУЛМАСЫ ВЭ ЧЭНУБИ ХЭЗЭРИН ШЭРГ ШЕЛФИННИН НЕФТЛИЛИК-ГАЗЛЫЛЫГ ПЕРСПЕКТИВЛИНИ

Гограндаг-Окарем рајонунун Чэлэкен-Ливанов зонасынын галхымларында гырмызы рэнк гат чөкүнтүлэринин тутушдурулма материаллары көстөүр ки, сечилмиш профил үзрә кеоелектрик кәсилшини вә сүхурларын фатсиал-литоложи тәркиблэри дәјишир.

Магаләдә өјрәнилмәиш гуру сахәләрә доғру бу параметрлэрини дәјишилмәси тенденсијасы мүәјјән едилмишдир.

Рајонун кеоложи структур вә фатсиал-литоложи хүсусијәтлэринә әсасән Шәрг шелфиндә структур тии нефт-газ јатағлары илә јанашы литоложи јатағларынын варлығы күман едилир.

A. D. Sultanov, Z. Ya. Kravchinsky

RED BEDS CORRELATION OF UPLIFTS OF CHELEKEN-LIVANSKAYA ZONE-GOGRANDAK-OKAREMSKY REGION AND THE PERSPECTIVES OF OIL AND GAS BEARING OF ORIENTAL SHELF OF THE SOUTH CASPIAN SEA

On the materials of red bed correlation of uplifts of Cheleken-Livanskaya zone-Gograndak-Okaremsky region the character of change in geoelectrical column and facies-lithological rock composition in selected profile of correlation is observed.

The tendencies of these parameter changes on still unstudied territory are charted.

Considering geological-structural and facies-lithological peculiarities of the region the presence of lithological oil pools in oriental shelf parallel with structural pools of oil and gas is supposed.

УДК 551.763.333

СТРАТИГРАФИЯ

Г. И. АЛЛАХВЕРДИЕВ, И. Э. ШИХАЛИБЕКЛИ

О ВОЗРАСТЕ КАРБОНАТНОЙ ТОЛЩИ ЮГО-ВОСТОЧНОГО
ОКОНЧАНИЯ ТΟΥРАГАЧАЙСКОГО СИНКЛИНОРИЯ И ЕЕ
ПАЛЕОТЕКТОНИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ (МАЛЫЙ КАВКАЗ)

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

Исследованный объект расположен на левобережье р. Тертер, между сел. Атерк и Заглик, где происходит замыкание одного из внутренних прогибов (меловых) Малого Кавказа—Тоурагачайского синклинория. Замыкание данной структуры наиболее отчетливо фиксируется по карбонатной толще, стратиграфическому положению которой посвящается данное сообщение.

Рассматриваемая толща известняков обнажается на двух изолированных друг от друга четвертичными отложениями участках: в сел. Атерк и несколько (4 км) юго-восточнее, на левом борту р. Тертер.

На первый взгляд и при отсутствии других данных расположение этих известняков на плане создает впечатление, что они разновозрастны. Именно так считали предыдущие исследователи, принявшие возраст их, исходя из фаунистических данных, полученных из карбонатной толщи сел. Атерк, как верхнеоксфорд-титонский. Подстилающие отложения при этом были отнесены к келловей-нижнему оксфорду.

Заметим, что А. А. Байрамовым [2], проводившим здесь крупномасштабное картирование, известняки второго пункта были отнесены к титону, а подстилающие их отложения—к кимериджу.

Как видно, на ЮВ замыкании Тоурагачайского синклинория предполагался непрерывный разрез верхнеюрских отложений, что, естественно, означает полную преемственность мелом позднеюрского структурного плана.

В результате наших геолого-структурных исследований 1975 г. был получен новый материал, позволяющий нам отнести карбонатные толщи вышеуказанных участков к различным стратиграфическим уровням. Карбонатная толща сел. Атерк всеми исследователями (и нами в том числе) по фауне относится к верхнему оксфорду. Для этой толщи характерны сильная кремнистость и наличие вулканокластов (первичных), что свидетельствует о формировании ее в условиях вулканической деятельности, тогда как известняки второго участка, сформированные в нормально-морских условиях, лишены этих признаков. Последние в низах песчанистые, массивные дистрибутовые. Вверх по

разрезу, наряду с уменьшением песчанистости, в них появляется слоистая текстура. Верхнесенонский возраст этих известняков установлен нами благодаря выявлению под ними груботерригенных сложенных нижнего сенона, восходящий разрез которых представлен: 1) чередованием прослоев грубозернистых туфопесчаников и туфогравелитов с подчиненным количеством аргиллитов (50 м), залегающих на глубоководной поверхности эффузивно-пирокластических образований келловей-нижнего оксфорда с мощным (5—6 м) базальным конгломератом в основании; 2) пачкой переслаивания песчаников и глин серого цвета (25 м) и 3) чередованием бурых глинистых песчаников и глин с многочисленными двухстворчатыми (*Exogyra*). Образцы глин и глинистых песчаников, взятых из второй и третьей пачек, согласно исследованию А. Геодакчян, содержат следующий комплекс нижнесенонской микрофауны: *Globotruncana globigerinoides* Br., *Gl. linnelana* (d'Orb.), *Cl. lapparenti* Br., *Gl. bulloides* Vogl., *Heerellix* aff. *bulloides* (Agal.), *H. strata* (Alth.), *Gyrodina depressa* (Alth.) и др.

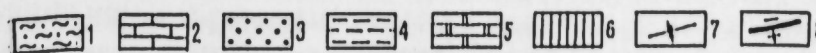
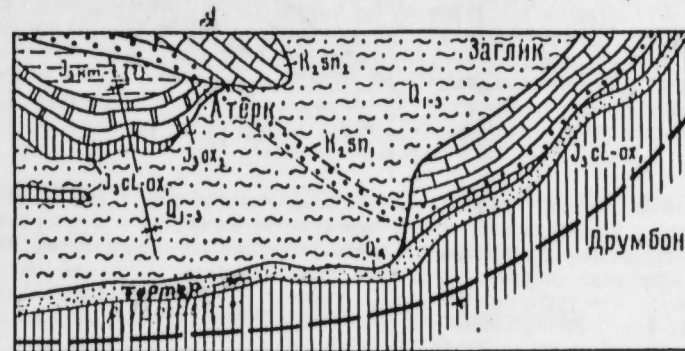


Рис. 1. Геологическая карта юго-восточного замыкания Тоурагачайского синклинория.

1 — суглинки, супеси, галечники (палеоцен); 2 — известняки (верхний сенон); 3 — груботерригенные отложения (нижний сенон); 4 — терригенно-пирокластические образования (кимериджитон, выделяющийся условно по данным предыдущих исследователей); 5 — кремнистые известняки с прослоями пирокластов (верхний оксфорд); 6 — эффузивно-пирокластические породы (келловей—нижний оксфорд); 7 — Довшанлинская синклиналь; 8 — разлом с указанием опущенного (—) и приподнятого (+) блоков.

Описанный разрез через базальный слой (песчано-гравелитовые известняки) сменяется рассматриваемыми выше известняками. Отметим, что здесь наблюдается такая же картина в стратиграфическом положении известняков, что и на юго-востоке, в пределах Мартсанской наложенной мульды, где возраст этих известняков нами определен как верхний сенон [1]. С установлением верхнесенонского возраста карбонатной толщи левого борта р. Тертер выяснилось наличие крупного углового и даже измутального несогласия между отложениями юры и мела, наглядным примером чему служит то, что пологозалегающие (5—10°) отложения верхнего оксфорда в районе сел. Атерк, меняя свое простирание с северо-западного на широтное, центроклиinally замыкаются, подчеркивая СЗ продолжение Довшанлинской синклинали по тем же отложениям на правом склоне р. Тертер. СВ крыло этой синклинали полностью перекрыто верхнемеловыми отложениями ЮЗ крыла Тоурагачайского синклинория (рис. 1). В ЮВ направлении от сел. Атерк, по мере приближения к осевой полосе поперечного поднятия (Мехмен-Далидагского), меловые отложения

перекрывают все более и более древние горизонты юры, и на водоразделе междуречья Тертерчай—Хачинчай, соответствующем осевой полосе вышеназванного поперечного поднятия, они с резким угловым несогласием залегают на среднеюрских образованиях, выступающих в своде поднятия (рис. 2). Любопытно отметить, что меловые отложения, залегающие здесь в сводовой части поднятия, отсутствуют в пределах соседней с юга крупной синклинали (Довшанлинской), выполненной средне- и верхнеюрскими отложениями значительной мощности (рис. 2).

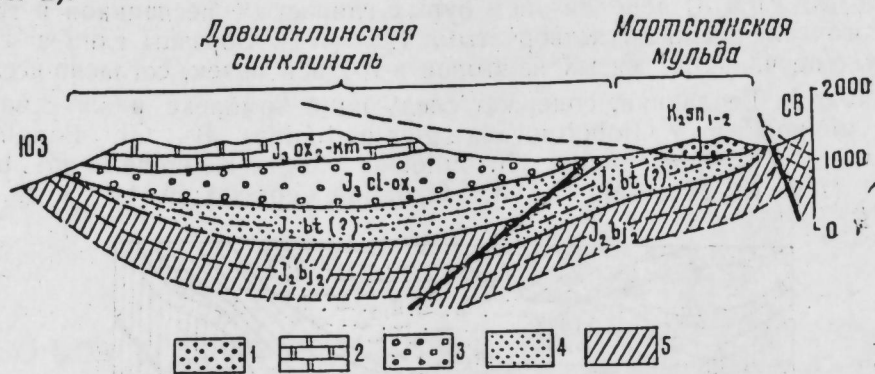


Рис. 2. Геологический профиль (поперечный), отражающий взаимоотношения меловых и юрских структур в междуречье Хачинчай и Тертерчай.

1 — терригенно-карбонатные отложения (сенон); 2 — кремнистые известняки с эффузивно-пирокластическими образованиями (верхний оксфорд-кимеридж); 3 — туфоконгломераты, туфопесчаники (келловей—нижний оксфорд); 4 — туфо-осадочные породы (бат); 5 — эффузивно-пирокластические отложения кислого состава (верхний байос).

Анализ взаимоотношений юрских и меловых отложений помог установить не только наличие между ними углового и азимутального несогласия, но и то, что меловые отложения приурочиваются к позднеюрским поднятиям и близким к ним участкам и совершенно отсутствуют либо имеют слабое развитие (с малой мощностью) соответственно в зонах региональных воздыманий и погружений шарниров прогибов того же позднеюрского возраста. Эти данные позволяют нам говорить, во-первых, о позднеюрской складчатости, длительном постскладчатом поднятии района и сопровождавшей его глубокой эрозии, а во-вторых, об инверсии (частной) в мелу геотектонического режима: ранние поднятия были вовлечены в опускание, а прогибы раннего заложения испытывали относительное воздымание. Возможно, это соотношение носит региональный характер для Малого Кавказа, по крайней мере для его юго-восточной (азербайджанской) части, тем более что во внутренних (Сарыбабинский, Тоурагачайский синклинорий, Карабахский антиклинорий и др.) и внешних (Агдамский антиклинорий и др.) зонах Малого Кавказа такое соотношение имеет широкое распространение.

Следует оговориться, что инверсия геотектонического режима на различных участках Малого Кавказа произошла в различные стрезки мелового времени, что обусловлено блоковым строением Малого Кавказа и различным режимом тектонических движений этих блоков.

Некоторое представление о послемеловом этапе тектонических движений района дают данные о гипсометрическом уровне подошвы позднемеловых отложений. Выясняется, что подошва мела на левобережье р. Тертерчай (против сел. Друмбон) опускается до уровня первой надпойменной террасы с абсолютной отметкой 700 м. На правом же склоне реки она отмечается значительно выше — у водораз-

дела междуречья Тертерчай—Хачинчай с отметками 1000—1200 м. Такой перепад высот подошвы позднемеловых отложений на расстоянии 4,5—5 км свидетельствует о значительном (более 200 м) опускании северо-западного блока по разлому, проходящему вдоль правого борта р. Тертерчай в СВ-ЮЗ направлении и соответствующему, по-видимому, Тертерскому поперечному разлому [3]. Опущенность СВ блока подтверждается широким развитием в его пределах древнечетвертичных отложений и спокойным пологом современным рельефом его. Юго-восточный приподнятый блок (Мартспанский) при высоком гипсометрическом положении и крутизне склонов лишен древнечетвертичных отложений. Эти данные говорят, что блоковые движения района имели место и на новейшем (четвертичном) этапе его тектонического развития.

Литература

1. Аллахвердиев Г. И., Шихалибейли Н. Э., Алиева Р. М. Новые данные о строении Мартспанской наложенной мульды. Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова серия геол.-геогр., № 2, 1975.
2. Байрамов А. А. Геологическое строение Нагорно-Карабахской автономной области и ее положение в системе Малого Кавказа. Канд. дисс., 1966.
3. Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение и история тектонического развития восточной части Малого Кавказа, т. 2. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1966.

Институт геологии

Поступило 28. VI 1976.

Г. И. Аллахвердиев, Н. Э. Шихалибейли

ТУГАЧАЈ СИНКЛИНОРИСНИН ЧЭНУБ-ШЭРГ ГУРТАРАЧАҒЫНЫН ЭҢЭНКДАШЫ ГАТЛАРЫНЫН ЈАШЫ ВЭ ОНЛАРЫН ПАЛЕОТЕКТОНИК ЭҢЭМИЈЈЭТИ ҲАГГЫНДА (КИЧИК ГАҒҒАЗ)

Мәгаләдә Туагачај синклинорисинин ЧШ гапанмасында јајдымыш вә әввәлләр Јураја анд едилмиш эһәнкдашы гатларынын ики мұхтәлиф Јаша—Үст Јура вә Үст Сенона бөлүмәсиндән бәһс едилир. Јура вә Үст Тәбәшир чөкүнтүләринин Јатым вәзијјәтләри арашдырылараг әмәли вә елми эһәмијјәт кәсб елән бир нәтичә — Тәбәшир дөврүндә кеотектоник режимин инверсиясы нәтичәсинә кәлинир.

G. I. Allahverdiyev, N. E. Shikhalibelli

ABOUT THE AGE OF CARBONATE THICKNESS IN THE SOUTH-EASTERN END OF TURAGACHAY SYNCLINORE AND ITS PALEOTECTONIC SIGNIFICANCE (LESSER CAUCASUS)

On the base of rich data the Cretaceous age of carbonate thickness is ascertained which was considered Upper Jurassic before. The angular and azimuthal discordance between Jurassic and Cretaceous deposits was revealed.

УДК 551.763.11:56(11)(479.24)

СТРАТИГРАФИЯ

Р. А. АЛИЕВ

**БЕРРИАС-ВАЛАНЖИН АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ЧАСТИ
ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА
И ЕГО ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ**

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

Отложения берриас-валанжина в пределах южного склона занимают значительную площадь. Осадки этого возраста играют существенную роль в строении Закатало-Ковдагского синклинория и Вандамского антиклинория. По всей области они представлены в фации карбонатно-терригенного флиша, состоящего из известняков, мергелей, песчаников, глин и аргиллитов, местами конгломератов мощностью до 1000 м.

До последнего времени отложения берриас-валанжина южного склона считались лишенными остатков фауны, поэтому каждая находка представляет большой интерес.

Нами была сделана попытка изучения разрезов берриас-валанжина в обеих названных структурах с тщательными поисками в них фауны (по рр. Дамиранаранчай, Кишчай, Дашагильчай и Бумчай—в Вандамском антиклинории; по рр. Курмухчай, Шинчай, Фильфиличай, Тикандычай, Бумчай, Гамзаличай, Дамиранаранчай и Геокчай—в Закатало-Ковдагском синклинории).

Данная статья посвящена описанию находок, сделанных нами и другими геологами.

В истоках р. Пирсагат на г. Гюлюм-Досту (Закатало-Ковдагский синклинорий) в песчаниках нами были встречены антихи *Lamellaptychus didayi* Соф., характерные для верхнего валанжина Юго-Восточной Европы и Крыма. Б. М. Исаяну, Б. В. Григорьянцу и др. [2] по р. Дашагильчай (Закатало-Ковдагский синклинорий) удалось найти *Lamellaptychus alatschaicus* А. К. Hal., определенный А. Г. Халиловым¹.

До наших исследований по р. Фильфиличай у сев. окраины сел. Верхний Фильфили отложения берриас-валанжина выделялись условно [1]. Найденные нами в белых и серых плотных песчаных мергелях (в пределах Закатало-Ковдагского синклинория) антихи *Lamellaptychus mortilleti longa* Trauth, *L. mortilleti noricus* Trauth позволили досто-

¹ Впоследствии он был переопределен ими как *Lamellaptychus mortilleti longa* Trauth [3].

верго установить здесь отложения берриас-валанжина. Наряду с ними из образцов, отобранных в этих отложениях, встречены фораминиферы, также характерные для берриас-валанжина: *Bigenerina gracilis* Ant., *Vaginulina brachialis* Chal., *Globospirillina condensa* Ant., *Trochollna burlini* Gorb. и др.

Нашими исследованиями выявлено наличие фораминифер (опред. Л. А. Погошиной) и в других разрезах берриас-валанжина. Это позволило датировать присутствие берриас-валанжинских отложений по рр. Дамиранаранчай, Бумчай, Дашагильчай, Кишчай, Дамарчик, Шинчай, Курмухчай, для которых характерны: *Bigenerina gracilis* Ant., *Globospira subcharoides* Chal., *Lenticultra proloctmae* Dient et Massari, *Lingulina trilobitomorpha* Pathy, *Vaginulina brachialis* Chal., *Trochollna burlini* Gorb., *Globospirillina condensa* Ant., *Murchs omnia invisitata* Porosch и др.

Перечисленные выше находки позволяют на данном этапе не только датировать берриас-валанжинские отложения в отдельных разрезах, но и проследить их на значительные расстояния.

Изучение фаунистических остатков позволяет установить характер морского бассейна: здесь существовал открытый теплый мелководный морской бассейн, в северной части которого прогибания были значительны (выше 1000 м) и сопровождалась отложением однородных карбонатных пород, редко глин и сланцев. Здесь обитали фораминиферы (*Bigenerina*, *Ammobaculites*, *Bolivina*, *Siphoninella*, *Saracenaria*, *Hedbergella*, *Glomospira Eponides*, *Dentalina*), встречаются антихи (*Lamellaptychus*). Южная часть берриас-валанжинского бассейна прогибалась менее значительно (500–600 м). Осадки в основном представлены глинами, песчаниками. В этой части бассейна обитали также фораминиферы (*Glomopirella*, *Glomospira*, *Bigenerina*, *Lingulina*, *Globospirillina*, *Murchsonina*, *Palaeopirellina*). Наряду с ними существовали радиолярии (*Ceratosphaera*, *Xiphosphaera*) и типтиниды (*Tintinnopsisella*, *Calponella*, *Calponellites*)².

Определенная фауна, в частности комплекс типтинид, оказалась родственной комплексу, выделенному в нижней части берриаса средиземноморской провинции (южный склон Северо-западного Кавказа, Грузии, Крыма, Карпат, Румынии, Швейцарских Альп, Воконтекой впадины, Балеарских островов и др.), что позволяет сопоставить отложения берриас-валанжина южного склона с оценовозрастными отложениями указанных областей.

Анализ географического распространения фаунистических остатков берриас-валанжина позволяет также судить о связи этого бассейна с бассейнами Северо-Западного Кавказа, Крыма, Карпат, Западной Европы, наметить пути сообщения их. Эта связь осуществлялась двумя путями—в основном через южный и частично северный склон Большого Кавказа.

Литература

1. Ахвердиев Н. Т. Новые данные о присутствии нижнемеловых отложений в междуречье Аглык—Фильфиличай (южный склон Большого Кавказа). Тр. АН ИИИП-Нефть, вып. 26, 1973.
2. Исаян В. М., Григорьянц Б. В. и др. Отчет Гдымской ИСН АзГУ за 1963 г. Баку, 1964.
3. Геология СССР, т. XVII. Азербайджанская ССР. Геологическое описание. «Недра», М., 1972.

Институт геологии

Поступило 9. IV 1975

² Последние определены О. С. Вилоном и Л. В. Динцкой по образцам А. Г. Халилова.

Р. А. Әлијев

БӨҮК ГАФГАЗЫН ЧЭНУБ ЭТӘЈИНИН АЗЭРБАЈЧАН ЁИССӘСИНИН
БЕРРИАС-ВАЛАНЖИНИ ВӘ ОНУН ПАЛЕОНТОЛОЖИ
ӘСАСЛАНДЫРЫЛМАСЫ

Мәгаләдә Бөјүк Гафгазын чәнуб Јамачында берриас-валанжин чөкүнтүләри ичәри-
синдә тапылан аптихләрин тәсвири верилдир. Булар: *Lamellaptychus didayi* Coq.,
L. atatschaicus A. Khal., *L. mortilleti longa* Trauth, *L. mortilleti norticus* Trauth-дыр.

R. A. Aliev

BERRIAS-VALANGYN AZERBAIJAN PART OF THE SOUTH SLOPE IN
THE MAJOR CAUCASUS AND ITS PALEONTOLOGICAL BASIS

Paleontological description of Berrias-Valangyn of the given territory is rather scanty. On the mountain of Gyulum-Dostu author has found *Lamellaptychus didayi* Coq. On Filfilichay river *Lamellaptychus mortilleti longa* Trauth, *L. mortilleti norticus* Trauth are discovered by the author. At last on the river Dashagylchay *Lamellaptychus atateshalius* A. Khal. are met by Isajev B. M.

АЗЭРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘРУЗЭЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXXIII ЧИЛД

№ 2

1977

УДК 551.763.333

СТРАТИГРАФИЯ

Х. АЛИЮЛЛА, Р. О. КАШҚАРЛЫ

ПЕРВЫЕ НАХОДКИ НАННОПЛАНКТОНА В МЕЛОВЫХ
И ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. М. Алиевым)

Изучение ископаемых микроорганизмов мела и палеогена в Азербайджане имеет почти сорокалетнюю историю. Однако некоторые крупные группы микроископаемых до последнего времени остаются вне поля зрения микропалеонтологов. К ним можно отнести также наннопланкто. Исследование этой сравнительно слабоизученной группы в нашей стране имеет очень важное стратиграфическое значение. Интерес к наннопланкто у увеличивается еще и потому, что при расчленении телл, состоящих из плотных карбонатных пород в поребренных структурах Куринской депрессии и других регионов Азербайджана, по фораминифегам и различным группам микрофауны весьма затруднительно произвести какое-либо дробное расчленение.

Изучение ряда разрезов верхнего мела и палеогена Нахичеванской АССР позволило констатировать богатейшие скопления наннопланктона в этих отложениях. Изучению подвергались образцы из меловых разрезов окрестностей сел. Паиз, Гюлистан и палеогеновых разрезов сел. Аза и долины Карадере. Упомянутые разрезы довольно полно охарактеризованы благодаря присутствию моллюсков, морских ежей и фораминифер, по ним произведены расчленения, что способствовало выяснению приуроченности комплексов наннопланктона к определенным датированным биостратиграфическим единицам.

В окрестностях сел. Паиз в известняках и мергелях маастрихтского яруса обнаружены: *Praediscosphaera stoveri* (Perch), *Braugodosphaera bigelovi* (Gartner), *Nephrolithus cf. frequens* Gorka, *Cretarhabdus cf. unicornis* Stover и др. В маастрихтских отложениях окрестностей сел. Гюлистан встречены: *Chiastozygus pseudamphipons* Gartner, *Nephrolithus frequens* Gorka, *Zygodiscus laurus* Gartner, *Tetralithus copulatus* Deflandre, *T. us cf. obscurus* Deflandre, *T. murus* Martini, *Discolithus cf. litterarius* Gorka, *D. cf. propinquus* Gorka и др., из которых в маастрихтских отложениях наибольшее распространение получили представители *Tetralithus*, *Discolithus*, *Zygodiscus* и др.

В образцах песчанистых глин туронского яруса окрестностей сел. Паиз, переданных нами С. И. Шуменко, были определены: *Corollit-*

hlon exiguum Stradner, *Watznaueria barnesa* (Black et Barnes), *Zygodiscus diplogrammus* (Deflandre), *Lithastrinus floralis* Stradner и др. а также единичные представители *Carthago*, *Cretarhabdus*, *Eiffelithus*, *Sauroithes*, *Cribrosphaerella* и др.

Разнообразен комплекс наннопланктона в палеоцен-нижнеэоценовых отложениях окрестностей сел. Аза и долины Карадере в Нахичеванской АССР. Здесь в верхнепалеоценовых отложениях намечается распространение трех последовательных комплексов наннопланктона. Нижний из них представлен *Fasciculithus tympaniformis* Hay et Mohler, *Discoaster helanthus* Bramlette et Sullivan, *Micrantholithus concinnus* Bramlette et Sullivan, *M. entaster* Bramlette et Sullivan и др. Средний характеризуется присутствием *Discoaster gemmeus* Stradner, *Zycolithus bifurcatus* Kamptner, *Fasciculithus tympaniformis* Hay et Mohler, *Micrantholithus pinquus* Bramlette et Sullivan, *Lanternithus minutus* Stradner и др. В верхней части верхнего палеоцена встречаются: *Discoaster multiradiatus* Bramlette et Riedel, *Coccolithus minutus* Hay et Mohler, *Scapholithus rhombiformis* Hay et Mohler, *Chiasmolithus expansus* Bramlette et Sullivan, *Micrantholithus pinquus* Bramlette et Sullivan и др. Наиболее часто в верхнем палеоцене наблюдаются представители *Discoaster*, *Scapholithus*, *Micrantholithus* и *Cruciplacolithus*. В низах эоцена прослеживаются два комплекса наннопланктона: нижний содержит *Marthasterites contortus* (Stradner), *M. tribrachiatatus* Bramlette et Riedel, *Coccolithus macellus* Bramlette et Sullivan, *Helicopontisphaera kamptneri* Hay et Mohler, *Coccolithus eminens* Bramlette et Sullivan и др., а верхний — *Marthasterites tribrachiatatus* Bramlette et Riedel, *Chiphragmalithus calathus* Bramlette et Sullivan, *C. quadratus* Bramlette et Sullivan, *Coccolithus molengraaffi* Kamptner, *Triquetrorhabdulus inversus* Bukry et Bramlette и др.

В исследованных образцах из нижнего эоцена часто встречаются представители родов *Ericsonia*, *Marthasterites*, *Coccolithus*, *Chiphragmalithus*, *Discoaster*.

Среди перечисленных верхнемеловых и палеогеновых представителей наннопланктона некоторые имеют определенное стратиграфическое значение. В целом следует отметить, что верхнемеловые и палеогеновые отложения Азербайджана представляют большой интерес для изучения наннофоссилий и использования данных по этой группе при составлении детальной схемы расчленения.

Литература

1. Шуменко С. И. 1971. Литология и породообразующие организмы (кокколитофориды) верхнемеловых отложений востока Украины и области Курской магнитной аномалии. Изд-во Харьковского ун-та, 2. Bukry David, 1969. Upper cretaceous coccoliths from Texas and Europe Univ. Kansas paleontol. contrib. Art. 51 (Prot. 2).
3. Farinacci A. 1969—1971. Catalogue of calcareous nannofossils. Inst. Geol. Paleont.—Univ. Roma, v. 1—4.
4. Martin E. 1970. Standard Paleogene Calcareous nanoplankton Zonation, Nature № 5245, v. 226, 5.
- Perch-Nielsen K. 1971. Durchsicht Tertiarer coccolithen Proc. II, Plankt. conf. Roma, 1970. Edizioni Tecnoscienza, Roma, 971.

Институт геологии

Поступило 6 11 1976

Х. Алиулла, Р. О. Гошгарлы

АЗЭРБАЙЖАНЫН ТЭБАШИР ВЭ ПАЛЕОКЕН ЧӨКҮНТҮЛЭРИНДЭН ИЛК НАННОПЛАНКТОН ТАПЫНТЫЛАРЫ

Нахчылан МССР эразисиндә кениш јайылмыш Тэбашир вэ Палеокен чөкүнтүлэринин тэдгигаты онларда күлли миғдарда наннопланктон галығларынын јайылмасын кестәрмишдир.

Мәғаләдә газыны һалыла тапылмыш микроорганизмләрин стратиграфия әһәмийәтә малик олмасы гејд олуи үшдүр.

Kh. Aliyulla, R. Kashkarli

FIRST FINDINGS OF NANNOPLANKTON IN CRETACEOUS AND PALEOGENE DEPOSITS OF AZERBAIJAN

In Upper Cretaceous and Paleogene-Lower Eocene deposits of the neighbourhoods of Pals, Gullustan, Aza villages and Gara-Dara valley there was discovered a rich complex of nanoplankton. Some complexes of Turonian, Maastrichtian, Paleogene and Eocene deposits are also mentioned in the paper.

УДК 551.336:551.79 (47.924)

ГЛЯЦИОЛОГИЯ

Член-корр. Б. А. БУДАГОВ

К ВОПРОСУ О ЧЕТВЕРТИЧНОМ ОЛЕДЕНЕНИИ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

Проблемой древнего оледенения Юго-Восточного Кавказа занимался ряд исследователей, разработавших в конце XIX—начале XX века схему древнего оледенения не только для данной территории, но и для всего Кавказа в целом, которая в основном совпадала со схемой четвертичного оледенения Альп. При этом нередко генетически не связанные с оледенением отложения без учета их месторасположения, условий образования и возраста принимались за морену. Для определения морен имеется ряд признаков, описанных в работах по оледенению Кавказа [8, 2 и др.]. Одним из видных исследователей древнего оледенения Кавказа был А. Л. Рейнгард [10, 11], который вел детальную съемку в пределах бассейна р. Кусарчай и прилегающих к нему территорий. Следы древнего оледенения на Юго-Восточном Кавказе изучали также П. Е. Воларович, Л. Н. Леонтьев, С. А. Ковалевский, И. Ф. Пустовалов и др.

За последние 20—25 лет в пределах Юго-Восточного Кавказа следы древнего оледенения изучались Н. В. Думитрашко, Б. А. Будаговым (1958), Д. А. Лилленбергом (1959) и Б. А. Будаговым (1957, 1965, 1973). В предыдущих работах нами были описаны континентальные образования, ошибочно принятые за морены.

В пределах азербайджанской части Большого Кавказа выделяется два оледенения: апшеронское и средне-верхнечетвертичное (Н. В. Думитрашко, Б. А. Будагов, 1957, 1958, 1965).

В данной статье мы будем говорить лишь о четвертичном оледенении.

Ранее нами было выделено средне-верхнечетвертичное оледенение с тремя крупными стадиями отступления, что доказывалось наличием моренных "генераций", сохранившихся в долине р. Кусарчай, верховья которой известны под названием р. Шахнабадчай [6, 2]. К первой максимальной стадии этого оледенения нами относилась так называемая Лезинская морена, выделенная еще П. Е. Воларовичем и А. Л. Рейнгардом. Верхняя часть этой "морены", или коллювиальных образований, расположена на абсолютной высоте 1700 м, а нижняя—на высоте 1400 м. Протяженность их—до 3 км. На юге они возвышаются над урезом р. Кусарчай до 240 м, перекрывая в северо-восточной части 120—140-метровую речную террасу. Максимальная

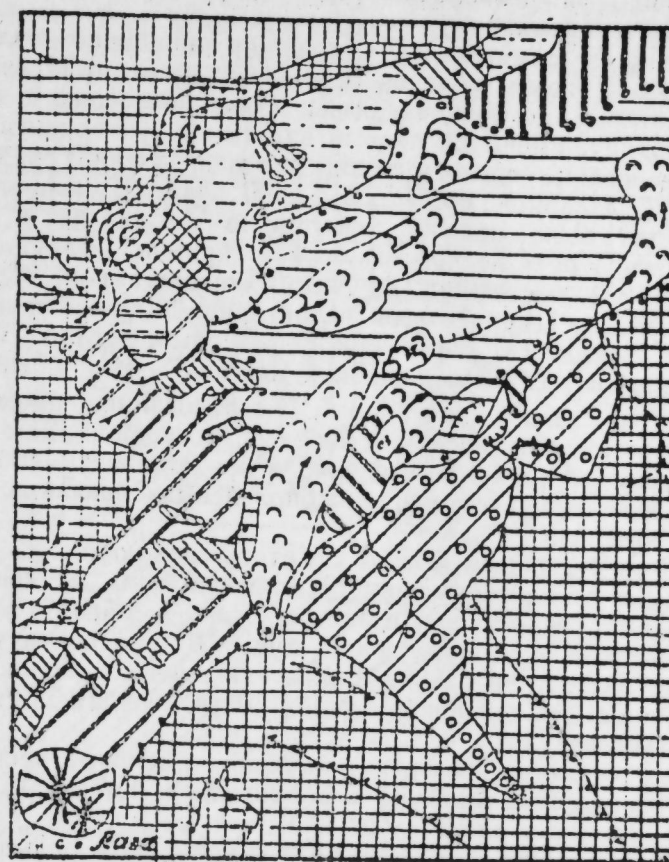


Рис. 1. Картограмма геоморфологического строения правобережья р. Кусарчай (севернее сел. Лаза). Составил Б. А. Будагов (1976).

1 — среднерасчлененные склоны в массивных известняках со склоновыми (денудационными) отложениями; 2 — слаборасчлененные гравитационно-коллювиальные наклонные равнины; 3 — гравитационно-коллювиальные гряды и холмы; 4 — среднерасчлененные склоны в коренных брекчиевидных известняках; 5 — слаборасчлененные равнины поверхности аккумулятивных террас; 6 — аллювиальные, пролювиально-делювиальные отложения на склонах аккумулятивных речных террас; 7 — пролювиальные, пролювиально-делювиальные отложения; 8 — слаборасчлененная литогенная равнина; 9 — оползни-потоки; 10 — среднерасчлененные литогенные поверхности равнин; 11 — интенсивно расчлененные склоны с земляными пирамидами в брекчиевидных меловых отложениях; 12 — слаборасчлененная озерная равнина; 13 — среднерасчлененные гравитационно-денудационные склоны; 14 — уступы в рыхлых отложениях; 15 — уступы в коренных породах; 16 — земляные пирамиды; 17 — граница распространения гравитационно-склоновых отложений; 18 — пересыхающие речки; 19 — среднерасчлененные останцовые горы, окаймленные делювиальными отложениями; 20 — направленные движения гравитационно-коллювиальных отложений; 21 — водопады; 22 — куэсты.

ширина их в средней части доходит до 1 км. Здесь господствует холмисто-рядовый рельеф, сложенный преимущественно брекчиевидными известняками.

Как уже было сказано, эти отложения ошибочно были приняты нами за морену из-за наличия отдельных „моренных гряд“ и псевдотеррас, которые до бровки обрыва, ограничивающего с юга Лезинскую котловину, имеют на первый взгляд южную ориентировку. Это дало нам основание сделать вывод, что направление гряд совпадает с движением ледников со стороны сел. Лаза. В качестве второго доказательства было принято наличие в южной части Лезинской „морены“, непосредственно на бровке крупных валунов объемом более 50—60 м³, состоящих из плотных известняков, выходы которых расположены севернее этой территории. Вопреки нашему первоначальному мнению, в образовании этих глыб, а также гряд значительную роль сыграл Кызылкаинский массив.

Результаты анализа длительных исследований, проведенных в районе отложений Лезинской „морены“, позволили нам заключить, что последняя не является мореной, а представляет собой коллювиальные образования, состоящие из оползневых, обвальных и лавинных отложений (рис. 1).

В связи со сказанным можно отметить следующее:

1. Гряды и псевдотеррасовые ступени сложены исключительно брекчиевидных известняков, развитых южнее „морен“ в южных антиклинальных складках Судурской зоны. В них почти отсутствуют известняки, развитые в районе Шахдагского и Кызылкаинского плато, за исключением южной прибрежной части, где имеются отдельные известняковые валуны.

2. В них отсутствуют юрские или нижнемеловые песчаники, песчаные известняки, развитые в верховьях р. Кусарчай, т. е. в зоне Тфанского антиклинория.

3. Гряды, хорошо выраженные в современном рельефе, и холмы во фронтальной части с крутыми склонами и относительной высотой 6—8 м, в средней и нижней части обычно изолированы друг от друга, что в основном характерно для типичных оползневых отложений.

Описанные склоновые отложения, занимающие площадь около 3 км², образовались в хвалыинское время, так как они перекрывают речную террасу в долине р. Кусарчай (напротив сел. Кузун) высотой 120—140 м, относящуюся к верхнему хазару, а оползни развились значительно позже, т. е. в хвалыне.

Вторая стадия верхнечетвертичного оледенения выделена нами в 1954 г. [6] на основании так называемой „морены“ Шахдюзинской, расположенной на абсолютной высоте 2600 м [1]. Дальнейшее детальное исследование, а также анализ аэрофотоматериалов дали нам основание считать, что Шахдюзинские отложения являются оползневыми, а не ледниковыми (рис. 2). Амфитеатр оползня-потока шириной 800 м расположен на абсолютной высоте 3000 м, а конус выноса—на абсолютной высоте 2600 м. Протяженность его составляет около 3 км. Этот действующий оползень-поток двигался с запада на восток перпендикулярно руслу р. Шахнабадчай. При интенсивном движении оползень-поток перекрывал русло реки и подпруживал ее, в результате чего в верхнем течении образовалось временное озеро. После прорыва его плотины часть оползневых отложений осталась на правом берегу р. Шахнабадчай, напротив современного конуса выноса оползня-потока, вдоль которого протягиваются и древние оползневые отложения с волнисто-рядово-холмистым рельефом, сложенным разрыхленными известковистыми и сланцево-песчанистыми отложениями, в составе которых имеются и угловатые обломки известняков различной

величины. В генетическом отношении эти отложения напоминают ледниковые, чем и объясняется допущенная нами ошибка. Наиболее достоверно устанавливается Шахдюзинская морена, расположенная у подошвы самой высокой части Шахдагского плато, на абсолютной высоте 3300—3400 м.

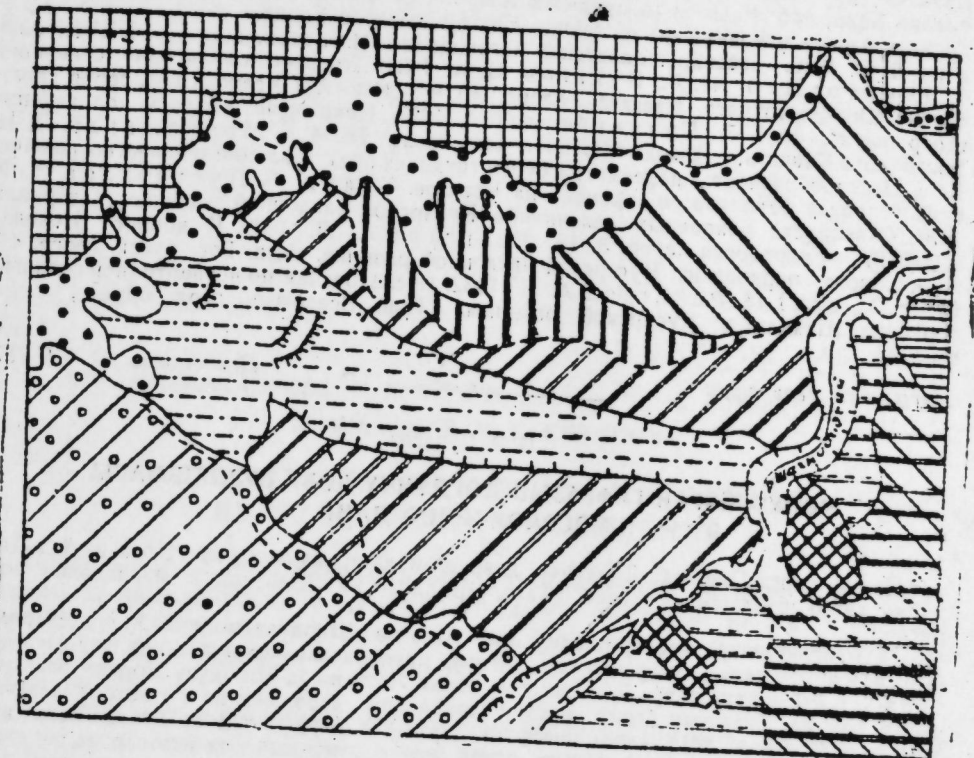


Рис. 2. Геоморфологическая картосхема Шахдюзин (бассейн р. Шахнабадчай). Составил Б. А. Будагов (1976).

1 — отвесные известняковые склоны Шахдага; 2 — среднерасчлененные древние оползнево-холмисто-рядовые равнины с солифлюкционными отложениями; 3 — шлейфы осыпей; 4 — среднерасчлененные пролювиально-оползневые рядово-холмистые склоны; 5 — интенсивно расчлененные гравиационно-солифлюкционные склоны; 6 — шлейфы конусов выноса пересекающих оврагов; 7 — слаборасчлененные древние оползневые гряды; 8 — аллювиально-пролювиально-флювиогляциальные отложения террасовых равнин; 9 — слаборасчлененные делювиальные склоны; 10 — действующие оползни-потоки; 11 — слаборасчлененный холмистый рельеф, сложенный оползневыми отложениями; 12 — грязепады; 13 — уступы в террасовых отложениях.

Необходимо подчеркнуть, что средне- и верхнечетвертичное оледенения устанавливаются не только на основании отложений морен, но и экзарационных форм рельефа—троговых долин, цирков и каров, сохранившихся во многих местах азербайджанской части Большого Кавказа [1, 4]. Следовательно, пересматривая вопрос о наличии Лезинского и Шахдюзинского стадий оледенения, мы не отрицаем существования самого среднечетвертичного оледенения. Однако следует отметить, что среднечетвертичная (Лезинская) стадия оледенения—это самостоятельное оледенение, а не максимальная стадия его, так как эти два оледенения разделяет довольно значительный промежуток времени. Таким образом, в четвертичное время устанавливается два оледенения—среднечетвертичное и верхнечетвертичное.

1. Будагов Б. А. 1957. Геоморфология северного склона Юго-Восточного Кавказа (Азерб. ССР). Тр. Ин-та географии АН Азерб. ССР, т. VII. 2. Будагов Б. А. 1965. Современное и древнее оледенение азербайджанской части Большого Кавказа (на азерб. яз.) Баку. 3. Будагов Б. А. 1969. Геоморфология Южного склона Большого Кавказа (в пределах Азерб. ССР). Баку. 4. Будагов Б. А. 1973. Геоморфология и новейшая тектоника Юго-Восточного Кавказа. Баку. 5. Воларо-Гоморфология и новейшая тектоника Юго-Восточного Кавказа. Баку. 6. Вич П. Е. 1909. Бассейн шолларских источников. Изв. геол. ком., т. XXVIII, № 6. 7. Думитрашко Н. В., Будагов Б. А. 1958. Древнее оледенение северного склона Юго-Восточного Кавказа (Азерб. ССР). Изв. АН Азерб. ССР, серия геол.-геогр. наук, № 4. 8. Лилленберг Д. А. 1959. Некоторые вопросы оледенения Восточного Кавказа. Бюлл. МОИП, отд. геол., № 4. 9. Маруашвили Л. И. 1956. Целесообразность пересмотра существующих представлений о палеогеографических условиях ледникового времени на Кавказе. Тбилиси. 10. Пустовалов И. Ф. 1934. О возрасте покровных галечников Кусарской наклонной равнины. Материалы ЦНИГРИ. Гидрология, сбор. 3. 11. Рейнгард А. Л. 1926. К вопросу о следах ледникового периода на Кусарской наклонной равнине. Изв. Гос. русск. геогр. общ-ва, т. 33, вып. 1. 12. Рейнгард А. Л. 1932. Исследования по четвертичной геологии в районе Шахдага и Кусарской равнины. Изв. Всесоюзн. геол. объедин., т. 51, вып. 13.

Институт географии

Поступило 20. VII 1976

Б. Э. Будагов

ЧЭНУБ-ШЭРГИ ГАФГАЗЫН ДӨРДҮНЧҮ ДӨВР БУЗЛАШМАСЫ МЭСЭЛЭЛЭРИНЭ ДАИР

Чэнуб-шэрги Гафгазда Дөрдүнчү дөвр эрзиндэ аҗылмыш бир (Орта вэ Уст Дөрдүнчү дөвр) бузлашма үч эсас (Лэзэ, Шаһдүзү вэ Шаһјурду) мэрһэлэдэн ибарәтдир.

Сон тәдгигатлар кәстәрмишдир ки, Лэзэ вэ Шаһдүзү моренләри морен олмајыб, әсасән сүрүшмә, учгун вэ гар учгуну материалларындан тәшкил олунмушдур Орта-Уст Дөрдүнчү дөвр бузлашмасы аичаг Лэзэ вэ ја Шаһдүзү морени әсасында дејил, һәм дә бузлагын башга изләри (тәкиәвары дәрә, кар вэ с.) әсасында аҗылмышдыр. Мәгаләдә гејд едилимишдир ки, Орта-Уст Дөрдүнчү дөвр бузлашмасы вахт е'тибары илә бир-бириндән кифајәт гәдәр узаг олдуғундан, ону ики сәрбәст бузлашмаја—Орта Дөрдүнчү дөвр вэ Уст Дөрдүнчү дөвр бузлашмасына ајырмаг даһа мәрәсәдәујгундур.

B. A. Budagov

ON THE PROBLEM OF QUATERNARY ICE AGE OF THE SOUTH-EASTERN CAUCASUS

On ice age-mid-upperquaternary is determined by N. V. Dumitashko and us within the south-eastern Caucasus. This ice age has included three stages: Laza, Shahduz and Shatyurd. In the results of recent investigations we have revealed that moraines of Laza and Shahduz are not moraines, but they represent landslide deposit. It has found its reflection in geomorphological map-schemes. Mid-upperquaternary is determined by us not only according to the moraines of Laza and Shahduz, and also by other traces of ice age.

It is shown that duration of time between mid-and upperquaternary is very great and that's why it is better to distinguish two independent ice ages: midquaternary and upperquaternary.

УДК 676.644:142:542.971

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

И. М. АБДУЛЛАБЕКОВ, Ф. Х. АГАЕВ, член-корр. М. М. МОВСУМЗАДЕ,
А. Л. ШАБАНОВ, Н. Г. КЕРИМОВА

МАКРОЦИКЛИЧЕСКИЕ ЭФИРЫ В РЕАКЦИЯХ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ

Возможность использования макроциклических эфиров в качестве катализаторов реакций алкилгалогенидов с ацетатом калия показана в работе [1], авторы которой, используя в качестве катализатора 18-КРАУН-6, исходили из того, что последний комплексуется с ацетатом калия.

В своих исследованиях мы стремились расширить возможности макроциклических эфиров в реакциях нуклеофильного замещения. Так, ДИБЕНЗО-18-КРАУН-6, использованный в качестве катализатора реакции бутилбромиды с бензоатом калия, показал хороший каталитический эффект. Исследования по изучению комплексообразования ДИБЕНЗО-18-КРАУН-6 не проводились, однако ясно, что в этом случае комплексообразование имеет место.

Два параллельных эксперимента, проведенные с катализатором и без катализатора, показали, что в первом случае выход бензооксибутана составил 85%, в то время как во втором эксперименте не превышал 1%.

табл. 1

Время, ч	Конверсия эпихлоргидрина, %	Выход глицидацетата, %
0,5	11,3	11
1,5	42	39
2	50	47
2,5	60	51
3	72	54
3,5	74	55
4	82	42

Интересные результаты, имеющие и препаративное значение, получены в реакции ацетата калия с эпихлоргидрином с образованием глицидацетата. В табл. 1 представлены зависимость конверсии эпихлоргидрина и выход глицидацетата от продолжительности реакции, катализируемой ДИБЕНЗО-18-КРАУН-6.

Продолжительное кипячение всей смеси приводит к дальнейшему превращению глицидацетата. Очевидно, с ростом концентрации глицидацетата растет скорость его полимеризации по эпокси-группе.

Вопрос о механизме реакции эпихлоргидрина с солями органических кислот обсуждался в работе [2], авторы которой проводили реакцию эпихлоргидрина с солями органических кислот в присутствии бензилтриметиламмония хлорида.

В нашем случае мы также полагаем, что реакция нуклеофильного замещения может протекать по двум механизмам. По первому механизму глицидацетат образуется в результате атаки α -углеродного атома. По второму механизму ацетоксигруппа атакует концевой углеродный атом оксиранового кольца, образуя промежуточный алкоксид-ион, который, выделяя хлор, вновь образует оксирановое кольцо.

Строение глицидацетата установлено после его выделения в чистом виде перегонкой. ИК-спектр в ближней инфракрасной области имеет полосы поглощения 6060 см^{-1} и 4545 см^{-1} , что однозначно доказывает наличие концевой эпоксидной группы [3].

Полоса поглощения в области 1720 см^{-1} отвечает колебаниям сложноэфирной группы.

Таблица 2

Растворитель	Время, ч	Катализатор, г	Конверсия гексилхлорида, %
Ацетонитрил	4	0,5	28
Ацетонитрил	8	0,5	46
Ацетонитрил	4	—	19
Ацетонитрил	8	—	24
Метанол	4	0,5	19
Метанол	8	0,5	40
Метанол	4	—	21
Метанол	8	—	34

Каталитическая активность макроциклических эфиров в рассматриваемых реакциях объясняется их способностью комплексоваться с солями щелочных металлов [4]. Координируя катион калия, макроциклические эфиры увеличивают подвижность связанной с катионом группы, что приводит к каталитическому эффекту в нуклеофильном замещении. Комплексообразование солей с макроциклическими эфирами значительно улучшает растворимость этих солей в органическом растворителе и увеличивает число ионных пар в растворе. В связи с этим следует отметить, что макроциклические эфиры, столь эффективные в рассмотренных реакциях, не проявляют сильного эффекта в случае, когда комплексообразующие соли достаточно хорошо диссоциируют в органическом растворителе. Так, из табл. 2 видно, что ДИБЕНЗО-18-КРАУН-6 в реакции гексилхлорида с роданидом калия лишь незначительно увеличивает выход гексилроданида, несмотря на то, что роданид калия хорошо комплексуется с ДИБЕНЗО-18-КРАУН-6 [4].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Экспрессанализ осуществлялся на приборе ЛХМ-8 МД. Колонка длиной 3 м заполнялась 10%-ным ПМС-100 на динохроме II. ИК-спектры снимались на приборе ИКС-14 А. ДИБЕНЗО-18-КРАУН-6 был синтезирован по методике [4]. Использовались также безводные реагенты и растворители.

В реакции бензоата калия с бутилбромидом смесь, состоящая из 0,04 моль бутилбромида, 0,06 моль бензоата калия, 20 мл ацетонитрила и 0,8 г ДИБЕНЗО-18-КРАУН-6, кипятилась в течение 2,5 часа. Продукт реакции с Т. кип. 250°C выделялся перегонкой после фильтрования смеси.

В реакции ацетата калия с эпихлоргидрином смесь, состоящая из 0,06 моль эпихлоргидрина, 0,08 моль ацетата калия, 30 мл ацетонитрила и 1,2 г ДИБЕНЗО-18-КРАУН-6, кипятилась в течение 3,5 часа. Глицидацетат с Т. кип. 168°C выделялся перегонкой после фильтрования реакционной смеси.

В реакциях роданида калия с гексилхлоридом смесь 0,04 моль гексилхлорида, 0,06 моль роданида калия, 1 г катализатора и 20 мл растворителя кипятилась в течение 8 часов. Продукт реакции выделялся перегонкой после фильтрования реакционной смеси.

Выводы

1. Установлена каталитическая активность ДИБЕНЗО-18-КРАУН-6 в реакции бензоата калия с алкилбромидом.
2. ДИБЕНЗО-18-КРАУН-6 катализирует реакцию нуклеофильного замещения ацетата калия с эпихлоргидрином. Выход глицидацетата соответствует конверсии эпихлоргидрина лишь до некоторой величины, начиная с которой наблюдается заметная полимеризация продукта реакции.
3. ДИБЕНЗО-18-КРАУН-6 является эффективным катализатором в том случае, если комплексообразующие соли слабо диссоциируют в используемом растворителе.

Литература

1. Liotta C. L., Harris H. P., Dermott M. Mc Gonzalez T. and Smith K. Tetrahedron Letter, 23, 2417, 1974.
2. Marker G., Carmichael J. F. and Port W. S. J. Org. Chem., 26, 268, 1961.
3. Goddu R. F., Delker D. A. Anal. Chem., 30, 2013, 1958.
4. Pedersen C. J. J. Am. Chem. Soc., 89, 7017, 1967.

АЗИНЕФТЕХИМ им. М. Азизбекова

Поступило 10. VI 1976

И. М. Абдуллабэзов, Ф. Х. Агаев, М. М. Мовсумзаде, Э. Л. Шабанов, Н. Г. Керимова МАКРОЦИКЛИК ЭФИРЛАР НУКЛЕОФИЛ ЭВЭЗЕТМЭ РЕАКСИЯЛАРЫНДА

Мағаләдә эпихлорһидринлә калиум асетат арасында дибензо-18-краун-6 эфирини иштиракы илә кедән реаксия тәдгиг едилмиш вә бу реаксия нәтижәсиндә јүксәк чыхымла глицидацетатын әмәл кәлмәси өјрәнилмишдир.

Мүәјјән едилмишдир ки, дибензо-18-краун-6 калиум бензоатын бутилбромидлә реаксиясы заманы да јүксәк каталитик тәсирә малиқдир.

J. M. Abdullabekov, F. C. Agaev, M. M. Movsumzade,
A. L. Shabanov, N. G. Kerimova

MACROCYCLIC POLYETHERS IN REACTIONS OF THE NUCLEARFILIC SUBSTITUTION

Has been shown that DIBENZO-18-CROWN-6 exhibits catalytic activity in reaction of the nuclearfilic substitution between potassium benzoate and butyl-bromide.

The reaction of potassium acetate with epichlorohydrin in the presence of DIBENZO-18-CROWN-6 has been studied. Reaction time was found to influence the yield of glycidyl ester.

УДК 633. 861. 4

РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

М. А. КАСУМОВ

МАРЕНА ЖЕСТКОЛИСТНАЯ *Rubia rigidifolia* Pojark. — ПЕРСПЕКТИВНОЕ КРАСИЛЬНОЕ РАСТЕНИЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

В процессе изучения красильных растений флоры Азербайджана нами было найдено новое сырье — марена жестколистная.

Марена жестколистная *Rubia rigidifolia* Pojark. (сем. Rubiaceae) — сильноветвистый кустарник высотой 30—50 (60) см. Корень деревянистый, серовато-фиолетового цвета, достигающий 1—3 м в длину. В сыром виде вес корня марены жестколистной достигает 1,5—2 кг.

В Азербайджанской ССР марена жестколистная встречается только в Нахичеванской АССР, ниже и среднем горных поясах, на каменистых склонах и осыпях.

Как красильное растение марена жестколистная впервые изучена нами. Материал был собран летом 1975 г. в Нахичеванском районе, в окрестностях сел. Пайыз, на склонах г. Меккездаг. Опыты окрашивания шерстяной пряжи проводились в лаборатории растительных ресурсов Института ботаники АН Азербайджанской ССР. Для окрашивания шерстяной пряжи нами (с незначительными изменениями) применялась методика, рекомендованная Научно-исследовательским текстильным институтом (НИИТ), приведенная в работе Н. В. Павлова [1]. Крашение производилось с помощью водных экстрактов, полученных из корня марены жестколистной, и применения нейтральных, кислотных и щелочных ванн с предварительной или последующей протравой шерстяной пряжи солями металлов: алюмокалиевыми квасцами, двухлористым оловом, железным и медным купоросом, красной и желтой кровяной солью, хромпиком, щавелевой кислотой и др. Полученные данные приведены в таблице, из которой видно, что шерстяная пряжа в зависимости от протрав окрашивается в различные цвета и оттенки, например, красный, бежевый, оранжево-красный, малиновый, малиново-красный, смородиновый, коричневый, серо-темно-фиолетовый и др.

Устойчивость окрашенной шерсти к воздействию света определялась по шкале синих эталонных окрасок ГОСТ-9733-61, а также по инструкции В. Г. Шапошникова [2]. Результаты испытания таковы:

Результаты опытного окрашивания шерстяной пряжи водным экстрактом из корня марены жестколистной с применением различных протрав

Название протрав	Количество химиката в % от веса пряжи	Цвет окрашенной пряжи при нейтральной ванне	
		Крашение одновременно с солями металлов	Крашение перед протравой
Контроль — вода	—	Красный	Красный
Алюмокалиевые квасцы	10,0	Красный	Красный
Железный купорос	10,0	Коричневый	Коричневый
Красная кровяная соль	10,0	Серо-темно-фиолетовый	Бежевый
Желтая кровяная соль	10,0	Коричневый	Коричневый
едный купорос	10,0	Бежевый	Бежевый
Уксуснокислая медь	10,0	Коричневый	Коричневый
Свинец уксуснокислый	6,0	Фиолетовый	Вишневый
Калий марганцевоокислый	1,0	Малиновый	Малиновый
Хромпик	1,2	Бордовый	Бордовый
Цинк уксуснокислый	5,0	Малиновый	Малиновый
Олово двухлористое	1,0	Оранжево-красный	Оранжево-красный
Щавелевая кислота	3,0	Малиновый	Малиновый
Олово двухлористое	1,0+3,0	Оранжевый	Оранжевый
Щавелевая кислота			

Продолжение таблицы

Протрава	Количество химиката в % от веса пряжи	Цвет окрашенной пряжи при щелочной ванне		
		Крашение одновременно с солями металлов	Крашение перед протравой	Крашение после протравы
Едкий натр	2,5	Розовый	Розово-кирпичный	Розово-кирпичный
Алюмокалиевые квасцы	10,0	Красный	Бордовый	Бордовый
Железный купорос	10,0	Коричневый	Коричневый	Коричневый
Красная кровяная соль	10,0	Фиолетовый	Фиолетовый	Фиолетовый
Желтая кровяная соль	10,0	Коричнево-фиолетовый	Коричнево-фиолетовый	Коричнево-фиолетовый
Медный купорос	10,0	Бежевый	Бежевый	Бежевый
Уксуснокислая медь	10,0	Коричневый	Коричневый	Коричневый
Свинец уксуснокислый	6,0	Вишневый	Вишневый	Вишневый
Калий марганцевоокислый	1,9	Фиолетовый	Фиолетовый	Фиолетовый
Хромпик	1,2	Бордовый	Бордовый	Бордовый
Цинк уксуснокислый	5,0	Малиновый	Малиновый	Малиновый
Олово двухлористое	1,0	Оранжево-красный	Оранжево-красный	Оранжево-красный
Щавелевая кислота	3,0	Красно-оранжевый	Красно-оранжевый	Красно-оранжевый
Олово двухлористое				
Щавелевая кислота	1,0+3,0	Красный	Красный	Красный

Продолжение таблицы

Название проотрав	Количество химиката в % от веса пряжи	Цвет окрашенной пряжи при кислотной ванне		
		Крашение одновременно с солями металлов	Крашение перед протравой	Крашение после протравы
Муравьиная кислота	2,5	Малиново-красный	Красный	Красный
Алюмокалиевые квасцы	10,0	Красный	Бордовый	Вишневый
Железный купорос	10,0	Малиновый	Малиновый	Малиновый
Красная кровяная соль	10,0	Фиолетовый	Голубой	Вишневый
Желтая кровяная соль	10,0	Розовый	Розовый	Розовый
Медный купорос	10,0	Бежевый	Рыжеватый	Бордовый
Уксуснокислая медь	10,0	Бежевый	Бежевый	Бежевый
Свинец марганцевоокислый	6,0	Коричневый	Коричневый	Коричневый
Хромпик	1,0	Розовый	Розовый	Розовый
Цинк уксуснокислый	1,2	Бордовый	Бордовый	Бордовый
Олово двухлористое	5,0	Красный	Красный	Красный
Щавелевая кислота	1,0	Красный	Красный	Красный
Олово двухлористое	3,0	Оранжево-красный	Оранжево-красный	Оранжево-красный
Щавелевая кислота	3,0+1,0	Сморodinный	Сморodinный	Красный

1. Выдерживание окрашенных образцов в течение 60—80 часов на прямом солнечном свете (июль, август) изменений окраски не вызывает.

2. Тридцатиминутное нагревание образцов пряжи (с белой ниткой) в растворе, состоящем из 5 г марсельского мыла и 3 г соды в 1 л воды (при температуре 30—60°), изменений окраски шерсти не вызывает, белая нитка не закрашивается.

Полученные нами цвета и оттенки оказались светостойкими и прочными к моющим средствам.

Выводы

1. Опытное окрашивание шерстяной пряжи водным экстрактом марены жестколистной с применением различных протрав и их комбинаций и изменением красящей среды (рН) позволило получить широкую гамму цветов: красного, бежевого, оранжево-красного, малинового, малиново-красного, смородинного, коричневого, которые оказались светостойкими и устойчивыми к кислотам, щелочам и моющим средствам.

2. Красящая способность марены жестколистной велика, экстракт 1 кг марены жестколистной окрашивает 8—9 кг шерсти.

3. Марена жестколистная может быть использована в ковровом производстве.

Литература

1. Павлов Н. В. Красильные растения Каратау. Изд. Среднеаз. гос. ун-та, Ташкент, 1935. 2. Шапошников В. Г. Общая технология волокнистых и красящих веществ. Киев, 1926.

Институт бо паники

Поступило 3. VII 1975

М. Э. Гасымов

СƏРТЈАРПАГ БОЈАГОТУ *Rubia rigidifolia* Pojark. AZƏRBAYCANIN ƏFƏMIJƏTLI BOЈAГ BITKISIDIR

Məğalədə gısa şəkilə sərtjarpag boјaг otunun botaniki təsviri verilmiş, onun kök hissəsindən alınan boјa məhlulü ilə jün ipini boјayılması ərjənilmişdir.

M. A. Kasumov

MADDER STIFF-LEAVED RUBIA RIGIDIFOLIA POJARK IS A PROMISING DYE PLANT OF AZERBAIJAN

The article summarises the brief botanical description of madder stiff-leaved, the evidence of its using as a dye for wood thread colouring are also presented.

УДК 576895132

ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

Н. А. ФЕЙЗУЛЛАЕВ, В. П. ЛИТВИНОВ, В. Ф. ЛИТВИНОВ

Trichinella spiralis В ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ КЫЗЫЛ-АГАЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

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

Трихинеллез относится к числу наиболее опасных гельминтозных заболеваний людей, передающихся им в основном через диких животных. Поэтому обнаружение его возбудителя у того или иного животного в том или ином районе имеет большое значение в деле раскрытия природного очага трихинеллеза. Отдельные случаи заболевания людей и животных в Азербайджане трихинеллезом известны давно, но более глубоко этот вопрос освещен Садыховым [1], установившим существование природных очагов трихинелл за в республике. Трихинеллез обнаружен Садыховым [2, 3] у домашних и диких животных в 10 административных районах, но в Ленкоранской природной зоне *Trichinella spiralis* была отмечена лишь у шакала.

Материалом для данного сообщения послужили сборы на территории Кызыл-Агачского заповедника им. С. М. Кирова Ленкоранского района в период с 1973 по апрель 1976 гг. Компрессорным методом обследовано 186 хищных млекопитающих и 6 диких кабанов. У хищников исследованы мышцы диафрагмы, апоневрозов и языка. Результаты исследований представлены в таблице.

Виды млекопитающих, их количество и процент зараженности *T. spiralis* в Кызыл-Агачском заповеднике

Вид животного	Кол-во обслед. особей	Кол-во заражен. особей	% заражен.
Барсук	27	7	25,9
Волк	8	1	13,2
Лисица	34	7	20,5
Шакал	83	17	20,4
Камышовый кот	34	7	20,5
Дикий кабан	6	—	—

Интенсивность заражения животных—в среднем 1—7 капсул на 1 пробу. Наиболее сильно был инвазирован старый камышовый кот, в мышцах языка которого на 28 делений компрессорнума насчитывалось 44 капсулы трихинелл.

Как видно из таблицы, экстенсивность заражения наиболее высока у барсуков, лисиц и шакалов, в состав пищи которых в значительной мере входят павшие животные. Однако камышовые коты, питающиеся в основном птицами и мышевидными грызунами, имеют такую же зараженность, как вышеупомянутые животные. Низок процент инвазии у волков: из 8 обследованных животных трихинеллой был заражен лишь один. Не обнаружена трихинелла у кабанов. Это мы связываем с тем, что обследованные кабаны относятся к молодым особям, не пережившим экстремально холодных многоснежных зим: в тяжелые зимы, когда земля скована морозом и покрыта глубоким снегом, обычные корма недоступны для кабанов, и в такую погоду они охотно поедают трупы павших животных. Трихинеллы же в трупах животных в зимних условиях могут сохранять свою жизнедеятельность свыше 10 суток, что способствует распространению инвазии [2].

Учитывая тот факт, что Ленкоранское общество охотников и рыболовов ежегодно заготавливает для продажи населению значительное количество мяса кабанов в прилегающих к заповеднику районах, где численность хищников, пораженных трихинеллезом, значительна, необходимо наладить строгий ветеринарный контроль на трихинеллез за поступающей мясной продукцией.

Литература

1. Садыгов И. А. К выявлению природных очагов трихинеллеза в Азербайджане. Тр. 4-й научн. конф. паразитологов УССР. Киев, 1963. 2. Садыгов И. А. Трихинеллез диких хищных в Азербайджане. Материалы научн. конф. ВОГ, ч. 2, М., 1965. 3. Садыгов И. А. К выявлению трихинеллеза млекопитающих в Нахичеванской АССР. В сб.: „Проблемы паразитологии“, Киев, 1967.

Институт зоологии

Поступило 1. IV 1976

Н. А. Феязуллаев, В. П. Литвинов, В. Ф. Литвинов

TRICHINELLA SPIRALIS-ин ГЫЗЫЛАГАЧ ГОРУГУНУН ЫРТЫЧЫ МЭМЭЛИЛЭРИНДЭ ГЕД ОЛУНМАСЫНА ДАИР

Гызылагач дөвлэт горуғунда вэшии һејванлар арасында апарылмыш һелминтоложы тэдгигатлар нэтичэсиндэ чағгалыи, түлкүнүн, порсуг вэ гамыш пишијини трихинеллэозла Јолухдугу ашкар едилмишдир. Јолухма дэрэчэси гамыш пишијиндэ даһа интенсив шәкилдэ олмушдур.

Гејд етмэк лазымдыр ки, Ләнкәран Овчулар вэ Балыгчылар Иттифагы һәр ил эһалијэ сатмағ үчүн күлли мигдарда чөл донузу эти тәдарүк едир. Мәғаләдэ мәһзбуна кәрә эһалиини сағламлығын горумағ мәгсәдлэ һәмни эразидэ чөл донузу эти үзәриндэ чидди бајтар нәзарәти гојулмасы төвсијэ едилр.

N. A. Feizullaev, V. P. Litvinov, V. F. Litvinov

TRICHINELLA SPIRALIS IN THE PREDATORY MAMMALIA OF KIZIL-AGACH RESERVATION

Among the wild animals which were examined on the territory of Kizil-Agach reservation, the *T. spiralis* was found at the jackal, fox, badger and the cane cat. The cane cat is more infected. The Lencoran Society of hunters and fishermen every year prepares the meat of the wild bodr for sale to the population in the adjoining to the reservation areas, where the number of beasts of prey infected with *T. spiralis* is considerable. In this connection it is necessary to fix the severe veterinary control for *T. spiralis* over the received production of meat.

УДК 61289 : 612.45/—053.2

МЕДИЦИНА

М. К. КУРБАНОВ, М. А. ШИНДЯН

СОСТОЯНИЕ СИМПАТИКО-АДРЕНАЛОВОЙ СИСТЕМЫ У ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. М. Назировым)

В обеспечении постоянства внутренней среды организма и создании оптимальных условий для деятельности различных систем и органов определенная роль принадлежит гуморальным механизмам регуляции.

Многочисленными исследованиями советских (Л. А. Орбели, 1934, 1938; А. М. Утевский, 1944; Э. Ш. Матлина, В. В. Меньшиков, 1967; С. В. Андреев, И. Д. Кобкова, 1970 и др.) и зарубежных авторов (Кеннион, 1936; Селье, 1952, 1960 и др.) установлена важная роль симпатико-адреналовой системы (САС) в механизме поддержания гомеостаза, в реализации адаптационно-трофической функции нервной системы, регуляции многих обменных процессов.

В связи с тем, что САС обладает широким спектром влияния на организм, изучение функциональной возможности ее представляет большой теоретический и практический интерес.

Хотя в отечественной литературе (А. С. Зутлер, 1964, 1965, 1968; Ц. Г. Гугутишвили, 1964, 1965, 1966; Д. В. Колесов, 1967, Д. В. Колесов с соавт. 1967; М. С. Расин, 1966; С. А. Джафарова, 1967; Е. П. Сушко, 1969; А. Д. Харченко с соавт., 1969; А. А. Намазова, А. А. Гаджиев, 1972, 1974; А. Ю. Атабекова, Л. И. Небольсина, 1971) и зарубежной (Cession—Fosson с соавт., 1964; Toshimichi, 1961; Vooghess, 1967) встречаются работы, посвященные вопросу изучения количественных показателей активности САС, полученные результаты оказались неодинаковыми, что, по-видимому, обусловлено различием применяемых методик и регистрируемых аппаратов. К тому же большинство исследователей ограничились определением адреналина (А) и норадреналина (НА), и лишь некоторые, кроме А и НА, изучали экскрецию диоксифенилаланина (ДОФА) и дофамина (ДА).

По мнению некоторых исследователей (В. В. Меньшиков, Т. Д. Большакова, 1963; Э. Ш. Матлина, В. В. Меньшиков, 1967, наиболее точное представление можно получить при исследовании концентрации А и НА в крови с синхронным определением экскреции А, НА, ДОФА, ДА в моче и конечного продукта инактивации катехоламинов ванилил-миндальной кислоты (ВМК), которая является результатом окис-

Показатели экскреции катехоламинов, их предшественников, продуктов промежуточного и конечного обмена у здоровых детей различных возрастных групп.

Возраст	Показатели САС, мкг/сутки (M ± m)										Коэффициенты				
	А	НА	Д	ДА	ВМК	МН	НМН	Д/ДА	ДА/НА	НА/А	ВМК/МН + НМН	ВМК/Д + НА			
3—7 лет М	1,060	2,900	8,525	52,960	1,000	5,100	80,00	0,16	18,20	2,63	0,007	0,256			
	0,118	0,235	0,386	1,190	0,022	0,912	2,332								
8—11 лет М	3,170	9,240	12,670	81,420	1,600	81,200	125,00	0,16	8,15	2,71	0,077	0,130			
	0,213	0,451	0,318	1,650	0,020	2,078	3,888								
12—16 лет М	3,720	10,700	14,500	112,000	2,230	110,00	120,00	0,13	10,40	2,87	0,075	0,154			
	0,27	0,671	0,622	3,767	0,018	3,298	3,677								
	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001								
	>0,1	>0,1	>0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001								

лительного дезаминирования продуктов метанефрина (3-метокси-адреналина (и норметанефрина), 3-метоксинорадреналина). Поскольку ВМК является основным мочевым метаболитом катехоламинов (80—90%), по его содержанию можно судить об активности соответствующих энзиматических систем (В. В. Меньшиков, Т. Д. Большакова, 1962, 1963).

Учитывая, что в педиатрической литературе пока еще недостаточно освещен этот вопрос, мы задались целью изучить комплексно САС до конечных метаболитов у здоровых детей.

Для установления нормативов мы отбирали таких детей, у которых в анамнезе отсутствовали перенесенные заболевания почек, печени и эндокринной системы. За два дня до сбора мочи исключались из пищи крепкий чай, кофе, шоколад, цитрусовые и т. д.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены у 45 практически здоровых детей 3—16 лет, которые были разделены на три группы: 3—7, 8—11 и 12—16 лет. Концентрацию адреналина и норадреналина в крови определяли флюорометрическим методом Э. Ш. Матлиной (1965), экскрецию А, НА, ДОФА, ДА в суточной моче—методом Э. Ш. Матлиной с соавт. (1965), экскрецию МН и НМН в суточной моче—также методом Э. Ш. Матлиной с соавт. (1969), а ВМК—методом горизонтального низковольтного электрофореза на бумаге в модификации В. В. Меньшикова и Т. Д. Большаковой (1963).

Для косвенной оценки функциональных возможностей САС, уровня синтеза и метаболизма катехоламинов, состояния ферментных систем, принимающих участие в этих процессах, мы вычисляли следующие коэффициенты: ДОФА/ДА, ДА/НА, НА/А, ВМК/МН+НМН, ВМК/А+НА.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ материала (таблица) при сравнении результатов исследований здоровой группы детей 8—11 лет с группой возраста 3—7 лет показал, что А увеличивается на 193,5% ($P < 0,001$), НА—на 218,6% ($P < 0,001$), ДОФА—на 48,7% ($P < 0,001$), ДА—на 53,7% ($P < 0,001$), МН—на 62% ($P < 0,001$), НМН—на 56,2% ($P < 0,001$), ВМК—на 56,8% ($P < 0,001$). При сопоставлении данных наблюдений группы детей в возрасте 12—16 лет с группой 8—11 лет установлено повышение экскреции А на 17,3%, НА—на 13,6%, ДОФА—на 10,5%, ДА—на 37,5%, ВМК—на 40%, МН—на 36,7%, НМН—на 44%. По нашим наблюдениям уровень А в крови в среднем равнялся $0,30 \pm 0,016$ мкг/л, а НА— $0,970 \pm 0,022$ мкг/л. Ввиду того, что в литературе имеются сообщения о незначительной разнице в концентрации А и НА в крови у разновозрастных детей (К. Kagawa, 1974) и наши данные подтверждают это, то нам кажется, что полученные нами результаты можно отнести ко всем возрастным детским группам.

Данные таблицы коэффициентов показывают, что величина коэффициента ДОФА/ДА снижается в возрасте 12—16 лет; ДА/НА—в возрасте 8—11, 12—16 лет; отношение ВМК/А+НА—в возрасте 8—11, 12—16 лет, а величина коэффициентов НА/А и ВМК/МН+НМН повышается в возрасте 8—11 и 12—16 лет.

Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют о том, что показатели симпатико-адреналовой системы с возрастом увеличиваются. К тому же выводу пришли С. А. Джафарова (1969), Е. П. Сушко (1969), А. Д. Харченко, Л. С. Субботка (1969), А. А. Намазова, А. А. Гаджиев (1972, 1974) и др.

Известно, что при увеличении коэффициента ДОФА/ДА можно говорить о снижении активности фермента ДОФА—декарбоксилазы. Увеличенное отношение ДА/НА свидетельствует о снижении активности фермента дофамин-β-оксидазы. Снижение НА/А коэффициента свидетельствует о повышении процессов метилирования НА в А, что указывает на активность адреналового звена САС. Полученные нами показатели коэффициентов говорят о повышении резервных возможностей САС с возрастом детей, а также повышении активности САС в период 8—11 и 12—16 лет.

Резюмируя полученные результаты, мы пришли к заключению, что для более точного установления функциональной активности САС у детей определение А, НА в крови и экскреции А, НА, ДОФА, ДА, МН, НМН, ВМК в моче является наиболее предпочтительным. Определение продуктов промежуточного обмена катехоламинов (МН и НМН) позволяет более точно представить направленность активности САС. Возраст 8—11 лет характеризуется становлением хромофинной ткани. Концентрация А и НА в крови практически не зависит от возрастного периода детей. Сумма катехоламинов в крови у здоровых детей не превышает 1,5 мкг/л.

Литература

1. Атабекова А. Ю., Небольсина Л. И. Состояние симпато-адреналовой системы у здоровых подростков. *Мед. ж. Узбекистана*, 1971, № 6, 36—38.
2. Андреев С. В., Кобкова И. Д. Роль катехоламинов в здоровом и больном организме. М., *Медицина*, 1970.
3. Джафарова С. А. Выделение свободных катехоламинов с мочой у здоровых детей дошкольного и школьного возраста. Матер. 32-й выездной сессии в г. Астаре. Баку, 1967, 43—44.
4. Колесов Д. В. с соавт. Показатели состояния симпато-адреналовой системы у здоровых детей в возрасте от 4 до 15 лет. *Педиатрия*, 1967, № 6, 15—18.
5. Матлина Э. Ш., Софиева И. Э., Киселева З. М. В кн.: *Методы исследования некоторых гормонов и медиаторов*. М., 1965, 15.
6. Меньшиков В. В., Большакова Т. Д. Количественное определение ванилил-миндальной кислоты в моче. Исследование функционального состояния коры надпочечников и симпато-адреналовой системы в клинике и эксперименте. Методы и аппаратура. 1963.
7. Намазова А. А., Гаджиев А. А. Экскреция катехоламинов и их предшественников с мочой у здоровых детей и подростков. *Аз. Мед. ж.*, 1972, № 2, 7—9.
8. Намазова А. А., Гаджиев А. А. Состояние симпато-адреналовой системы у здоровых и больных детей и подростков с первичной артериальной гипотонией. *Педиатрия*, 1974, № 4, 33—36.

Азербайджанский медицинский институт им. Н. Нариманова

Поступило 12. V 1976.

М. Г. Гурбанов, М. А. Шинджан

МҮХТЭЛИФ ЈАШЛЫ САҒЛАМ УШАГЛАРДА СИМПАТИК-АДРЕНАЛ СИСТЕМИНИН ВЭЗИЈЭТИ

Мәгаләдә 45 сағлам ушагда јаш групларына керә симпатик-адренал системинин кестәричләринин ганда вә сидикдә тәјин олунмасы өјрәнилмиш вә мүүјјән едилмишдир ки, катехоламинләрин ганда концентрасијасы ушагын јашындан асылы дејил, сидикдә исә јаша мұвафиг дејишир.

Мүүәллифләр белә нәтичәјә кәлмишләр ки, симпатик-адренал системинин вәзијәтинин дәгиг мүүјјәнләшдирмәк үчүн, бу системин кестәричләринин тәјин етмәкләјанашы, онларын ара вә сөн мұбәдилә мәһсулларынын өјрәнилмәси мәгсәдәүјундур.

М. К. Kurbanov, M. A. Shindyan

STATE OF SYMPATICO-ADRENAL SYSTEM IN HEALTHY CHILDREN OF VARIOUS AGE GROUPS

In 45 children divided into 3 age groups the concentration of adrenaline and noradrenaline in blood, the excretion of adrenaline, noradrenaline, dioxyphenylalanine (DOFA), dopamine, metanephrine, normetanephrine with urine and the product of inactivation of catecholamines-vanillyl-almond acid in the urine were determined. The obtained results showed that for more exact determination of the functional activity of the sympatico-adrenal system in children the determination of abovepointed indices is more preferable.

The concentration of catecholamines in blood does not practically depend on the age of children.

ИСТОРИЯ

Академик З. М. БУНИЯТОВ

ОБ ОДНОМ ИСТОРИЧЕСКОМ НЕДОРАЗУМЕНИИ

Албанский историк Монсей Каганкатвацци, сообщая о походе арабских войск под командованием Мухаммада ибн Марвана в Дербенд 146 г. армянского летосчисления (5. VI 697—4. VI 698), пишет, что во время этого похода произошло восстание армянских князей и он вынужден был приостановить военные действия и вернуться в Армению для усмирения восставших: «Мухаммад возвратился из Чога и в течение трех лет осаждал Севан—крепость, окруженную водой, и в конце концов взял ее и предал мечу всех, кого обнаружил в ней. Пройдя оттуда в Армению, он поразил греческую и армянскую армии. Всех армянских князей (вождей), которых он не смог пленить, он соблазнил серьезной клятвой, и обманом и вероломством собрал их вместе. Доставив их в Нахичеван, он запер 800 человек в церкви и сжег их живыми»¹.

Исходя из этого сообщения, почти все исследователи средневековой истории Армении полагают, что здесь речь идет о Нахичеване-на-Араксе (современная столица Автономной республики), и это повлекло за собой всевозможные недоразумения не только в исторической географии (например, «Ашхарацуйц»), но и вообще в медиевистике².

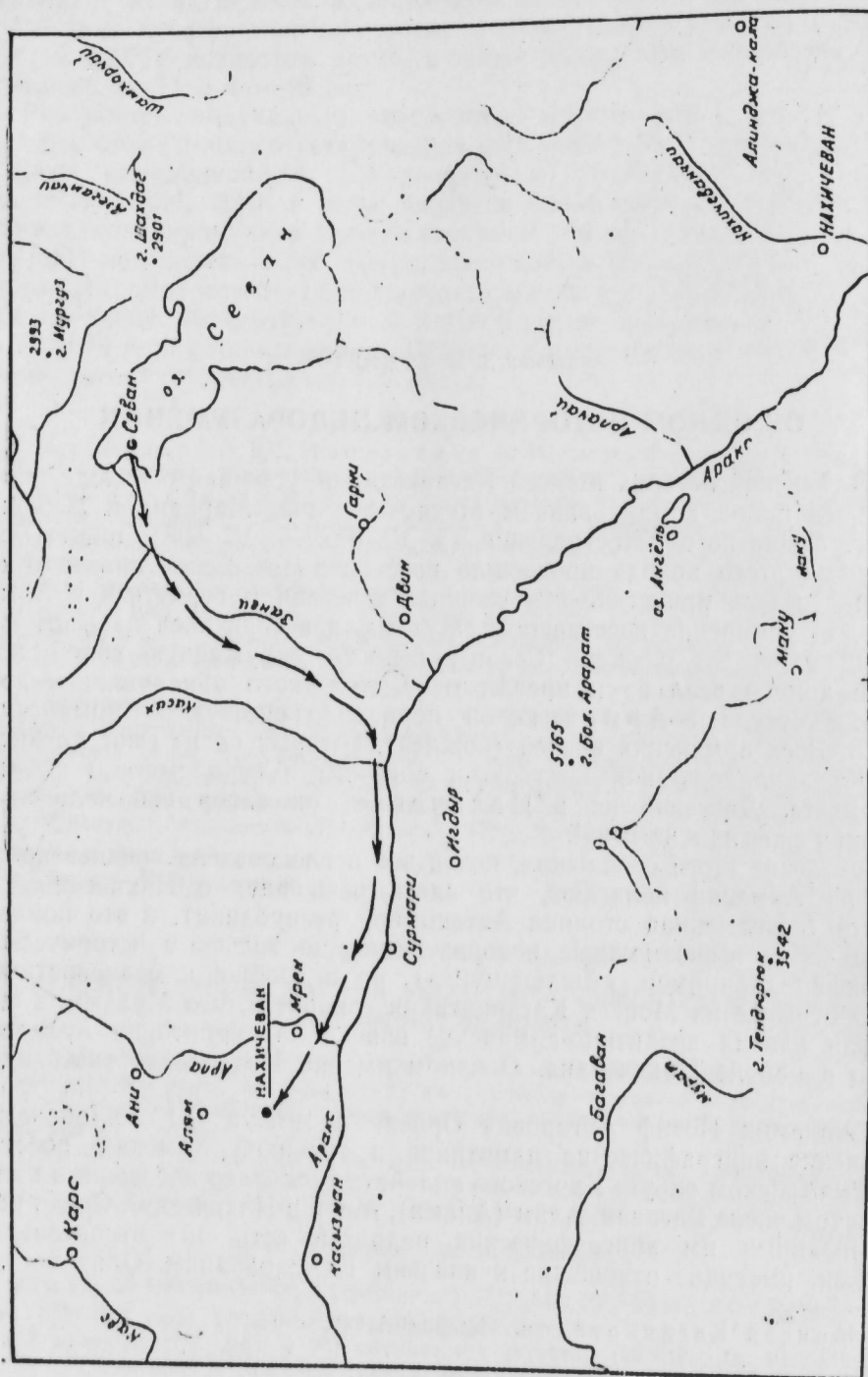
В отрывке из Монсея Каганкатвацци говорится, что Мухаммад ибн Марван разбил византино-армянские войска на территории Армении, где-то в районе Нахичевана. О каком именно Нахичеване здесь идет речь?

Академик Иосиф Абгарович Орбели в 1912 и 1913 гг., обследуя армянские эпиграфические памятники в турецкой Армении, посетил в Кагызманском округе Карсского вилайета несколько населенных пунктов, в том числе Багаван, Алям (Аламин), Мрен и Нахичеван³. Среди расшифрованных им эпиграфических надписей есть две стронительные надписи, имеющие отношение к князьям Камсараканам. Одна из них

¹ Монсей Каганкатвацци. *История Агван*, стр. 259 (стр. 207—208 англ. пер.); Вардан (стр. 91—92) датирует это событие 150 г. арм. летосчисления (26. V 702—25. V 703); см. также: Гевонд, стр. 22—24; Киракос Гандзакецци, стр. 40, 45.

² Не перечисляя множества сочинений разного ранга современных авторов, ограничимся упоминанием лишь «Истории армянского народа» (ч. I. Ереван, 1951) и «Истории Азербайджана» (т. I, Баку, 1958), где Нахичеван включается в число армянских городов.

³ См.: И. А. Орбели. Багаванская надпись. Избр. труды, Ереван, 1963, стр. 371 и сл.



Путь арабских войск под командованием Мухаммеда ибн Марвана в 697/8 г.

на церкви в Нахичеване, строительство которой ученый датирует концом VII в.⁴

Упомянув об остатках храма в Нахичеване, И. А. Орбели пишет: «От всего древнего храма сохранилась лишь нижняя часть северо-восточного угла, северной стены и, на незначительном протяжении, — западной стены»⁵. Далее сообщается: «Нахичеванский храм лежал в развалинах, но затем жители решили отстроить церковь заново, чтобы пользоваться ею для удовлетворения своих духовных нужд, и с этой целью разнесли обрушившиеся стены, оставив нетронутыми лишь указанные выше части. Остальные стены возведены вновь от основания. Каменщик, руководивший этими работами, сообщил мне, что камни храма носили следы огня, поверхность их облупилась, и поэтому пришлось все камни заново обтесать»⁶.

Приведенные довольно веские аргументы свидетельствуют о том, что это и есть тот самый храм, в котором Мухаммад ибн Марван сжег армянских князей. Находится он в населенном пункте Нахичеван, расположенном в Кагызманском округе Карсского вилайета Турции.

Кроме этого, хорошо известно, что этому событию, т. е. сожжению 800 представителей армянской знати предшествовало восстание армянского народа против арабского владычества. «Восстание охватило, — как об этом пишет С. Т. Еремян, — Ширак, Вананд, Васпуракан и другие области Армении»⁷, а все эти исторические области Армении были расположены на территории турецкой Армении, где поныне и находится описываемый акад. И. А. Орбели город Нахичеван.

Таким образом, совершенно ясно, что описываемые в источниках действия арабского полководца — разгром византино-армянских войск, пленение армянских князей и сожжение их в храме Нахичевана — никакого отношения к Нахичевану-на-Араксе не имеют. Все события, связанные с Нахичеваном и с деятельностью князей Багратуни, Арируни и прочих, впредь следует излагать, памятуя о том, что Нахичеван этот (и храм тоже) находится неподалеку от Кагызмана — административного центра одноименного округа Карсского вилайета (см. карту).

Известно также, что при археологических раскопках в Нахичеване-на-Араксе развалины церквей и других христианских сооружений никогда не находили.

Институт народов Ближнего и Среднего Востока

Поступило 1. IV 1976

З. М. Буяатов

БИР ТАРИХИ АНЛАШЫЛМАЗЛЫГ ЫАГГЫНДА

Моңсеј Каганкатвасынны маълуматына қара, араб саркардасы Мәһмәд ибн Марван 697—698-чи илдә Ермәнстан арасындағы Нахичеван шәһәриндә үсәш етмиш 800 ермәни князьны қилсәдә јандырмашдыр. Ермәнстанын орта әсрләр тарихини демәк олар ки, бүтүн тәдғигатчылары бу һадисәнин Араз үстүндәги Нахичеван шәһәриндә баш бердијини һадна едириләр. 1912—1913-чү илләрдә акад. И. А. Орбели Түркия Ермәнстанында ермәни епиграфик абидәләрини тәдғиг едәркән, Карс вилајәтинин Кагызман һаһисәсиндә Нахичеван адлы јердә VII әсрә анд етдији јандырылмыш қилсәнин қалығларына раст қолмишдир. Тәдғигат нәтижәсиндә мүүјән едилмишдир ки, араб саркардасынны фәалијәти илә олағадар һадисәләрини Араз үстүндәги Нахичеванла һеч бир олағадан јохдур. Нахичеванла нә Багратуни, Артуруни князьлары нә башгаларынын фәалијәти илә олағадар һадисәләр бундан сонра Карс вилајәтиндәги ејни адлы јерә анд едилмәлидир.

⁴ См.: И. А. Орбели. Надпись о построении церкви в Нахичеване. Избр. труды, стр. 430—433.

⁵ Там же, стр. 430.

⁶ Там же.

⁷ См.: С. Т. Еремян. Армения в период арабского завоевания, в кн. «Очерки истории СССР», III—IX вв., М., 1958, стр. 484.

У ДК 947 /479. 24/

В. З. ПИРНЕВ

ИСТОРИЯ

ГЕНЕАЛОГИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА ХУЛАГУИДОВ

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

Составление генеалогических и хронологических таблиц Хулагуидов привлекало внимание ученых еще со времен правления самих Хулагуидов, т. е. с XIII—XIV вв. Выдающийся государственный деятель и известный историк Фазлуллах Рашид-ад-дин в III томе своего произведения «Джами ат-таварих»¹ дал подробную генеалогическую таблицу Хулагуидов, где перечислены 65 представителей этой династии: сыновья, дочери, часть внуков и правнуков Хулагу хана. Так как данное произведение Рашид-ад-дина было завершено в 1310 г., в его таблице нашли отражение имена тех представителей Хулагуидов, которые жили до того времени. Разные генеалогические таблицы Хулагуидов даются также в произведениях Х. Ховорса,² Стенли Лен-Пуля,³ Э. Цамбаура⁴, Б. Шпулера⁵ и других⁶. А хронологические данные о них имеются в книгах А. Маркова⁷ и К. Э. Бсворта⁸. Надо сказать, что сведения Ховорса и Цамбаура отличаются от других тем, что у первого подробно указаны дети самого Хулагу хана, а у второго более широко представлены его потомки. Однако и эти сведения и указанные таблицы не лишены недостатков и не охватывают полностью потомков Хулагу хана. Кроме того, почти во всех этих таблицах имеются искажения и неточные сведения о разных членах династии Хулагуидов.

¹ Фазлуллах. Рашид-ад-дин. Джамии ат-таварих (сборник летописей), III том. Составитель научно-критического текста на персидском языке. А. А. Ализаде, перевод с персидского языка. А. К. Арендса. Баку, 1957, стр. 181—184.

² H. Howarth. History of the mongols. Part III. London, 1888, cap. 680. (далее Х. Ховорс).

³ Стенли Лен-Пуль. Мусульманские династии. Хронологические и генеалогические таблицы с историческими введениями. Перевел с английского с примечаниями и дополнениями В. Бартольд. СПб., 1899, стр. 184.

⁴ E. de Zambaur. Manuel de genealogie et de chronologie. Pour l'histoire de l'Islam. Bad Pyrmont, 1955, стр. 245. (Далее: Э. Цамбаур).

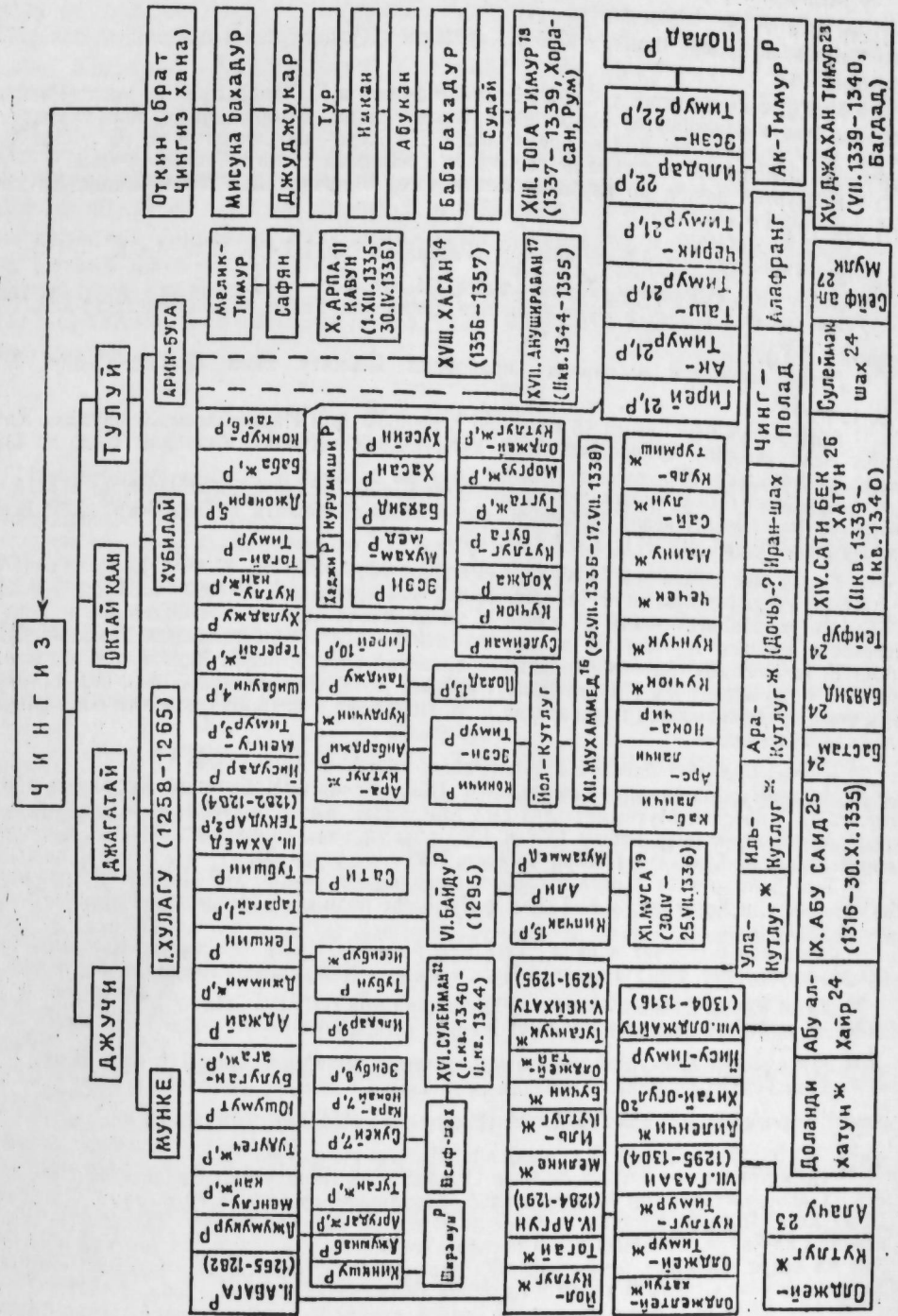
⁵ B. Spuler. Iran mogolari. Ankara, 1957. (Далее: Э. Шпулер).

⁶ См: The Cambridge history of Iran, Vol. 5, ed. by J. A. Boyle. Cambridge, 1968, стр. 419. (Далее: Дж. А. Бойл).

По указанию Б. Шпулера, генеалогическая таблица Хулагуидов дана также в книге Зоранзо (см.: таблица Б. Шпулера).

⁷ См.: Инвентарный каталог мусульманских монет Императорского Эрмитажа. Составитель: А. Марков. СПб., 1896, стр. 578—597.

⁸ К. Э. Бсворт. Мусульманские династии. Справочник по хронологии и генеалогии. Перевод с английского и примечания П. А. Грязневича. М., 1971, стр. 200—202.



Р Эти представители Хулагуидов имеются в таблице Фазлуллаха Рашид-ад-дина.
Ж Дочери.

1 Тарагай умер от удара молнии (Рашид-ад-дин, III, стр. 17 и 11).

2 Имя Ахмеда первоначально было Текудар (Рашид-ад-дин, III, стр. 18 и 11).

3 Менгу-Тимур родился 23 октября 1256 г. и умер 26 апреля 1282 г. (Рашид-ад-дин,

III, стр. 18 и 13).

4 Шибаучи умер зимою 1265 г., раньше Хулагу хана (Рашид-ад-дин, III, стр. 19 и 13).

5 Имя Джокери дано в таблицах Рашид-ад-дина и Х. Ховорса. Но в тексте Рашид-ад-дина, где перечисляются все сыновья Хулагу хана, которых было, как указывает автор, четырнадцать, его имя не упоминается. Джокери—пятнадцатый по счету сын Хулагу хана, однако это сведение не совпадает с данными самого Рашид-ад-дина.

6 Конкуртай дожил до глубоких лет и умер в начале XIV века (Рашид-ад-дин,

III, стр. 18 и 12).

7 Сукей и Кара-нокай были казнены (Рашид-ад-дин, III стр. 17 и 10).

8 Зенбу умер в Джагату (Рашид-ад-дин, III, стр. 17 и 10).

9 Ильдар был казнен в Руме в начале правления Газан хана (Рашид-ад-дин, III, стр. 18 и 12).

10 Гирей скончался в период правления Кейхату хана (Рашид-ад-дин, III, стр. 19 и 13).

11 Арпа Кавун был казнен 15 мая 1336 г. эмиром Али Падшахом (Хамдуллах Казвини, Зейл, л. 440). О предках Арпа хана см.: Хамдуллах Казвини, Зейл, л. 436; Хафиз-и Абру, стр. 145.

12 Сулейман был провозглашен падишахом Шейх Хасаном Чобанидом, но в 1344 г., после смерти Шейх Хасана Чобанида, ему пришлось бежать в Диярбекр (Абу Бекр ал-Кутби ал-Ахари, стр. 171), где и скончался.

13 Полад был казнен при Газан хане (Рашид-ад-дин, III, стр. 18 и 13).

14 Это сведение нуждается в дальнейшем исследовании. В 1356—1357 гг. в Азербайджане чеканились монеты от имени «Султан Хасан хана». Е. А. Пахомов не соглашается с мнением А. Маркова в том, что эта личность принадлежала Джеланиридам (см.: Е. А. Пахомов. Борьба феодальных династий за Восточное Закавказье с половины XIV в. до начала XV в. по монетным данным. КСИИМК, вып. 66, 1956, стр. 47—48). Мы тоже придерживаемся точки зрения Е. А. Пахомова и предполагаем, что она принадлежала Хулагуидам.

15 Кипчак был убит вместе с отцом (Рашид-ад-дин, III, стр. 18 и 11).

16 Мухаммед был казнен 13 июля 1338 г. Шейх Хасаном Чобанидом (Хафиз-и Абру, стр. 157). О предках Мухаммеда хана см.: Хамдуллах Казвини, Зейл, л. 441.

17 Анушираван умер между 1357 и 1360 годами (см.: Мухаммед Хасан... Санн-ад-доула. Мират ал-булдан-и Насири. Тегеран, 1293 г. х., стр. 413).

18 Тога Теймур хана 3 раза провозглашали падишахом: 1. III—1337 г. в Хорасане; 2. VI—1337 г. в Хорасане; 3. I—1939 г. в Руме (об этом см.: Хамдуллах Казвини, Зейл, л. 443—447).

19 Муса хан был убит в июне 1337 г. в Мараге Шейх Хасаном Джеланиридом (Хафиз-и Абру, стр. 156). О предках Муса хана см.: Хамдуллах Казвини, Зейл, л. 438.

20 Китай огула называли Сенгиргес (Рашид-ад-дин, III, стр. 115 и 199). Абу Бекр ал-Кутби ал-Ахари называет его «Огул Мелик» (стр. 138).

21 Эти сыновья Конкуртая умерли малолетними (Рашид-ад-дин; III, стр. 18 и 12).

22 Эсен Тимура называли Харбандэ. Эсен Тимур и Ильдар родились в одну и ту же ночь. Их обоих казнили при Газан хане (Рашид-ад-дин, III, стр. 18 и 12).

23 Алачу умер в детстве (Рашид-ад-дин, III, стр. 145 и 202).

24 Несмотря на то, что эти сыновья Олджайту султана умерли в детстве (Кашани, стр. 7), впоследствии этим воспользовались феодальные группы (в 40-х годах XIV века). Шейх Хасан Чобанид воспитывал человека, которого выдавал за сына Олджайту Султана—Абу ал-Хайра. Он намеревался провозгласить его падишахом, но так как о смерти Абу ал-Хайра знали все, планы Шейх Хасана не осуществились, и самозванец «Абу ал-Хайр» был убит Сулейман ханом в Карабаге (Хамдуллах Казвини Зейл, л. 464).

25 Абу Саид был отравлен женою Багдац хатун 30 ноября 1335 г. (Ибн Батута. Тохват ан-назар ва гаранб ал-амсар ва аджаиб ал-а'сар. Сняхатнаме-ин Ибн Батута. Истанбул, 1323/25, стр. 251).

26 Сати-бек хатун провозглашена падишахом Шейх Хасаном Чобанидом и свергнута им же в 1340 г. Шейх Хасан Чобанид на ее место назначил падишахом Сулейман хана, за которого и выдал ее замуж (Хамдуллах Казвини, Зейл, лл. 447, 449).

27 Сейф ал-Мулк в 1342 г. в Гиляне поднял восстание и, выдавая себя за сына Олджайту султана, намеревался захватить власть, но был схвачен чобанидским эмиром

Яги Басды и казнен (Хамдуллах Казвини, Зейл, л. 463). Его имя не упоминается у Кашани, у которого перечислены имена всех детей Олджайту султана.

28 Джахан Тимур провозглашен падишахом Шейх Хасаном Джеланиридом в Багдаде в середине 1339 г. В конце 1340 г. Шейх Хасан свергнул его и стал независимым, образовав государство Джеланиридов.

Представленная нами генеалогическая таблица Хулагуидов составлена на основе данных первоисточников, основными из которых являются сочинения историков XIII—XIV вв.: Фазлуллаха Рашид-ад-дина, Кашани⁹. Хамдуллаха Казвини¹⁰, Абу Бекра ал-Кутби ал-Ахари¹¹, Зейнаддина бин Хамдуллаха Казвини¹², Хафиз-и Абру¹³ и др. Причем сочинение Фазлуллаха Рашид-ад-дина является незаменимым источником, так как в нем имеются сведения и о детях Абага хана¹⁴, Текудар Ахмеда¹⁵, Аргун хана¹⁶, Кейхату хана¹⁷ и Газан хана¹⁸, но они не были включены автором в таблицу. В настоящей таблице мы постарались дополнить сведения, содержащиеся в таблице Фазлуллаха Рашид-ад-дина, включив до 60 новых членов указанной династии. Настоящая таблица, охватывающая более 120 членов¹⁹ этой династии, даст сравнительно полное представление о Хулагуидах.

Институт истории

Поступило 5. III 1976

В. З. Пиривев

ХУЛАКУЛАРЫН НЭСЭБ ШЭЧЭРЭСИ

Хулакуларын нэсэб шэчэрэсини тэртиби хэлэ XIII—XIV эсрлэрдэн тарихчилэрин диггэтини чэлб этмишдир. Дөврүн көркөмли алимн вэ ичтимаан хадими Фазлуллах Рашидэддиннн «Чам-е эт-теварих» эсэриндэ верилмиш шэчэрэ чэдвэлиндэ мүүлфинн өз дөврүндэ нэ ондан эввэл јашамыш хулаку нүмајэндэлэри экс олунмушлар (65 нэфэр). Соиралар хулакуларын шэчэрэ чэдвэллэри н. Ховорс (45 нэфэр), Стенли Лен-пул (32 нэфэр), Е. Замбаур (38 нэфэр), В. Шпулер (25 нэфэр), Ч. А. Бойл (33 нэфэр) вэ башгалары тэрэфиндэн тэртиб едилмишдир. Онларын сүлалэ чэдвэллэри нсэ А. Марковун вэ К. Босвортун эсэрлэриндэ верилмишдир.

Мэгалэдэ дөврүн илк мөнбэлэри эсасында хулакуларын шэчэрэ чэдвэли тэкмилдширилмиш вэ 120 нэфэрдэн артыг нүмајэндэни эһатэ едэн чэдвэл дүзэлдилмишдир. Чэдвэлинн сонунда кениш изаһат верилмишдир.

V. Z. Piriyevev

THE GENEALOGICAL TABLE OF KHULAGUIDS

As far back as XIII—XIV centuries, the genealogical table of Khulaguids attracted the attention of historians.

The great and famous scientific and sociologist of those years Fadl Allah Rashid ed-Din in his work "Djami et-Tevarikh" described the genealogical table of Khulaguids, living before him and at his period (65 men).

Then the genealogical table of Khulaguids were composed by H. Howorth (45 men), S. Lane-Poole (32 men), E. Zambaur (38 men), B. Spuler (25 men), J. A. Boyle (33 men), and others.

The chronological table of Khulaguids were given in works of A. Markov and C. E. Bosworth. On the basis of the first sources the author of the article improved and composed the genealogical table of Khulaguids comprizing more than 120 Khulaguids.

At the end of the genealogical table of Khulaguids a wide explanation is given.

⁹ Тарих-е Улджайту. Та'лиф-е Абулгасым Абдуллах бин Мухаммед ал-Кашани. Тегеран, 1348 г. х.

¹⁰ Хамдуллах Мустовфи Казвини. Зийл-е тарих-е гоиндэ. Рукопись ЛГУ, ш: М. о. 153.

¹¹ Тарих-е Шейх Увейс. Та'лиф-е Абу Бекра ал-Кутби ал-Ахари. Гага, 1373 г. х.

¹² Зейнаддин бин Хамдуллах Казвини. Зейл-е тарих-е гоиндэ. Рукопись ЛГУ, ш: М. о. 153, лл. 469—513.

¹³ Хафиз-е Абру. Зейл-е Джами ат-таварих-е Рашиди. Тегеран, 1317 г.

¹⁴ Рашид-ад-дин, III, стр. 66 и 98—99.

¹⁵ Там же, стр. 100—101 и 177—177.

¹⁶ Там же, стр. 114—115 и 197—198.

¹⁷ Там же, стр. 132—133 и 131—133.

¹⁸ Там же, стр. 145 и 207.

¹⁹ В таблице Рашид-ад-дина, как указано выше, даны 65 представителей этой династии, у Х. Ховорса—45, у Э. Цамбаура—38, у Дж. А. Бойла—33, у Стенли Лен-Пуля—32, у В. Шпулера—25.

УДК—4.9.6.2

ЭТНОГРАФИЯ

А. Н. МУСТАФАЕВ

ЭТНОГРАФИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ОБ ОДНОМ ИЗ НЕИЗУЧЕННЫХ РЕМЕСЕЛ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

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

Одним из неизученных ремесел Азербайджана является изготовление кальяна. Историко-этнографическое значение этого вопроса определяется широким распространением курения табака задолго до производства папирос.

В прошлом в Азербайджане были распространены в основном два вида кальяна¹: сулу кальян и чубуг кальян (трубка)². Сулу кальян был распространен среди зажиточных, чубуг кальян—в народе.

Доступные нам письменные источники молчат об этом кальяне. Но имеются археологические данные. В культурных слоях XI—XV вв. на одном из островов Бакинской бухты³, в крепости Гюлистан⁴ близ города Шемахи и на холме дворца ширваншахов в Баку обнаружены глиняные кальяны⁵.

Известно, что табак был завезен в Европу из Америки в начале XVI в.⁶ В XII в. курение табака распространилось в Закавказье.⁷ Следовательно, азербайджанские кальяны XI—XV вв. использовались для курения не табака, а какого-то другого продукта.

Во время этнографических экспедиций в гор. Шеки и в поселке Исмаиллы было изучено производство керамических кальянов и связанных с ними орудий труда.⁸ Среди этих орудий главное место занимает форма (галиб). Она делалась специальными мастерами (галибчи) из орехового дерева, иногда ясеня. Форма состоит из двух равных

¹ В редких случаях в качестве курительного прибора использовался „ногга“ для курения наркотиков.

² В различных историко-этнографических зонах Азербайджана чубуг кальян назывался чубуг или кальян (гәлјан).

³ О. Ш. Исмизаде. Крепостное сооружение в Бакинской бухте: „Советская археология“, 1966, № 1, стр. 282; стр. 281, рис. 1, 3.

⁴ Г. А. Джидди. Историко-археологический очерк крепости Гюлистан (на азерб. яз.), стр. 144. См.: НАИИ АН Азерб. ССР, ф. 1, оп. 9, ед. хр. 4869.

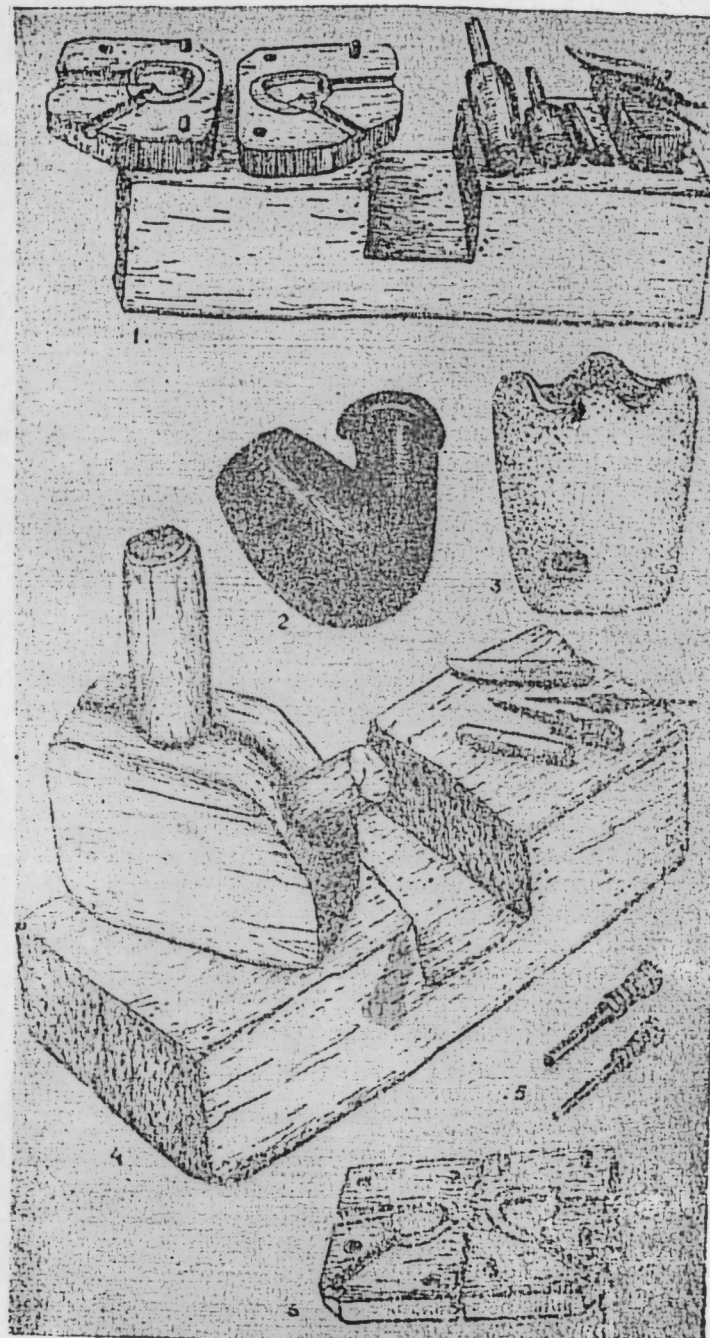
⁵ Музей истории Азербайджана, инв. № 1956.

⁶ Е. Рагозин. История табака и системы налога на него в Европе и Америке. СПб., 1871, стр. 10.

⁷ Там же, стр. 21.

⁸ Житель Исмаиллов (ул. Джаваншир, д. 10) Исмаил Рагим оглы еще в 1966 г. занимался этим ремеслом, а шекинский мастер Шеюб Габидулла оглы Мамедов и сейчас производит такие кальяны.

по величине частей (таблица, рис. 1—6). Длина их—25 см, ширина—20 см, толщина—5 см. На внутренних сторонах каждой половины формы сделаны углубления в форме половинок кальяна с желобками снаружи. В каждое углубление галиба была вставлена свинцовая форма (эндазэ) в виде половины кальяна, закрепленная двумя гвоздиками на деревянной основе галиба.



Для изготовления эндазэ расплавленный свинец наливался в сосудик с плоским дном. Затем готовый керамический кальян—образец поочередно вминался разными боками в остывающий свинец.

На одной половине галиба сделаны два отверстия и стержень, на другой половине—два стержня и отверстие. При соединении половинок галиба стержни входили в отверстия, делая галиб прочно непод-

вижным. В Шеки эти половинки скреплялись плоской петлей и связывались сыромятным шнуром (рис. 6).

Отмеченные выше желобки галиба имели разные диаметры—около 3 см для той части кальяна, которая набивалась табаком, и 2 см для вставки мундштука (чубуг). Желобки располагались под углом 50-градусов. При соединении половинок галиба желобки точно совпадали и образовывали покое пространство, в которое вставлялись втулки (күвэрэ в Ширване, гэлэм в Шеки), изготовленные из прочных пород дерева (кизил, граб и др.). Длина күвэрэ (рис. 5) достигала 10 см, те части их, которые вставлялись в галиб, имели диаметры, соответствующие полостям галиба. При запрессовке глины втулки создавалось пространство кальяна: большее для табака и меньшее для вдевания чубука (трубки) в кальян.

Колодка (гэлибсыхан) для прочного смыкания половинок галиба применялась только в исмаиллинском типе (рис. 1, 4). Она изготовлялась из бруса длиной 80 см и толщиной 25 см, обычно из дуба или ясеня. В центре колодки делалась выемка площадью 15×12 см. В выемку помещался галиб и закреплялся деревянным клином длиной 25 см.

Среди мастеров, изготавливавших галибы, большим опытом отличался ширванский мастер из села Лагич Мешеди Юсиф. Изготовленные им галибы продавались по 10 рублей золотом.⁹

Кроме того, каждый мастер-кальянщик имел вспомогательные инструменты и приспособления: нож, молоток, шило, граверный резчик, клеймо, жаровню, щипцы и т. д.

Для изготовления кальяна использовали особую глину, очевидно, обладающую отличным от других глини химическим составом. По сведениям мастеров, глина, употребляемая для выделки черепицы, была не годна для производства кальяна. Изготовленный из такой глины кальян давал трещины. По сведениям информаторов, ширванские кальянщики добывали специальную глину в местности Аламердж около села Лагич. Эту глину некоторое время сушили на солнце, затем превращали в порошок и просеивали через сито. И только потом свободную от примесей ее растворяли водой до полужидкой консистенции. Считалось обязательным выдерживать полученную глиняную массу 10—15 дней в тени.

Время, когда глина была годна для употребления, определяли по ее внешнему виду, который приобретал зеленоватый оттенок. Качество кальяна во многом зависело от правильной обработки глины.

Для обработки глины от сгустившегося глиняного теста на один кальян отрывали небольшой кусок размером не более яичного желтка, клали его на дощечку; политую керосином, обрабатывали на ней, переворачивая со стороны на сторону. Керосин улучшал качество глины и делал поверхность кальяна гладкой.

Прежде чем положить глину в галиб, ее и втулки смазывали керосином. Заложив обработанный кусок глины в форму, обе ее части соединяли и помещали форму в колодку. Сбоку от формы в колодку молоточком вбивали клин. Затем вначале большую, а потом меньшую втулку вставляли в форму так, чтобы концы их соприкасались, так как в противном случае дымовое отверстие кальяна могло закрыться при прессовке глины.

Прежде чем изъять кальян из формы, колодка освобождалась от клина. Разъединив половинки формы, мастер, поддерживая правой рукой большую втулку, осторожно вынимал меньшую. Лишние кусочки глины, прилипшие к кальяну, снимали и сглаживали шерохо-

⁹ Сведения 15-летнего жителя села Баскал Исмаиллинского района—Мешеди Джебранла.

ватости кальяна ножом. Затем, пока кальян не высох, кальянщик резцом (нахышачан) из рога или кости орнаментировал кальян и ставил свое клеймо (мөһүр). Вслед за этим мастер осторожно вынимал большую втулку. Если дымовое отверстие кальяна случайно заделалось, то мастер железным шилом подправлял его.

Отформовав 50—60 кальянов в течение дня, их двое суток просушивали, затем протирали шерстянкой, сглаживая шероховатость.

Обычно кальяны обжигались на древесных углях на специальной жаровне (күрә) (рис. 3). На пламени уголь в жаровне раскладывали кальяны, которые покрывали слоем негорящих древесных углей.

В зависимости от количества кальянов и качества древесного угля процесс обжига продолжался 2—3 часа. Обжигание и сроки его решали качество кальянов. Процесс обжига требовал от кальянщика большого опыта и даже интуиции. Опытные мастера по внешнему виду определяли готовность обжигаемых кальянов.

Обожженные кальяны доставали железными щипцами, клали на опилки или на сухой навоз и покрывали ими. По истечении часа кальяны приобретали коричневый оттенок (рис. 2).

По сведениям ширванских мастеров-кальянщиков, изготовленные ими кальяны сбывались не только на закавказских рынках, но и на рынках Средней Азии, Ирана и Турции.

Изготовление керамических кальянов в Азербайджане свидетельствует о развитой ремесленной культуре.

Сектор археологии и этнографии

Поступило 5. IV 1976

А. Н. Мустафаев

АЗЭРБАЙЧАНДА ӨРЭНИЛМЭМИШ БИР СЭНЭТ КАГГЫНДА ЭТНОГРАФИК МУШАҺИДЭ

Кечмишдэ Азэрбајчан эһалисинин мәншәтиндә кил гәлјанларын кениш јайлмасы илә эләгәдар олараг гәлјан истеһсалы әмтәә характери кәсб едирди. Гәлјан һазырламаг үчүн һүсуси гәлибдән истифадә олунамасы истеһсалын сәмәрәлијини артырмаг сәһәсиндә Азэрбајчан усталарынын чидди сәји вә мүһүм ихтирасы һесаб олуна биләр.

Мәгаләдә кил гәлјанларын һазырланмасында ишләнилән истеһсал әләтләринин (гәлиб, күвәрә (гәлэм), гәлибсыхан, паз, бычаг, чәкич, биз, нахышачан, мөһүр, күрә, маша) этнографик тәдгигиндән бәһс едиләр.

A. N. Moustafaeiev

OBSERVATIONS ETHNOGRAPHIQUES SUR UN METIER NON ETUDIE EN AZERBAIDJAN

Dans cet article on a analyse les resumes des etudes des champs ethnographiques de la fabrication du narghileh de la ceramique et des moyens de production comme: moule, moueu, embauchoir, coin, conteau, marteau, alene, graveur, poincon, brasero, tenailles etc.

Lé narghileh est tres rependu dans la vie quotidienne et on connaît également le considerable role economique de la production du narghileh d'artisan et le commerce de ces articles.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазинјат

К. Ш. Мамедов. Гејри-хәтти диофант тәликләри системини агрегасијасы мәсәләси 3
 Г. Ә. Орұчов. Мероморф функцијалар үчүн бир интерполјасија просесини йығылмасы һағында 6
 Ч. Е. Аллахвердиев, М. Ш. Фарбер. Бир һәндәси екстремал мәсәлә һағында 10

Кибернетика

Ә. М. Багиров. Ипперболик тип системләрдә сүрүшкән режимләр 14

Физика

Ј. В. Горин, Б. Н. Мусајев. Һавада сел формалы тач бошалмасыны шүаланма спектрләри 17
 Т. Г. Гасымов, Ч. Т. Һүсејнов, Р. Н. Нәин. AgGaSe₂ монокристалында һәчм јүкләрилә мәһдудлашмыш чәрәјанын тәдғиги 20

Тектоника

О. Ч. Һүсејизадә. Мүасир тектоник һәрәкәтләрини јайылмасында јералты гырылмаларын ролу 26

Литолокија

Ә. Ч. Султанов, З. Ј. Кравчински. Гограндаг-Окарем рајонуни Чәләнкәп-Ливанов зонасы галхымларында гырмызы рәнк гат чөкүнтүләрини тутушдурумасы вә Чәнуби Хәзәрин Шәрг шелфини нефтлилик-газлылыг перспективлији 33

Стратиграфија

Г. И. Аллахвердиев, Н. Ә. Шыхалибәјли. Туағачај синклинорисини чәнуб-шәрг гуртарачағыны әһәкдашы гатларыны јашы вә оиларын палеотектоник әһәмијјәти һағында (Кичик Гафгаз) 38
 Р. Әлијев. Бәјүк Гафгазын чәнуб әтәјини Азәрбајчан һиссәсини берриас-валанжини вә онун палеонтоложки әсәсләндирилмасы 42
 Х. Әлијулла, Р. О. Гошгарлы. Азәрбајчанын Тәбашир вә Палеокен чөкүнтүләриндә илк һаннопланктон тапынтылары 45

Глјасиолокија

Б. Ә. Будагов. Чәнуб-шәрги Гафгазын Дөрдүнчү дөвр бузлашмасы мәсәләләринә даир 48

Узви кимја

Н. М. Абдуллабәјов, Ф. Х. Агајев, М. М. Мөвсүмзадә, Ә. Л. Шабанов, Н. Н. Кәримова. Макротенклик ефирләр нуклеофил әһәзетмә реакцијаларында 53

Битки еһтијатлары

М. Ә. Гасымов. Сәртјарнаг бојаготу *Rubia rigidifolia* Pojark Азәрбајчанын әһәмијјәтли бојаг биткисидир 56

Һелминтолокија

Н. А. Фейзуллајев, В. П. Литвинов, В. Ф. Литвинов. *Trichinella spiralis*-ни гызылагач гөрүгуну јартычы мөмәлиләриндә гејд олунмасына даир 61

Тибб

М. Г. Гурбанов, М. А. Шиндијани. Мүхтәлиф јанлы сарлам ушағларда симпатик-адренал системини вәзијјәти 63

Тарих

З. М. Бунијатов. Бир тарихи анлашылмазлыг һағында 67
 В. З. Пиріјев. Јуликуларин нәсәб шәчәрәси 70

Етнографија

А. Н. Мустафајев. Азәрбајчанда өјрәниләмәнин бир сәһәт һағында этнографик мұшаһидә 74

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

К. Ш. Мамедов. Задача агрегации системы нелинейных диофантовых уравнений 3
 Г. А. Орұджев. О сходимости одного интерполяционного процесса для мероморфных функций 6
 Член-корр. Д. ж. Ә. Аллахвердиев, М. Ш. Фарбер. Об одной геометрической экстремальной задаче 10

Кибернетика

А. М. Багиров. О скользящих режимах в системах гиперболического типа 14

Физика

Ю. В. Горин, Б. Г. Мусаев. Спектры излучения лавинной короны в воздухе 17
 Т. К. Касумов, Д. Т. Гусейнов, Р. Х. Нәин. Исследование тока, ограниченного пространственным зарядом в монокристаллах 20

Тектоника

О. Д. Гусейнзаде. Роль разрывных нарушений в дифференциации современных тектонических движений 26

Литология

Акад. А. Д. Султанов, З. Я. Кравчинский. Корреляция красноцветных отложений поднятий Челекено-Ливановской зоны—Гограндаг-Окаремского района и перспективы нефтегазоносности восточного шельфа Южного Каспия 33

Стратиграфия

Г. И. Аллахвердиев, Н. Ә. Шихалибейли. О возрасте карбонатной толщи юго-восточного окончания Тоурагачайского синклинория и ее палеотектоническом значении (Малый Кавказ) 38
 Р. А. Алиев. Берриас—валанжин Азербайджанской части южного склона Большого Кавказа и его палеонтологическое обоснование 42
 Х. Алиюлла, Р. О. Кашкарлы. Первые находки паннопланктона в меловых и палеогеновых отложениях Азербайджана 45

Гляциология

Член-корр. Б. А. Будагов. К вопросу о четвертичном оледенении Юго-Восточного Кавказа 48

Органическая химия

Н. М. Абдуллабеков, Ф. Х. Агаев, член-корр. М. М. Мөвсүмзаде, А. Л. Шабанов, Н. Г. Керимова. Макроциклические эфиры в реакциях нуклеофильного замещения 53

Растительные ресурсы

М. А. Касумов. Марена жестколистная *Rubia rigidifolia* Pojark — перспективное красильное растение Азербайджана 56

Гельминтология

Н. А. Фейзуллаев, В. П. Литвинов, В. Ф. Литвинов. *Trichinella spiralis* в хищных млекопитающих Кызыл-Агачского заповедника 61

Медицина

М. К. Курбанов, М. А. Шиндијани. Состояние симпатико-адреналовой системы у здоровых детей различных возрастных групп 63

История

Академик З. М. Бунијатов. Об одном историческом недоразумении 67
 В. З. Пиріев. Генеалогическая таблица Хулагундов 70

Этнография

А. Н. Мустафаев. Этнографические наблюдения об одном из неизученных ремесел в Азербайджане 74

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. В «Докладах Академии наук Азербайджанской ССР» помещаются краткие сообщения, содержащие законченные, еще не опубликованные результаты научных исследований, имеющих теоретическое или практическое значение.

В «Докладах» не публикуются крупные статьи, механически разделенные на ряд отдельных сообщений, статьи полемического характера без новых фактических данных, статьи с описанием промежуточных опытов без определенных выводов и обобщений, работы не принципиальные, описательного или обзорного характера, чисто методические статьи, если предлагаемый метод не является принципиально новым, а также статьи по систематике растений и животных (за исключением описания особо интересных для науки находок).

Статьи, помещаемые в «Докладах», не лишают автора права последующей публикации того же сообщения в развернутом виде в других изданиях.

2. Поступающие в «Доклады» статьи рассматриваются Редакционной коллегией только после представления их академиком по специальности. Каждый академик может представить не более 5-ти статей в год.

Статьи членов-корреспондентов Академии наук Азербайджанской ССР принимаются без представления.

Редакция просит академиков при представлении статьи указывать дату получения ее от автора, а также наименование раздела, в котором статья должна быть помещена.

3. В «Докладах» 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, буквы греческого алфавита надо обводить красным карандашом.

9. Цитируемая в статье литература должна приводиться не в виде подстрочных сносок, а общим списком (вподбор), 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 8/II 1977 г. Подписано к печати 19/IV 1977 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 2,50. Печ. лист 7,0. Уч.-изд. лист 6,03. ФГ 07267. Заказ 64. Тираж 690. 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, 60.

