

5 АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXX ЧИЛД

5

„ЕЛМ“ НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ“
БАКЫ—1974—БАКУ

МҮƏЛЛИФЛƏР ҮЧҮН ГАЈДАЛАР

1. «Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын Мә'рузәләри»ндә нәзәри вә тәчрүби әһәмийјәтә малик елми-тәдигатларын тамамламыш вә һәлә дәрч едилмәмиш нәтичәләри һаггында гыса мә'луматлар чап олунар.
«Мә'рузәләр»дә механики сурәтдә бир нечә ајры-ајры мә'луматлар шәклинә салынымыш ири һәчмли мәгаләләр, јени фактики мә'луматлардан мәһрум мубаһисә характерли мәгаләләр, мүәјјән нәтичә вә үмумиләшдирмәләрсиз көмәкчи тәчрүбәләрин тәсвириндән ибарәт мәгаләләр, гејри-принсипиал, тәсвири вә ичмал характерли ишләр, төвсијә едилән методу принципчә јени олмајан сырф методик мәгаләләр, һабелә битки вә һейванларын систематикасына даир (елм үчүн хүсуси әһәмийјәтә малик тапынтыларын тәсвири истисна олмагла) мәгаләләр дәрч едилмир.
«Мә'рузәләр»дә дәрч олунан мәгаләләр һәмни мә'луматларын даһа кениш шәкилдә башга нәшрләрдә чап едилмәси үчүн мүәллифин һүгугуну әлиндән алмыр.
2. «Мә'рузәләр»ни редакциясына дахил олан мәгаләләр јалныз ихтисас үзрә бир нәфәр академикни тәгдиматындан сонра редакция һей'әти тәрәфиндән нәзәрдән кечирилмир. Һәр бир академик илдә 5 әдәддән чох олмамаг шәртлиә мәгаләләр тәгдим едә биләр.
Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын мүхбир үзвләринин мәгаләләри тәгдиматсыз гәбул олунар.
Редакция академикләрдән хаһиш едир ки, мәгаләләри тәгдим едәркән онларын мүәллифләрдән алынмасы тарихини, һабелә мәгаләнин јерләшдирилчәји бөлмәнин адыны кәстәрсинләр.
3. «Мә'рузәләр»дә бир мүәллиф илдә 3 мәгалә дәрч едирә биләр.
4. «Мә'рузәләр»дә шәкилләр дә дахил олмагла, мүәллиф вәрәгини дөрддә бириндән артыг олмајараг јазы макинасында јазылмыш 6—7 сәһифә һәчминдә (10000 чап ишарәси) мәгаләләр дәрч едилир.
5. Бүтүн мәгаләләрин икилик дилиндә хүласәси олмалыдыр; бундан башга, Азәрбајчан дилиндә јазылан мәгаләләрә рус дилиндә хүласә әләвә едилмәлидир. Рус дилиндә јазылан мәгаләләрин исә Азәрбајчан дилиндә хүласәси олмалыдыр.
6. Мәгаләнин сонунда тәдигат ишинин јеринә јетирилдији елми идарәнин ады вә мүәллифин телефон нөмрәси кәстәрилмәлидир.
7. Елми идарәләрдә апарылан тәдигат ишләринин нәтичәләринин дәрч олунмасы үчүн елми идарәнин директорлугунун ичазәси олмалыдыр.
8. Мәгаләләр (хүласәләр дә дахил олмагла) вәрәгин бир үзүндә ики хәтт ара бураһылаараг јазы макинасында чап едилмәли вә ики нүсхә тәгдим едилмәлидир. Дүстурлар дәгиг вә ајдын јазылмалы, һәм дә бөјүк һәрфләрин алтындан, кичикләрин исә үс-түндән (гара гәләмлә) ики хәтт чәкилмәлидир; јунан әлифбасы һәрфләрини гырмызы гәләмлә даирәјә алмаг лазымдыр.
9. Мәгаләдә ситат кәтирилән әдәбијат сәһифәнин ахырында чыхыш шәклиндә дејил, әлифба гајдасы илә (мүәллифин фамилијасына көрә) мәгаләнин сонунда мәтидәки иснад нөмрәси кәстәрилмәклә үмуми сијаһы үзрә верилмәлидир. Әдәбијатын сијаһысы ашағыдакы шәкилдә тәртиб едилмәлидир:
 - а) китаблар үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инисналы, китабын бүтөв ады, чилдин нөмрәси, шәһәр, нәшријат вә нәшр или;
 - б) мәчмүәләрдәки (әсәрләрдәки) мәгаләләр үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инисналы, мәгаләнин ады, мәчмүәнин (әсәрләрини) ады, чилд, бураһылыш, нәшр олундугу јер, нәшријат, ил, сәһифә;
 - в) журнал мәгаләләри үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инисналы, мәгаләнин ады, журналын ады, ил, чилд, нөмрә (бураһылыш), сәһифә кәстәрилмәлидир.Дәрч едилмәмиш әсәрләрә (һесабатлар вә елми идарәләрдә сахланан диссертасиялар истисна олмагла) иснад етмәк олмаз.
10. Шәкилләрин арха тәрәфиндә мүәллифин фамилијасы, мәгаләнин ады вә шәклин нөмрәси кәстәрилмәлидир. Макинадә јазылмыш шәкилалты сөзләр ајрыча вәрәгдә тәгдим едилмир.
11. Мәгаләләрин мүәллифләри Унификасия олунмуш онмилик тәснифат үзрә мәгаләләрин индексини кәстәрмәли вә «Рефератив журнал» үчүн реферат әләвә етмәлидирләр.
12. Мүәллифләр чәдвәлләрдә, график материалларда вә мәгаләнин мәтниндә бу вә ја дикәр рәгәмләрин тәкрар едилмәсинә јол вермәмәлидирләр.
Мәгаләләрин һәчми кичик олдугу үчүн нәтичәләр јалныз зәрури һалларда берилир.
13. Ики вә ја даһа чох мәгалә тәгдим едилдикдә онларын дәрчелимә ардычылығыны да кәстәрмәк лазымдыр.
14. Мәгаләләрин корректурасы, бир гајда олараг, мүәллифләрә көндәрилмир. Корректурә көндәрилдији тәгдирдә исә јалныз мәтбәә сәһләрини дүзәлтмәк олар.
15. Редакция мүәллифә пүсүз олараг мәгаләнин 15 нүсхә ајрыча оттискини верир.

МӘ'РУЗӘЛƏР
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXX ЧИЛД

№ 5



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

УДК 517.9

МАТЕМАТИКА

М. А. АЗИМОВ

РЕШЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ЗАДАЧИ С ШАРОМ
В КАЧЕСТВЕ ПОВЕРХНОСТИ РАЗДЕЛА

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

Рассматривается задача:

$$A_1 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) U_1(x) = -f_1(x) \quad (1) \quad |x| < R$$

$$A_2 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) U_2(x) = -f_2(x) \quad (2) \quad |x| > R$$

$$U_1(x)|_{x \in S} = U_2(x)|_{x \in S} \quad (3) \quad \text{при } |x| = R$$

$$B_1 \left(x, \frac{\partial}{\partial x} \right) U_1(x) \Big|_{x \in S} = B_2 \left(x_1, \frac{\partial}{\partial x} \right) U_2(x) \Big|_{x \in S} \quad (4) \quad (|x| = R)$$

Здесь A_k, B_k ($k = 1, 2$) — суть операторы соответствующие константам Ламэ с разными λ_k, μ_k , т. е.

$$A_k = \mu_k \Delta^x I + (\nu_k + \mu_k) \partial^x \partial'^x; \quad \Delta^x = \sum_{k=1}^3 \frac{\partial^2}{\partial x_k^2};$$

$$B_k = \frac{1}{R} \{ \mu_k [x' \partial^x + (\partial^x x' - 1)] + \nu_k x \partial'^x \}; \quad \partial = \begin{pmatrix} \partial_1 \\ \partial_2 \\ \partial_3 \end{pmatrix}; \quad \partial_k = \frac{\partial}{\partial x_k},$$

($k = 1, 2, 3$)

Рассматривается область, граница которой есть сфера $|x| = R$ $B_k \left(x_1, \frac{\partial}{\partial x} \right)$ ($k = 1, 2$) — оператор напряжения.

f_1 — предполагается непрерывно дифференцируемый при $|x| < R$ и f_2 — при $|x| > R$ и кроме того f_2 — предполагается имеющим компактный носитель.

Решение (U_1, U_2). Задача будет определяться в виде:

$$U_1(x) = \int_{|y| < R} T_1 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) [I|x-y| + P_1|x-\bar{y}|] f_1(y) dy + \\ + \int_{|y| > R} T_1 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) Q_1|x-y| f_2(y) dy \quad |x| < R \quad (5)$$

$$U_2(x) = \int_{|y| < R} T_2 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) P_2 |x-y| f_1(y) dy + \int_{|y| > R} T_2 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) [I|x-y| + Q_2|x-\bar{y}|] f_2(y) dy \quad |x| > R \quad (6)$$

Здесь $\bar{y} = \frac{R^2}{|y|} y$ (точка симметричная с y , относительно сферы $|x| = R$).

P_1, P_2, Q_1, Q_2 — суть матричные операторы, действующие по точке y (и не зависящие от x).

$$T_\kappa = \frac{1}{\mu_\kappa} \left(I \Delta^\kappa - \frac{\nu_\kappa + \mu_\kappa}{\nu_\kappa + 2\mu_\kappa} \partial^x \partial'^x \right); \quad (\kappa = 1, 2)$$

Основная цель — определить эти матрицы и выразить решение (U_1, U_2) через ω_1, ω_2 , где $\omega(x-y) = \frac{1}{8\pi} T^x |x-y|$ — фундаментальная Матрица

оператора Ламэ $A \left(\frac{\partial}{\partial x} \right)$ (в особенности в нуле).

Граничные условия задачи приводят к соотношениям:

$$T_1 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) [I|x-y| + P_1|x-\bar{y}|] = T_2 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) P_2|x-y| \quad (7) \quad |x| = R$$

$$RB_1 \left(x, \frac{\partial}{\partial x} \right) T_1 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) [I(x-y) + P_1|x-\bar{y}|] =$$

$$= RB_2 \left(x, \frac{\partial}{\partial x} \right) T_2 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) P_2|x-y| \quad (8) \quad |x| = R$$

$$T_1 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) Q_1(x-y) = T_2 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) [I|x-y| + Q_2|x-\bar{y}|] \quad |x| = R \quad (9)$$

$$RB_1 \left(x, \frac{\partial}{\partial x} \right) T_1 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) Q_1|x-\bar{y}| =$$

$$= RB_2 \left(x, \frac{\partial}{\partial x} \right) T_2 \left(\frac{\partial}{\partial x} \right) [I|x-y| + Q_2|x-\bar{y}|] \quad |x| = R \quad (10)$$

Сперва решаются уравнения (7) и (8).

Будем искать P в виде:

$$P = \alpha I + \beta uu' + \gamma (y\partial' - tI) + \delta \partial\partial' + \varepsilon (\partial y' - 1) + [\bar{\alpha} I + \bar{\beta} uu' + \bar{\gamma} (y\partial' - tI) + \bar{\delta} \partial\partial' + \bar{\varepsilon} (\partial y' - 1)] \Delta \quad (11)$$

Здесь: $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \bar{\alpha}, \bar{\beta}, \bar{\gamma}, \bar{\delta}, \bar{\varepsilon}$. Будут предполагаться скалярными операторами, зависящими только от ρ и t .

Чтобы облегчить вычисления для матрицы типа вводятся операторы:

$$K(P) = \sum_{i,j} e_i e_j' P \partial_i \partial_j \quad (12)$$

$$L(P) = \sum_{i,j} e_i e_j' P y_j \partial_i \quad (13)$$

$$M(P) = \sum_{i,j} e_i e_j' P \partial_j y_i \quad (14)$$

Вводятся обозначения $|y| = \rho; t = \sum_{\kappa} y_\kappa \frac{\partial}{\partial y_\kappa}$.

После соответствующих преобразований уравнения (7) и (8) примут вид:

$$\frac{1}{\mu_1} (I\Delta - l_1 \partial\partial') |x-y| + \frac{1}{\mu_1} [-l_1 \bar{\kappa}(\bar{m}_1) + (\bar{m}_1 + \bar{n}_1) \bar{\Delta}] |x-\bar{y}| = \frac{1}{\mu_2} [-l_2 \kappa(\bar{m}_2) + (\bar{m}_2 + \bar{n}_2) \Delta] |x-y|; \quad |x| = R \quad (t^x)$$

$$\{2l_1 \partial\partial' (t+1) - [I(t+2) + (2l_1-1)(y\partial' + 1) + \partial y' - 1] \Delta\} |x-y| + \{2l_1 \bar{\kappa}(\bar{m}_1) (1-t) - [\bar{m}_1(2-t) + (2l_1-1) \bar{M}(\bar{m}_1) + 2\bar{n}_1(1-t) + \bar{L}(\bar{m}_1)] \bar{\Delta}\} |x-\bar{y}| = \{2l_2 \kappa(\bar{m}_2) (1+t) - [\bar{m}_2(2+t) + (2l_2-1) M(\bar{m}_2) + 2\bar{n}_2(1+t) + L(\bar{n}_2)] \Delta\} |x-y| \quad (8)$$

при $|x| = R$

Заменяя $|x-\bar{y}| = \frac{R}{\rho} |x-y|; \bar{\Delta} |x-\bar{y}| = \frac{\rho}{R} \Delta |x-y|$ и учитывая,

что $[R^2 - \rho^2] \Delta + 2(2t-1) |x-y| = 0$

$$[(R^2 - \bar{\rho}^2) \bar{\Delta} + 2(2\bar{t}-1)] |x-\bar{y}| = 0$$

Поэтому при отбрасывании в (7^x) и (8^x) $(x-\bar{y})$, $(x-y)$ можно добавить слагаемые вида: $\xi [R^2 - \rho^2] \Delta + 2(2t-1) |x-y|$ и

$$\bar{\xi} [(R^2 - \bar{\rho}^2) \bar{\Delta} + 2(2\bar{t}-1)] \frac{R}{\rho} = \bar{\xi} (R^2 - \bar{\rho}^2) \frac{\rho}{R} \Delta + 2\bar{\xi}(2\bar{t}-1) \frac{R}{\rho}$$

ξ и $\bar{\xi}$ считать произвольными.

Приравнявая члены $C\Delta$ и без Δ в новом уравнении получим:

$$\frac{l_1}{\mu_1} \partial\partial' + \frac{l_1}{\mu_1} \bar{\kappa}(\bar{m}_1) \frac{R}{\rho} = \frac{l_2}{\mu_2} \kappa(\bar{m}_2) - 2\xi(2t-1) + 2\bar{\xi}(2t+1) \frac{R}{\rho} \quad (7^x)$$

$$\frac{1}{\mu_1} + \frac{1}{\mu_1} (\bar{m}_1 + \bar{n}_1) \frac{\rho}{R} = \frac{1}{\mu_2} (\bar{m}_2 + \bar{n}_2) + \xi(R^2 - \rho^2) + \bar{\xi}(R^2 - \bar{\rho}^2) \frac{C}{R} \quad (7^x)$$

$$l_1 \partial\partial' (t+1) + l_1 \bar{\kappa}(\bar{m}_1) (1-t) \frac{R}{\rho} = l_2 \kappa(\bar{m}_2) (1+t) + \eta(2t-1) - \bar{\eta}(2t+1) \frac{R}{\rho} \quad (8^x)$$

$$I(t+2) + (2l_1-1)(y\partial' + 1) + (\partial y' - 1) + [\bar{m}_1(2-t) +$$

$$+ (2l_1-1) \bar{M}(\bar{m}_1) + 2\bar{n}_1(1-t) + \bar{L}(\bar{m}_1)] \frac{\rho}{R} = \bar{m}_2(2+t) +$$

$$+ (2l_2-1) M(\bar{m}_2) + 2\bar{n}_2(1+t) + L(\bar{m}_2) - \eta(R^2 - \rho^2) - \bar{\eta}(R^2 - \bar{\rho}^2) \frac{\rho}{R} \quad (8^x)$$

Решая эти четыре уравнения находим:

$$P_1 = \bar{m}_1 + \frac{1}{1-l_1} \bar{n}_1$$

$$P_2 = \bar{m}_2 + \frac{1}{1-l_2} \bar{n}_2$$

где: $l_\kappa = \frac{\nu_\kappa + \mu_\kappa}{\lambda_\kappa + 2\mu_\kappa} (\kappa = 1, 2)$

$$\bar{m}_1 = a_1 I + b_1 \bar{\theta}_1; \quad \bar{n}_1 = c_1 \bar{\theta}_2; \quad \bar{m}_2 = a_2 I + b_2 \theta_1;$$

$$\bar{n}_2 = C_2 \theta_2; \quad \theta_1 = \left(\frac{y \partial' + 1}{\rho^2 y y'} \right); \quad \theta_2 = \left(\frac{\rho^2 \partial \partial'}{y \partial' - 1} \right)$$

$$a_1 \frac{\rho}{R} = -(\mu_2 - \mu_1) (t+2) \vartheta^{-1}(t); \quad a_2 = \mu_2 (2t+1) \vartheta^{-1}(t)$$

$$v(t) = \mu_1 (t-1) + \mu_2 (t+2); \quad b_1 \frac{\rho}{R} = B_1 \varphi(-2t-1); \quad b_2 = B_2$$

$$\varphi(t) = \begin{pmatrix} 1-t \\ 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad C_1 = d_1 + \gamma \bar{\rho}^{-2} [IR^2 - \bar{\rho}^2 \varphi(-2)]$$

$$C_2 = d_2 - \gamma \bar{\rho}^2 [IR^2 - \rho^2 \varphi(-2)]; \quad d_1 \frac{\rho}{R} D_1 \varphi(-2t-3);$$

$$d_2 = D_2 \varphi(-2); \quad \gamma = \Gamma$$

$$B_2 (2t+1) = (\mu_2 - \mu_1) \psi(t) (1, 0) + 2(\mu_2 - \mu_1) U t$$

$$2\Gamma (2t+1) = (\mu_2 - \mu_1) \psi(t) (1, 0) - U (2\mu_1 t + \mu_2).$$

Отсюда находят B_2 и Γ .

$$\psi(t) = -\frac{2l_1}{\mu_1} (t+1) (2t+3)^{-1} + 3(t+1) v^{-1}(t)$$

$$B_1 + 2\Gamma - D_1 (2t+1) = \mu_1 U$$

$$B_2 - 2\Gamma = \mu_2 U$$

$$U \omega_2(t) = \{ (\mu_2 - \mu_1) \psi(t) [-l_2 (1+t) + 2t+3] + \\ + \frac{\mu_2}{\mu_1} l_1 (2t+1) - l_2 \mu_2 (2t+1)^2 v^{-1}(t) \} (1, 0)$$

Отсюда находят U ,

$$\text{где: } \omega_2(t) = (2\mu_1 t + \mu_2) (2t+3) + 2l_2 (\mu_2 - \mu_1) t (t+1)$$

$$V \omega_1(t) = -[(\mu_2 - \mu_1) \chi(t, \rho) + B_2 - 4\Gamma] (2t-1 - l_1 t) + \\ + \mu_1 U (2t-1 - 2l_1 t) - l_1 (\mu_2 - \mu_1) (t+2) v^{-1}(t) (1, 0) \varphi(2t+1)$$

$$\omega_1(t) = [2\mu_2 (t+1) - \mu_1] (2t-1) - 2l_1 (\mu_2 - \mu_1) t (t+1)$$

Отсюда находят V .

$$B_1 = -(\mu_2 - \mu_1) \chi(t, \rho) - B_2 - 4\Gamma + 2\mu_1 U - 2(\mu_2 - \mu_1) V (t+1)$$

$$2\bar{\Gamma} = (\mu_2 - \mu_1) \chi(t, \rho) + B_2 - 4\Gamma - \mu_1 U + V [2\mu_2 (t+1) - \mu_1]$$

$$D_1 = \mu_1 V; \quad D_2 = \mu_2 V$$

Отсюда находят $B_1, \bar{\Gamma}, D_1$ и D_2 ,

$$\text{где } \chi(t, \rho) = 3(t+1) v^{-1}(t) (0, 1) + \frac{f_1}{\mu_1} (t+3)^{-1} \frac{1}{\rho^2} (1, 0) \times \\ \times [R^2 \varphi(2) - \rho^2 I]$$

Формулы для Q_1, Q_2 получаются из формул для P_1 и P_2 со следующими значениями: v_1 заменяются через v_2 , μ_1 через μ_2 , l_1 через l_2 , v_2 через v_1 , μ_2 через μ_1 и l_2 через l_1 . Q_1 через P_2 и Q_2 через P_1 . P_1, P_2, Q_1, Q_2 — потом выражаются через фундаментальную матрицу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лопотинский Я. Б. ДАН СССР, т. 79, 1951. 2. Азимов М. А. Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-тех. и матем. наук, 1969, № 3.

Институт математики
и механики

Поступило 26. XI 1973

М. А. Азимов

Ајырма сәтһи күрә олан фәза мәсәләсинин һәлли һаггында

ХҮЛАСӘ

Әмсаллар күрә ичәрисиндә вә кәнарында мүхтәлиф олдугда, сәтһ үзәриндә гошмалыг шәрти верилдикдә Ламе системи үчүн бүтүн фәзада фундаментал һәлл тапылмышдыр.

M. A. Asimov

The Solution of the Space Problem for the Sphere

SUMMARY

It is found the fundamental matrix for Lamo system [in the whole space for the case when Lamo coefficients inside and outside some sphere are different, and the conditions of conjugation are given on the surface of the sphere.

УДК 51383

МАТЕМАТИКА

М. Р. БУНЯТОВ

ГОМЕОМОРФИЗМ КОМПАКТОВ ГЕЛЬФАНДА И СТОУНА АБСТРАКТНОЙ БУЛЕВОЙ АЛГЕБРЫ

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

В работе вводится ковариантный функтор β , действующий из категории булевых алгебр в категорию коммутативных комплексных банаховых алгебр и доказывается гомеоморфизм компакта S^* Стоуна [1] булевой алгебры S и компакта $(\beta(S))^*$ Гельфанда [2] коммутативной банаховой алгебры $\beta(S)$. Отметим, что функтор β имеет важное значение в теории абстрактных булевых алгебр и ее применениях к функциональному анализу.

Введем определения, необходимые для формулировки и доказательства теоремы о гомеоморфизме $S^* \sim (\beta(S))^*$.

Пусть S — абстрактная σ -полная булева алгебра и $\Sigma(S)$ — множество всех ее разбиений единицы, с отношением порядка, определяемым по формуле:

$$\lambda < \mu \iff \forall x \in \mu \exists y \in \lambda, x \wedge y = x, \forall \lambda, \mu \in \Sigma(S).$$

Предполагается, что булева алгебра S удовлетворяет условию (ω_0) : для любого счетного множества M разбиений единицы существует такое разбиение $\lambda_M \in \Sigma(S)$, что $\forall \lambda \in M \lambda < \lambda_M$. Для любого комплексного векторного пространства и для любых разбиений $\lambda, \mu \in \Sigma(S)$, таких, что $\lambda < \mu$ определим отображение $\chi_\mu^\lambda: E^\lambda \rightarrow E^\mu$ по формуле:

$$(\chi_\mu^\lambda f)(x) = f(y), \forall x \in \mu \forall y \in \lambda, x \wedge y = x. \quad (1)$$

Легко видеть, что χ_μ^λ есть изоморфизм векторного пространства E в E^μ . Непосредственно проверяется, что

$$\forall \lambda, \mu, \nu \in \Sigma, \lambda < \mu < \nu \rightarrow \chi_\nu^\lambda = \chi_\nu^\mu \circ \chi_\mu^\lambda.$$

Это показывает, что семейство $\{E^\lambda\}_{\lambda \in \Sigma(S)}$ образует прямой спектр типа $\Sigma(S)$ векторных пространств.

Рассмотрим предел $\lim_{\lambda \in \Sigma(S)} E^\lambda$ этого прямого спектра и обозначим его через E^S .

Определение 1. Элементы множества E^S называются булевыми цепями с коэффициентами из E .

Для поля C комплексных чисел булевские цепи из C^S называются комплексными булевыми цепями.

Определение 2. Комплексная (вещественная) булевская цепь $\tilde{f}, f \in C^S$ называется измеримой, если для любого борелевского множества $Q \subset C (Q \subset R)$

$$\forall \{x \in \lambda \mid f(x) \in Q\} = \forall f^{-1}[Q] \in S$$

Для любого элемента $a \in S$ определим булевскую цепь $\tilde{1}_a$, называемую индикатриссой элемента a , следующей формулой

$$\tilde{1}_a(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x = a \\ 0, & \text{если } a = x' \end{cases}, \quad \tilde{1}_a: \{a, a'\} \rightarrow C.$$

Очевидно, что индикатрисса $\tilde{1}_a$ является измеримой булевской цепью.

Для любой комплексной булевской цепи $\tilde{f} \in C^S$ имеет место представление $\tilde{f} = \text{Re } \tilde{f} + i \text{Im } \tilde{f}$,

где $\text{Re } \tilde{f} = \text{Re } \tilde{f}, \text{Im } \tilde{f} = \text{Im } \tilde{f}$ — вещественные булевские цепи, называемые реальной и мнимой частями булевской цепи \tilde{f} , соответственно. Легко видеть, что булевская цепь \tilde{f} измерима тогда и только тогда, когда измерима ее реальная и мнимая части. Очевидно также, что вещественная булевская цепь \tilde{f} измерима тогда и только тогда, когда

$$\forall a \in R \forall \{x \in \lambda \mid f(x) < a\} \in S$$

Предложение 1. Пусть $F(z)$ — измеримая по Борелю функция, \tilde{f} — измеримая булевская цепь. Тогда булевская цепь $\tilde{g}(x) = F(f(x)), x \in \lambda$ является измеримой булевской цепью.

На множестве R^S всех вещественных булевских цепей введем бинарное отношение $\tilde{f} \leq \tilde{g}$ по формуле:

$$\tilde{f} \leq \tilde{g} \iff \forall x \in \lambda \wedge \mu, \chi_{\lambda \wedge \mu}^\lambda(f)(x) \leq \chi_{\lambda \wedge \mu}^\mu(g)(x),$$

где $f \in R^\lambda, g \in R^\mu$.

Предложение 2. Бинарное отношение $\tilde{f} \leq \tilde{g}$ превращает множество R^S всех вещественных булевских цепей в решетку, согласующуюся со структурой векторного пространства на R^S , и следовательно, R^S является пространством Рисса. Если булева алгебра удовлетворяет условию (ω_0) , то векторная решетка R^S является относительно σ полной.

Предложение 3. Для любых измеримых вещественных булевских цепей \tilde{f} и \tilde{g} булевские цепи $\tilde{f} + \tilde{g}, \tilde{f} \cdot \tilde{g}, \tilde{f} \wedge \tilde{g}$ и $\tilde{f} \vee \tilde{g}$ измеримы. Отсюда, в частности, следует, что вместе с булевской цепью \tilde{f} измерима ее положительная $\tilde{f}^+ = \tilde{f} \vee 0$ и отрицательная $\tilde{f}^- = -(\tilde{f} \wedge 0)$ части, и наоборот.

Предложение 4. Пусть $\{\tilde{f}_n\}_{n=1}^\infty \subset R^S$ последовательность измеримых вещественных булевских цепей. Тогда измеримы булевские цепи h, g, f_* и f^* , определяемые равенствами:

$$h = \bigvee_{n=1}^\infty \tilde{f}_n, g = \bigwedge_{n=1}^\infty \tilde{f}_n, f^* = \bigwedge_{n=1}^\infty \bigvee_{m=n}^\infty f_m = \limsup_n f_n$$

$$f_* = \bigvee_{n=1}^\infty \bigwedge_{m=n}^\infty f_m = \liminf_n f_n$$

Это показывает, что множество всех измеримых вещественных булевских цепей образует относительно σ -полную подрешетку векторной решетки K^S и, кроме того является подпространством векторного пространства R^S .

Для формулировки следующего предложения необходимы некоторые понятия.

Рассмотрим подспектр $\{R^\lambda\}_{\lambda \in \Sigma(S)}$ спектра $\{R^\lambda\}_{\lambda \in \Sigma(S)}$ и возьмем предел $\varinjlim_{\lambda \in \Sigma(S)} \text{ind } R^\lambda$. Это пространство можно канонически отождествить с подпространством пространства R^S . Обозначим через $R^{0,S} \subset R^S$ соответствующее подпространство. Таким образом, $R^{0,S} = \varinjlim_{\lambda \in \Sigma(S)} \text{ind } R^\lambda$.

Легко видеть, что $R^{0,S}$ представляет собой подпространство пространства R^S , порожденное индикатриссами элементов булевой алгебры S . Элементы $\varphi \in R^{0,S}$ называются простыми булевскими цепями. В силу предложения 3, простые булевские цепи являются измеримыми.

Рассмотрим каждое из пространств $C^\lambda, \lambda \in \Sigma(S)$ в тихоновской топологии. Тогда для любых $\lambda, \mu \in \Sigma(S)$ таких, что $\lambda < \mu$ изоморфизм $\chi_\mu^\lambda: C^\lambda \rightarrow C^\mu$ будет непрерывным.

Рассмотрим индуктивный предел $\varinjlim_{\lambda \in \Sigma(S)} \text{ind } C^\lambda$ локально-выпуклых топологических векторных пространств $C^\lambda, \lambda \in \Sigma(S)$. Непосредственно проверяется, что локально-выпуклое топологическое пространство $\varinjlim_{\lambda \in \Sigma(S)} \text{ind } C^\lambda$ является строгим индуктивным пределом последовательности направленного по Муру—Смиту—Шатуновскому $\{C^\lambda\}_{\lambda \in \Sigma(S)}$ локально-выпуклых топологических векторных пространств.

Предложение 5. Каждая измеримая булевская цепь \tilde{f} есть предел некоторой последовательности $\{\tilde{f}_n\}_{n=1}^\infty \subset R^{0,S}$ простых булевских цепей. Если булевская цепь $\tilde{f} \leq 0$, то ее можно представить как предел возрастающей последовательности неотрицательных простых булевских цепей.

Комплексная булевская цепь \tilde{f} называется ограниченной, если числовая функция $f: \lambda \rightarrow C$ —ограничена. Обозначим через $\beta(S)$ —множество всех измеримых комплексных ограниченных булевских цепей. Ясно, что $\beta(S)$ —подалгебра комплексной алгебры C^S . Введем норму $\|\tilde{f}\|$ на $\beta(S)$ по формуле:

$$\|\tilde{f}\| = \max_{x \in \lambda} |f(x)|, \quad \forall \tilde{f} \in \beta(S)$$

Предложение 6. Пусть S —абстрактная булева алгебра рода ω_0 . Тогда множество $\beta(S)$ образует вполне регулярную коммутативную банахову алгебру с единицей.

В силу теоремы Гельфанда банахова алгебра $\beta(S)$ изоморфна и изометрична с банаховой алгеброй всех непрерывных функций на компактном пространстве $(\beta(S))^*$ максимальных идеалов алгебры. Определение 3. Для булевой алгебры S компактное топологическое пространство $(\beta(S))^*$ называется компактом Гельфанда булевой алгебры S .

Теорема. Для каждой алгебры S ее компакт S^* Стоуна и компакт $(\beta(S))^*$ Гельфанда гомеоморфны.

Доказательство теоремы получается построением взаимнооднозначного соответствия χ , сопоставляющего каждому максимальному идеалу I булевой алгебры S максимальный идеал J банаховой алгебры $\beta(S)$, порожденный индикатриссами элементов идеала I .

Пусть $\gamma: R \rightarrow S_p$ —функтор, сопоставляющий каждому нормированному кольцу A компакт, образованный пространством максимальных идеалов кольца A $\beta: B \rightarrow R$ —функтор булевой степени поля вещественных чисел и $\sigma: B \rightarrow S_p$ —функтор Стоуна. Ясно, что γ и σ —контравариантные, а β —ковариантный функторы. Рассмотрим композицию $\gamma \circ \beta$. Ясно, что $\gamma \circ \beta$ является контравариантным функтором.

Теорему о гомеоморфизме бикompакта Стоуна и бикompакта Гельфанда можно выразить следующим образом:

Функторы σ и $\gamma \circ \beta$ естественно эквивалентны.

Действительно, естественную эквивалентность этих функторов образует правило, сопоставляющее каждой булевой алгебре $S \in B$ гомеоморфизм $\chi(S): (\gamma \circ \beta)(S) \rightarrow \sigma(S)$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сикорски Р. Булевы алгебры. „Мир“, М., 1969. 2. Наймарк М. А. Нормированные кольца. „Наука“, М., 1968.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 13. III 1973

М. Р. Бунятов

Мүчэррэд Бул чэбринин Гелфанд вэ Стоун компактларынын гомеоморфлуғу

ХУЛАСЭ

Мәгаләдә мүчэррэд Бул чэбри үчүн $\beta(S)$ инволүсијалы Банах чэбри тәјин едилмишдир. Гурулмуш $S \rightarrow \beta S$ гәјдасынын Бул чэбрләри категоријасындан Банах чэбрләри категоријасына тәсир едән ковариант функтор олдуғу кәстәрилмишдир. Бу функторун әсасында һәр бир Бул чэбри үчүн Гелфанд компакты βS дахил едилир. Мәгаләдә Бул чэбринин Гелфанд вэ Стоун компактларынын гомеоморфлуғу исбат олунмушдур.

M. R. Bunyatov

Homeomorphism of Gelfand's and Stone's compacts of general boolean algebras

SUMMARY

This article introduces Gelfand's compact of general Boolean algebra and proves the theorem on homeomorphism of Gelfand's and Stone's compacts of general Boolean algebra.

УДК 517. 948. 34

МАТЕМАТИКА

Чл.-корр. К. Т. АХМЕДОВ, С. В. ИСРАИЛОВ

РЕШЕНИЕ ОДНОГО КЛАССА ЛИНЕЙНЫХ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ЗАПАЗДЫВАЮЩИМ АРГУМЕНТОМ

Как известно, Н. К. Куликов разработал общий аналитический метод решения и исследования обыкновенных линейных дифференциальных уравнений, обладающий значительными преимуществами по сравнению с другими точными и приближенными методами [1]. В настоящей работе идеи метода Н. К. Куликова использованы для решения интегро-дифференциального уравнения вида

$$\sum_{\nu=1}^n b_{\nu} y(\Delta_{\nu}(x)) = f(x) - L[y(x)], \quad (1)$$

где $L[y(x)]$ — линейный интегро-дифференциальный оператор с запаздывающим аргументом

$$L[y(x)] = \sum_{i=1}^n f_i(x) y^{(i)}(x) + \sum_{j=1}^m \sum_{l=0}^{\infty} \varphi_{j,l}(x) y^{(l)}(\Delta_{j,l}(x)) + \int_a^b \sum_{i=1}^h \psi_i(x,t) y^{(i)}(t) dt.$$

Здесь b_{ν} — постоянные коэффициенты, все функции $f(x)$, $f_i(x)$, $\varphi_{j,l}(x)$, $\Delta_{j,l}(x)$, $\Delta_{\nu}(x)$ непрерывны при $a \leq x \leq b$ и обладают непрерывными первыми производными; кроме того, $a \leq \Delta_{\nu}(x) \leq b$, $a \leq \Delta_{j,l}(x) \leq b$, $\Delta_{\nu}(x) \leq x$, $\Delta_{j,l}(x) \leq x$ при $a \leq x \leq b$ и $\Delta_1(x) = x$, $b_1 = 1$. Ядра $\psi_i(x,t)$ также непрерывны в квадрате $a \leq x, t \leq b$ и имеют непрерывные частные производные первого порядка по переменной x . Наконец, $f_n(x)$ не обращается в нуль и $h \leq n$, $m \leq n-1$.

При указанных предположениях относительно функций $\Delta_{\nu}(x)$, $\Delta_{j,l}(x)$ уравнение (1) является интегро-дифференциальным уравнением с запаздывающим аргументом и имеет место так называемый критический случай [2], при котором начальное множество E_0 состоит из одной точки a и становится неприменимым метод шагов. В этом случае, как обычно, начальная задача ставится так: на начальном множестве E_0 задается последовательность чисел $y_0^{(i)}$, $i = \overline{0, n-1}$, и ищется решение $y(x)$ уравнения (1), удовлетворяющее условиям

$$y^{(i)}(a) = y_0^{(i)}, \quad a \in E_0, \quad i = \overline{0, n-1}. \quad (2)$$

Теорема. Решение задачи (1), (2) может быть найдено как решение системы линейных интегро-дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом.

$$\begin{aligned} \sum_{\nu=1}^n b_{\nu} y(\Delta_{\nu}(x)) &= f(x) - L[z(x)] - \sum_{\kappa=1}^n L[e^{r_{\kappa}x}] A_{\kappa}(a) + \\ &+ \sum_{\kappa=1}^n (-1)^{\kappa} (Da_0)^{-1} d_{\kappa} \left\{ \int_a^x \sum_{l=1}^n r_{\kappa}^l f_l(x) e^{r_{\kappa}(x-s)} \eta[y(s)] ds + \right. \\ &+ \sum_{j=1}^m \sum_{l=0}^{\infty} \int_a^{\Delta_{j,l}(x)} r_{\kappa}^l \varphi_{j,l}(x) e^{r_{\kappa}[\Delta_{j,l}(x)-s]} \eta[y(s)] ds + \\ &\left. + \int_a^b \left(\int_a^h \sum_{l=1}^h r_{\kappa}^l \psi_l(x,t) e^{r_{\kappa}(t-s)} \eta[y(s)] ds \right) dt \right\}, \quad (1^*) \\ y^{(i)}(x) &= z^{(i)}(x) + \sum_{\kappa=1}^n A_{\kappa}(a) r_{\kappa}^i e^{r_{\kappa}x} + \\ &+ \sum_{\kappa=1}^n (-1)^{\kappa+1} (Da_0)^{-1} d_{\kappa} r_{\kappa}^i \int_a^x e^{r_{\kappa}(x-s)} \eta[y(s)] ds, \quad i = \overline{1, n}, \end{aligned}$$

удовлетворяющее начальным условиям (2).

Здесь r_{κ} — корни уравнения

$$a_n r^n + a_{n-1} r^{n-1} + \dots + a_1 r + a_0 = 0,$$

причем параметры a_i , $i = \overline{0, 1, 2, \dots, n}$, постоянны и пока неопределены; функция $z(x)$ — частное решение дифференциального уравнения

$$a_n z^{(n)}(x) + a_{n-1} z^{(n-1)}(x) + \dots + a_1 z'(x) + a_0 z(x) = f(x),$$

$$A_{\kappa}(a) = (Dr_{\kappa})^{-1} \left[D_{\kappa} - D_{n,\kappa} f_n^{-1}(a) \int_a^b \sum_{l=1}^h \psi_l(a,t) y^{(l)}(t) dt \right] e^{-r_{\kappa}a};$$

D_{κ} — определитель порядка n , получаемый из определителя D , определителя Вандермонда из корней r_{κ} , $\kappa = \overline{1, n}$, путем замены κ -го столбца столбцом из элементов $y^{(j)}(a) - z^{(j)}(a)$, $j = \overline{1, n}$, где $y^{(j)}(a) = y^{(j)}(a)$ при $j = \overline{1, n-1}$ и

$$\begin{aligned} y^{(n)}(a) &= f_n^{-1}(a) \left[f(a) - \sum_{\nu=1}^n b_{\nu} y(a) - \sum_{l=1}^{n-1} f_l(a) y^{(l)}(a) - \right. \\ &\left. - \sum_{j=1}^m \sum_{l=0}^{\infty} \varphi_{j,l}(a) y^{(l)}(a) \right]; \end{aligned}$$

$D_{n,\kappa}$ — алгебраическое дополнение элемента на пересечении n -строки и κ -го столбца определителя D ; d_{κ} — определитель порядка $(n-1)$, получаемый из D вычеркиванием первой строки и κ -го столбца; $\eta[y(x)]$ — линейный интегро-дифференциальный оператор с отклоняющимся аргументом, определяется посредством формулы

$$\begin{aligned} \eta[y(x)] &= \theta(x) + \sum_{l=1}^n \theta_l(x) y^{(l)}(x) + \sum_{\nu=1}^n \theta_{\nu}^{\circ}(x) y'(\Delta_{\nu}(x)) + \\ &+ \sum_{i=1}^m \sum_{l=0}^{\infty} \theta_{i,l}(x) y^{(l)}(\Delta_{i,l}(x)) + \sum_{j=1}^m \sum_{l=0}^{\infty} \theta_{j,l}^{\circ}(x) y^{(l+1)}(\Delta_{j,l}(x)) + \\ &+ \int_a^b \sum_{i=1}^h \theta_i^{\circ}(x,t) y^{(i)}(t) dt, \end{aligned}$$

где

$$\begin{aligned} \theta(x) &= f'(x) - a_n [(f(x) f_n^{-1}(x))' - f(x) (f_n^{-1}(x))'], \\ \theta_i(x) &= [(f_i(x) f_n^{-1}(x))' - f_i(x) (f_n^{-1}(x))'] a_n - a_0, \\ \theta(x) &= [(f_i(x) f_n^{-1}(x))' - f_i(x) (f_n^{-1}(x))' + f_{i-1}(x) f_n^{-1}(x)] a_n - a_{i-1}, \\ &\quad i = 2, 3, 4, \dots, n; \\ \theta_i^*(x) &= a_n b_i f_n^{-1}(x) \Delta^i(x), \\ \theta_{j,i}(x) &= a_n [(\varphi_{j,i}(x) f_n^{-1}(x))' - \varphi_{j,i}(x) (f_n^{-1}(x))'], \\ \theta_{j,i}^*(x) &= a_n \varphi_{j,i}(x) f_n^{-1}(x) \Delta_{j,i}^*(x), \\ \theta_i^*(x, t) &= a_n \left[\frac{\partial}{\partial x} (\psi_i(x, t) f_n^{-1}(x)) - \psi_i(x, t) (f_n^{-1}(x))' \right]. \end{aligned}$$

Следствие. Если функция $y(x)$ — решение задачи (1), (2), то функция $\eta[y(x)]$ является решением интегрального уравнения

$$\eta[y(x)] = W(x) + \int_a^b W(x, s) \eta[y(s)] ds, \quad (3)$$

где $W(x)$, $W(x, s)$ — некоторые известные функции. И наоборот, если функция $\eta[y(x)]$ является решением интегрального уравнения (3), то формулы в теореме дают выражения для решения задачи (1), (2) и его производных до n -го порядка включительно.

К интегральному уравнению (3) полностью применима теория Фредгольма и можно сформулировать соответствующие утверждения, дающие условия разрешимости задачи (1), (2).

В общем случае для нахождения решения задачи (1), (2) и его производных до n -го порядка включительно получена система интегро-дифференциальных уравнений (1*), которую можно решить методом последовательных приближений. Присутствующие в этой системе неопределенные параметры a_i , $i = 0, 1, 2, \dots, n$ можно определить, исходя из соображений, обеспечивающих высокую точность расчетов на основе низших приближений. Можно руководствоваться соответствующими соображениями и при нахождении функции $\eta[y(x)]$ как решения интегрального уравнения (3). Например, решение в нулевом приближении задачи (1), (2) будет мало отличаться в окрестности начальной точки от ее точного решения, если положить

$$\begin{aligned} \theta(a) + \sum_{i=1}^{n'} \theta_i^*(a) + \sum_{l=0}^{\infty} \theta_{j,l}(a) &= 0, \\ \sum_{l=2}^m \theta_l(a) + \sum_{l=2}^m \sum_{l=0}^{\infty} \theta_{l,l}(a) + \sum_{j=1}^{m-1} \sum_{l=0}^{\infty} \theta_{j,l}^*(a) &= 0, \\ \sum_{l=m+1}^n \theta_l(a) + \sum_{l=0}^{\infty} \theta_{m,l}^*(a) &= 0. \end{aligned}$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Куликов Н. К. Инженерный метод решения и исследования обыкновенных линейных дифференциальных уравнений. М., Изд-во ВШ, 1964. 2. Эльсгольц Л. Э., Норкин С. Б. Введение в теорию дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом. Изд-во «Наука», М., 1971.

АГУ им. С. М. Кирова

Поступило 29. XI 1972

Г. Т. Әһмәдов, С. В. Ираилов

Бир синиф кечикән аргументли хәтти интегро-дифференциал тәнликләр системинин һәлли

ХҮЛАСӘ

Мәгәләдә гејри-мүәјјән параметрләр үсүлу бир синиф интегро-дифференциал тәнликләрин һәлл олуи мәсына тәтбиг едилмишдир.

K. T. Achmedov, S. V. Israilov

Solution of one class of linear integro-differential-difference equations

SUMMARY

In the given paper is used method of indefinite parametrs. to solve the integro-differential-difference equations

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^{n'} b_i y(\Delta_i(x)) + \sum_{l=1}^n y_l(x) f^{(l)}(x) + \sum_{j=1}^m \sum_{l=0}^{\infty} \varphi_{j,l}(x) y^{(l)}(\Delta_{j,l}(x)) + \\ + \int_a^b \sum_{l=1}^n \psi_l(x, t) y^{(l)}(t) dt = f(x). \end{aligned}$$

УДК 539. 12. 01

ФИЗИКА

Н. А. ГУЛИЕВ, И. Г. ДЖАФАРОВ

**ПЕРЕНОРМИРУЕМАЯ МОДЕЛЬ СЛАБЫХ ЛЕПТОННЫХ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ, СОДЕРЖАЩАЯ В ЛОКАЛЬНОМ
ПРЕДЕЛЕ ПРИМЕСЬ V+A-ВАРИАНТА**

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

1. В последние годы в связи с трудностями традиционной схемы универсального слабого взаимодействия появилось много работ, посвященных попыткам выйти за ее рамки (обсуждение этих работ см., напр., в [1, 2]). Среди них особое место занимают перенормируемые теории слабых взаимодействий.

В настоящей работе предлагается перенормируемая модель, согласно которой слабое взаимодействие лептонов осуществляется посредством двух скалярных частиц—электрически заряженной B и нейтральной B^0 , обладающих одновременно обоими лептонными (электронным и мюонным) зарядами. Настоящая теория является развитием теории Таникавы—Ватанабе [3]. В отличие от последней, исследуемая модель допускает возможность отклонения от обычного $V-A$ -варианта также в области низких энергий. Необходимость такого описания следует, в частности, из того факта, что экспериментальные значения параметров μ -распада не совпадают точно со значениями, предсказываемыми локальной 4-фермионной $V-A$ -теорией.

Ранее перенормируемая модель с двумя скалярными промежуточными частицами была предложена нами [4] для описания полуплептонных процессов.

2. Мы постулируем следующий вид исходного лагранжиана взаимодействия:

$$L = \{g\bar{\mu}(1-\gamma_5)v_e + \bar{g}\bar{\nu}_\mu(1-\gamma_5)e^c\} B + \{f\bar{\mu}(1-\gamma_5)e + \bar{f}\bar{\nu}_\mu(1-\gamma_5)v_e\} B^0 + h.c., \quad (1)$$

где g, \bar{g}, f и \bar{f} —константы связи полуслабых взаимодействий; e, μ, ν_e и ν_μ —операторы уничтожения соответственно частиц e^-, μ^-, ν_e и ν_μ ; e^c и ν_e^c —операторы, зарядово сопряженные e и ν_e ; представление γ -матриц и метрика аналогичны принятым в монографии Окуня [5].

Используя соотношения Паули-Фирца, можно показать, что взаимодействие с обменом B -частицей приводит в локальном пределе к $V-A$ -варианту [3], а взаимодействие с обменом B^0 -частицей—к $V+A$ -

варианту. Следовательно, согласно рассматриваемой теории возможное отклонение недиагонального взаимодействия в локальном пределе от обычного $V-A$ -вида обуславливается примесью $V+A$ -взаимодействия.

Локальный предел амплитуды недиагонального взаимодействия, индуцируемого лагранжианом (1), имеет вид

$$M = iF_V (\bar{u}_\nu O_\alpha u_\mu) \{ \bar{u}_e \gamma_\alpha (1 + \varepsilon \gamma_5) u_\nu \}, \quad (2)$$

где

$$\varepsilon = \frac{F_A}{F_V}, \quad \left[\frac{F_V}{F_A} \right] = \frac{g^* \bar{g}}{2m_B^2} \mp \frac{f^* \bar{f}}{2m_{B^0}^2}. \quad (3)$$

Как видно из (2), величина ε , характеризующая отклонение от $V-A$ -теории, входит в „электронные“ скобки. Однако можно рассмотреть и такой вариант модели, когда величина, характеризующая отклонение от $V-A$ -теории, войдет в „мюонные“ скобки [6].

Параметр	Экспериментальное значение	ε_{\max}	$10^2 \cdot R_{\max}$	r_{\min}
ρ ($\eta \equiv 0$)	$0,747 \pm 0,005$ [7]	1,232	10,38	3,10
	$0,760 \pm 0,009$ [8]	—	—	—
	$0,762 \pm 0,008$ [9]	—	—	—
	$0,760 \pm 0,037$ [10]	1,479	19,32	2,28
	$0,7503 \pm 0,0026$ [10]	1,117	5,55	4,25
	$0,7523 \pm 0,0024$ [11]	1,023	1,15	9,31
ρ^*	$0,76 \pm 0,07$ [10]	1,836	29,49	1,84
	$0,752 \pm 0,005$ [10]	1,135	6,34	3,97
	$0,751 \pm 0,003$ [10]	1,109	5,17	4,40
	$0,752 \pm 0,003$ [11]	1,076	3,65	5,23
ξ	$0,97 \pm 0,05$ [12]	1,333	14,29	2,65
	$0,94 \pm 0,07$ [13]	1,449	18,33	2,34
	$0,975 \pm 0,015$ [14]	1,223	10,05	3,15
δ	$0,78 \pm 0,05$ [13]	1,437	17,92	2,36
	$0,782 \pm 0,031$ [15]	1,383	16,07	2,49
	$0,752 \pm 0,009$ [9]	1,149	6,94	3,80
h	$1,05 \pm 0,30$ [16]	2,215	37,80	1,63
	$0,94 \pm 0,38$ [17]	3,265	53,11	1,37
	$1,04 \pm 0,18$ [18]	1,756	27,44	1,91
	$0,89 \pm 0,28$ [19]	2,938	49,22	1,43

* Эти значения параметра ρ найдены при одновременной подгонке по ρ и η . Соответствующие значения параметра η следующие:

$$\eta = -0,24 \pm 0,61; |\eta| < 0,5; \eta = -0,31 \pm 0,30; \eta = -0,12 \pm 0,21.$$

3. На примере μ -распада, единственного экспериментально хорошо изученного лептонного слабого процесса, проанализируем следствия предлагаемой в настоящей работе модели слабого взаимодействия лептонов. Амплитуда (2) приводит к следующим значениям для параметров μ -распада:

$$\rho = \frac{3}{8} (1 + N), \quad \eta = 0, \quad \xi = 2N - 1, \quad (4)$$

$$\delta = \frac{\rho}{\xi}, \quad h = N, \quad \text{где } N = \frac{2 \operatorname{Re} \varepsilon}{1 + |\varepsilon|^2}.$$

Легко убедиться, что параметры (4) ограничены следующими условиями:

$$0 < \rho < 3/4, \quad -3 < \xi < 1, \quad -1 < h < 1, \quad \delta < 0 \text{ и } \delta \geq 3/4. \quad (5)$$

Значения $\rho = 0$, $\xi = -3$, $\delta = 0$ и $h = -1$ относятся к случаю $\epsilon = -1$, а значения $\rho = 3/4$, $\xi = 1$, $\delta = 3/4$ и $h = 1$ — к случаю $\epsilon = 1$. Этим двум случаям соответствуют $V+A$ - и $V-A$ -варианты локального взаимодействия заряженных токов ($\bar{\nu}_\mu \mu$) и ($\bar{e} \nu_e$).

В таблице приведены экспериментальные значения параметров ρ , ξ , δ и h μ -распада. Как видно, они за исключением значений $\rho = 0,760 \pm 0,009$ и $\rho = 0,762 \pm 0,008$ ($\eta \approx 0$), находятся в согласии со следствиями (5) рассматриваемой модели. В следующие столбцы внесены соответственно верхние границы значений параметра ϵ (полагая ϵ вещественным); верхние границы величины

$$R = (f^* \bar{f} / 2m_B^2) / (g^* \bar{g} / 2m_B^2),$$

т. е. отношения констант локальных $V+A$ - и $V-A$ -взаимодействий, и нижние границы величины $r = m_{B^0} / m_B$, вычисленные при $|g^* \bar{g}| = |f^* \bar{f}|$. Следует отметить, что параметр ϵ ограничен снизу величиной $1/\epsilon_{\max}$. Из таблицы видно, что наиболее жесткое ограничение на указанные величины дает значение $\rho = 0,7523 \pm 0,0024$ ($0,98 \leq \epsilon < 1,02$; $R \leq 0,01$; $r > 9,3$), а наиболее слабое ограничение следует из $h = 0,94 \pm 0,38$ ($0,31 \leq \epsilon < 3,27$; $R \leq 0,53$; $r > 1,4$).

В заключение отметим, что эффекты нелокальности, вероятно, несколько изменят сделанные выводы. Повышение точности измерения величин h , ξ и δ , а также изучение других лептонных процессов позволят сделать более определенные выводы о приемлемости рассматриваемой модели и ее параметрах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иоффе Б. Л. УФН, 110, № 3, 357, 1973. 2. Шабалин Е. П. О структуре слабых взаимодействий. ИТЭФ-21, М., 1973. 3. Tanikawa, Watanabe S. Phys. Rev., 113, № 5, 1344, 1959. 4. Гулиев Н. А., Джафаров И. Г. Мат-лы междунар. семинара по взаимодействию адронов при высоких энергиях, Баку, 1972, стр. 29; Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-техн. и матем. наук, № 1, 155, 1973. 5. Окунь Л. Б. Слабое взаимодействие элементарных частиц. М., 1963. 6. Гулиев Н. А., Джафаров И. Г. Препринт № 23, ИФАН Азерб. ССР, Баку, 1973. 7. Bardou M. et al. Phys. Rev. Lett., 14, № 12, 449, 1965. 8. Sherwood B. A. Phys. Rev., 156, № 5, 1475, 1967. 9. Fryberger D. Phys. Rev., 166, № 5, 1379, 1968. 10. Derenzo S. E. Hildebrand R. H. Phys. Rev. Lett., 20, № 12, 614, 1968. 11. Derenzo S. E. Phys. Rev., 181, № 5, 1854, 1969. 12. Bardou M. et al. Phys. Rev. Lett., 2, № 2, 56, 1959. 13. Plano R. J. Phys. Rev., 119, № 4, 1400, 1960. 14. Гуревич И. И. и др. ЯФ, 6, № 2, 316, 1967. 15. Kruger. University of California Radiation Laboratory Report No. UCRL-9322, 1961. 16. Buhler A. et al. Phys. Lett., 7, № 5, 368, 1963. 17. Bloom S. et al. Phys. Lett., 8, № 1, 87, 1964. 18. Duclos J. et al. Phys. Lett., 9, № 1, 62, 1964. 19. Schwartz D. M. Phys. Rev., 162, № 5, 1306, 1967.

Институт физики

Поступило 18. III 1974

Н. А. Гулиев, И. Г. Джафаров

Зейф лептон гаршылыгылы тэ'сирлэринин локал лимитдэ $V+A$ вариант ашгарына малик олан ренормаллана билэн модели

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә лептон зейф гаршылыгылы тэ'сирлэринин ренормаллана билэн модели ирәли сүрүлмүшдүр. Моделә көрә лептонларын зейф гаршылыгылы тэ'сири ики скалар бозон вәситәсилә баш верир. Тәклиф олуан нәзәријјәнин харәктерик хусусијјәтләриндән бири онун ән'әнәви $V-A$ нәзәријјәдән, һәмчинин кичик енержи областында да мејлетмә имканыны нәзәрә алмасыдыр. Бу мејл дөрдфермионлу гаршылыгылы тэ'сирин мүдахиләсилә шәртләнир.

Мәгаләдә μ -парчаланманын параметрләри үчүн ифәдәләр алынмышдыр. Һәмнин ифәдәләрин ујғун тәчрүби фәктларла мүгәјисәсиндән бахылан нәзәријјәнин параметрләри (нәзәријјәнин локал лимитинин дөрдфермионлу $V-A$ -вариантдан мејлини харәктеризә едән кәмијјәт; локал $V+A$ -вә $V-A$ -гаршылыгылы тэ'сир сабитлэринин нисбәти; аралыг зәррәчиклэрин күтләлэринин нисбәти) үчүн мәһдудијјәтләр тапылмышдыр.

N. A. Guliyev, I. G. Jafarov

Renormalizable model of weak lepton interactions containing $V+A$ version admixture in the local limit

SUMMARY

The paper suggests a renormalizable model admitting the leptonic weak interaction to occur via two scalar bosons. One of the distinguishing features of this theory is that it admits a deviation from the traditional four-fermion $V-A$ theory in the low-energy region as well. The mentioned deviation is due to the admixture of the four-fermion $V+A$ interaction. The expressions for the μ -decay parameters have been derived. By comparison of these expressions with the respective experimental data the restrictions for the parameters (the value characterizing the deviation of the local limit of the theory from the four-fermion $V-A$ version; the relation between the constants of the local $V+A$ and $V-A$ interactions; the relation between the masses of the intermediate particles) of the theory in question have been obtained.

УДК 5:7. 212:546. 23:772. 93

ФИЗИКА

М. Я. БЕКИРОВ, Г. А. МАМЕДОВА

ФОТОВОЛЬТАИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДИФФУЗИОННЫХ Р-П-ПЕРЕХОДОВ В СПЛАВАХ Ge-Si

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

В полупроводниковой электронике при изготовлении приборов ведутся поиски новых материалов, обладающих определенным сочетанием основных полупроводниковых и физико-химических свойств. В этом отношении практический интерес представляет система твердых растворов германий-кремний.

При добавлении кремния в германий происходит плавное и закономерное изменение таких важных параметров сплава Ge-Si, как ширина запрещенной зоны, подвижность носителей и собственная проводимость [1-3], которые определяют характеристики приборов.

Для полупроводниковой электроники практически интересными являются сплавы Ge-Si с содержанием второго компонента до 15 ат. %, т. к. именно в этом интервале концентрации кремния происходит наиболее быстрое изменение основных полупроводниковых параметров (линейное увеличение ширины запрещенной зоны от 0,68 эВ для чистого германия до 0,94 эВ для сплава Ge-Si с 15 ат. % Si и резкое уменьшение подвижности носителей и собственной проводимости) [1-3].

Отсутствие надежной методики получения однородных и качественных монокристаллов системы германий-кремний с относительно высоким содержанием второго компонента долгое время исключало возможность практического применения сплавов Ge-Si для изготовления приборов. В институте физики АН Азербайджанской ССР был разработан оригинальный метод получения однородных монокристаллов сплавов Ge-Si с содержанием кремния до 15 ат. % [4]. Это позволило нам изготовить р-п-переходы на основе сплавов Ge-Si и исследовать их фотоэлектрические свойства с целью выявления возможности создания на основе сплавов Ge-Si малоинерционных и высокочувствительных фотоприемников излучения, работающих в ближней ИК-области спектра.

Р-П-переходы были изготовлены диффузией сурьмы из газовой фазы в эвакуированных кварцевых ампулах при температуре 750°C в течение 1 ч на основе монокристаллов Ge-Si р-типа проводимости с 8, 10, 12 и 15 ат. % Si.

На рис. 1. приведены спектральные распределения чувствительности диффузионных р-п-переходов на основе монокристаллов сплавов Ge-Si и чистых компонентов. Из рисунка видно, что максимумы чувствительности элементов из сплава Ge-Si расположены между максимумами чувствительности элементов из чистых компонентов.

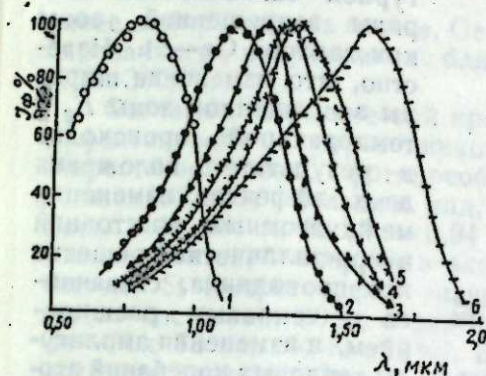


Рис. 1. Спектральные характеристики диффузионных р-п-переходов на основе кристаллов сплавов Ge-Si и чистых компонентов (300°K): 1-Si; 2-85% Ge+15% Si; 3-88% Ge+12% Si; 4-90% Ge+10% Si; 5-92% Ge+8% Si; 6-Ge.

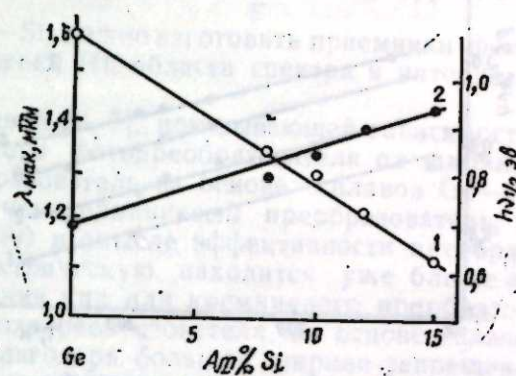


Рис. 2. Зависимость λ_{\max} и $h\nu_1/2$ от состава сплава Ge-Si: 1- λ_{\max} , 2- $h\nu_1/2$

С увеличением содержания кремния в германии форма спектральной характеристики элементов из сплава Ge-Si приближается к форме спектральной характеристики кремниевых фотоэлементов. Более широкая область спектральной чувствительности элементов из сплава Ge-Si по сравнению с чистым кремнием связана с большей длиной диффузионного смещения носителей в них, что в свою очередь является следствием большей подвижности носителей. По полуспаду чувствительности были определены значения ширины запрещенной зоны ($E_g \approx h\nu_1/2$) сплавов с разным составом,

которые согласовались со значениями ширины запрещенной зоны E_g сплавов Ge-Si, полученными из оптических измерений [1, 2].

На рис. 2 приведены зависимости максимума чувствительности λ_{\max} и пороговой энергии фотона $h\nu_1/2$ от состава сплава. Видно, что в области содержания кремния (0-15) ат. % λ_{\max} и $h\nu_1/2$ линейно изменяются с составом сплава, что согласуется с характером изменения зонной структуры сплавов Ge-Si [5].

При добавлении кремния в германий все три минимума зоны проводимости германия сдвигаются вверх, но с разной скоростью. В пределах концентрации кремния (0-15) ат. % минимум <111> остается в сплаве Ge-Si ниже минимумов <000> и <100>, и ширина запрещенной зоны определяется положением минимума <111>, как в чистом германии. Линейное изменение λ_{\max} и $h\nu_1/2$ с ростом кремния в германии до 15 ат. % связано с постоянной скоростью перемещения минимума <111> вверх.

Линейная зависимость λ_{\max} и $h\nu_1/2$ от состава сплава в области (0-15) ат. % Si дает возможность, заранее выбирая состав сплава, изготовить фотоприемники излучения в любой области спектра между 1,1 мкм и 1,6 мкм при 300°K.

Исследования температурных зависимостей спектральных характеристик показали, что пороговая энергия фотона с повышением температуры в интервале (150÷360°K) линейно смещается в сторону меньших энергий (рис. 3), что обусловлено температурной зависимостью ширины запрещенной зоны кристаллов Ge—Si. Известно, что изменение ширины запрещенной зоны E_g с температурой происходит в результате наложения двух эффектов: изменения межатомных расстояний в кристаллической решетке полупроводника, связанного с тепловым расширением, и изменения амплитуды тепловых колебаний атомов решетки. В чистом кремнии первый эффект вызывает увеличение E_g с температурой, а второй — уменьшение. В результате

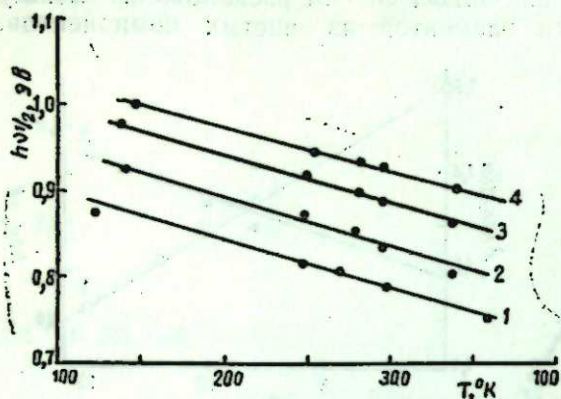


Рис. 3. Температурная зависимость $h\nu_1$ для диффузионных $p-n$ -переходов на основе сплава Ge—Si с разным содержанием кремния: 1—92% Ge+8% Si; 2—90% Ge+10% Si; 3—88% Ge+12% Si; 4—85% Ge+15% Si

наложения обоих эффектов в кремнии происходит уменьшение E_g с повышением температуры. В германии оба эффекта приводят к уменьшению E_g с повышением температуры [10]. Значения температурного коэффициента ширины запрещенной зоны α_T для сплавов Ge—Si, вычисленные из зависимости $h\nu_1 = f(T)$, остаются того же порядка, что и для чистых компонентов, несколько уменьшаясь с ростом содержания кремния в германии (см. таблицу). Понижение α_T в сплавах

Таблица

основных параметров сплавов Ge—Si и $p-n$ -переходов на их основе, найденных из фотоэлектрических характеристик

Состав сплава	$\lambda_{max}, \text{мкм}$ (300°K)	$E_g, \text{эВ}$ (300°K)	$\frac{\partial E_g}{\partial T} \cdot 10^{-4}, \frac{\text{эВ}}{\text{град}}$	$E_g, \text{эВ}$ (0°K)	При 100 $\frac{\text{мвт}}{\text{см}^2}$ (300°K)				$U_{xx}, \text{эВ}$ (0°K)	$\frac{\partial U_{xx}}{\partial T} \cdot 10^{-3}, \frac{\text{эВ}}{\text{град}}$	
					$U_{xx}, \text{мв}$	$J_{kz}, \frac{\text{мА}}{\text{см}^2}$	γ	$R_{opt}, \text{ом}$			$\eta, \%$
92% Ge+8% Si	1,350	0,79	-4,85	0,96	200	40	0,5	50	4	0,85	-2,2
90% Ge+10% Si	1,300	0,84	-4,60	1,01	220	35	0,56	65	4,2	0,94	-2,1
88% Ge+12% Si	1,225	0,89	-4,45	1,04	235	32	0,58	80	4,4	0,96	-2,4
85% Ge+15% Si	1,125	0,93	-4,20	1,07	250	28	0,65	100	4,5	0,98	-2,4

Ge—Si с ростом содержания кремния, по-видимому, связано с быстрым уменьшением эффекта, вносимого изменением межатомных расстояний. Значения ширины запрещенной зоны сплавов Ge—Si, полученные электрополированием зависимости $h\nu_1$ к 0°K (см. таблицу),

согласовались со значениями ширины запрещенной зоны сплавов Ge—Si при 0°K, приведенными в [2].

Максимумы чувствительности λ_{max} для $p-n$ -переходов на основе сплавов Ge—Si с повышением температуры линейно смещались в сторону меньших энергий фотона, что соответствует линейному изменению энергии прямых и непрямых переходов с температурой. Благодаря линейному изменению λ_{max} и $h\nu_1$ с температурой, заранее выбирая состав сплава, Ge—Si, можно изготовить приемники фиксированного излучения в ближней ИК-области спектра в интервале (150÷360°K).

Согласно теоретической кривой [6, 7], показывающей зависимость эффективности полупроводникового фотопреобразователя от ширины запрещенной зоны, фотопреобразователь на основе сплавов Ge—Si должен обладать большим кпд, чем германиевый преобразователь, а сплав с 15 ат. % Si ($E_g = 0,94 \text{ эВ}$) в смысле эффективности преобразования световой энергии в электрическую находится уже ближе к чистому Si (теоретическое значение кпд для кремниевого преобразователя составляет 20%, а для фотопреобразователя на основе сплава Ge—Si с 15 ат. % Si—16%). Благодаря большой ширине запрещенной зоны сплавов Ge—Si фотопреобразователь на их основе будет работать при более высоких температурах и давать большую фотоэдс U_{ϕ} , чем германиевый преобразователь, и больший фототок короткого замыкания J_{ϕ} , чем кремниевый преобразователь [7].

В связи с этим, в данной работе были исследованы статические фотоэлектрические характеристики диффузионных $p-n$ -переходов на основе сплавов Ge—Si.

Исследования показали, что в широком интервале освещенностей вольтамперная характеристика диффузионного $p-n$ -перехода в сплаве Ge—Si описывается общей теорией фотовольтаического эффекта в $p-n$ -переходе с учетом генерационно-рекомбинационных процессов в слое объемного заряда [8, 9]:

$$U_{\phi} = \frac{\beta KT}{q} \ln \left(\frac{J_{\phi} - J}{J_0} + 1 \right) - JR, \quad (1)$$

где β —безразмерный коэффициент, J_0 —предэкспоненциальный множитель, JR —падение напряжения в толще полупроводника, K —постоянная Больцмана, T —абсолютная температура.

Экспериментальные значения β и J_0 оказались равными $1,5 \div 2$ и $(1 \div 3) \cdot 10^{-4} \frac{\text{а}}{\text{см}}$, соответственно.

На рис. 4 представлено семейство нагрузочных характеристик для $p-n$ -перехода на основе сплава Ge—Si с 15 ат. % Si при разных освещенностях (300°K). Аналогичные кривые имели место и для остальных исследованных сплавов. Определенные из нагрузочных характеристик значения коэффициента заполнения γ и оптимального сопротивления нагрузки R_{opt} , на котором выделяется максимальная мощность, увеличивались с ростом содержания кремния в германии (см. таблицу). Исследования зависимости фотоэдс холостого хода U_{xx} и плотности фототока короткого замыкания J_{kz} от содержания кремния в сплаве показали, что наблюдается повышение U_{xx} и уменьшение J_{kz} с ростом содержания кремния в сплаве Ge—Si. Поскольку с ростом содержания кремния в германии γ увеличивается, а повышение U_{xx} происходит в большей степени, чем уменьшение J_{kz} (таблица), то максимальная мощность ($P_{вых} = \gamma J_{kz} U_{xx}$), снимаемая с единицы площади фотопреобразователя на оптимальной нагрузке и, следовательно, коэффициент полезного действия η , повышаются в

сплавах Ge—Si по сравнению с германием, что согласуется с теоретической кривой [6, 7].

Исследования показали, что ток короткого замыкания мало меняется с температурой, а напряжение холостого хода линейно увеличивается при понижении температуры со скоростью $\frac{\partial U_{xx}}{\partial T} = (2 \div 2,4) \cdot 10^{-3} \frac{в}{град}$ (рис. 5). Экспериментальные значения $\frac{\partial U_{xx}}{\partial T}$ соответствуют

ожидаемым из теоретической формулы

$$\frac{\partial U_{xx}}{\partial T} = \frac{U_{xx}q - F_g}{qT} \quad (2)$$

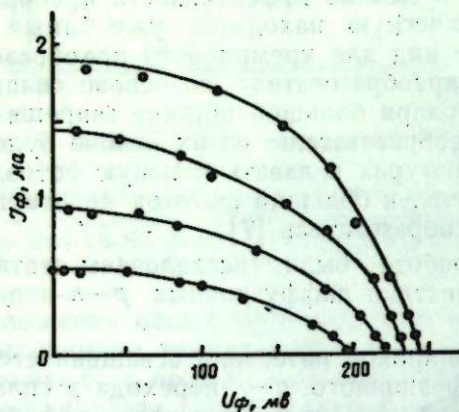


Рис. 4. Семейство нагрузочных характеристик при разных освещенностях для $p-n$ -переходов на основе сплава Ge—Si с 8 и 15 ат. % Si и чистого германия: 1—Ge; 2—92% Ge+8% Si; 3—85% Ge+15% Si (300°K).

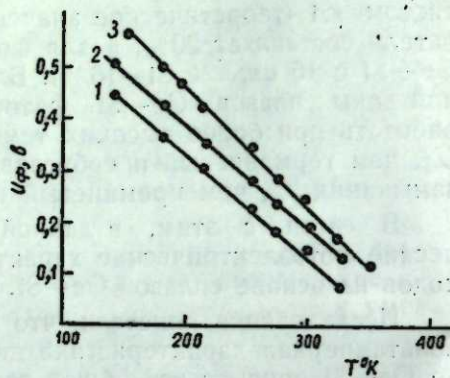


Рис. 5. Температурная зависимость фотоэдс для $p-n$ -переходов на основе сплава Ge—Si с 8 и 15 ат. % Si и чистого германия: 1—Ge; 2—92% Ge+8% Si; 3—85% Ge+15% Si

если учесть, что E_g для сплавов Ge—Si с (0÷15) ат. % Si составляет (0,70÷0,93) эв, а $U_{xx} = (0,2 \div 0,3)$ в. Значения U_{xx} (0°K), полученные экстраполированием прямой $U_{xx} = f(T)$ к оси ординат, удовлетворительно согласовались с $\frac{E_g(0°K)}{q}$ для каждого состава сплава. Из рис.

5 видно, что $p-n$ -переход на основе сплава Ge—Si может работать в вентиляльном режиме при более высоких температурах, чем германиевый $p-n$ -переход.

Таким образом, из результатов исследований фотоэлектрических характеристик диффузионных $p-n$ -переходов на основе сплавов Ge—Si (0÷15) ат. % Si следует, что сплавы Ge—Si могут быть успешно применены для изготовления фотоприемников фиксированного излучения в ближней ИК-области спектра в интервале температур 77÷400°K. Фотопреобразователи на основе сплава Ge—Si обладают большим диапазоном рабочих температур и большей эффективностью преобразования световой энергии в электрическую по сравнению с германиевыми преобразователями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Johnson E. R., Cristian S. M. Phys. Rev., v. 95, p. 560, 1954.
2. Braunstein R., Moore A., Herman F. Phys. Rev., v. 109, 695, 1958.
3. Levitas A. Phys. Rev., 99, 6, 1810, 1955.
4. Таиров С. И., Тагиров В. И., Шахтактинский М. Г., Вигдарович В. И., Кулиев А. А. ДАН СССР, "Химия", т. 176, № 4, стр. 851, 1967.
5. Herman F. Phys. Rev., 95, 3, 847, 1954.
6. Klein-

man D. A. Bell System. Tech. F. 40, 85, 1960. 7. Loferski F. F., F. Appl. Phys., 27(7) 777, 1956. 8. Sah C. T., Noyce R., Shockley W., Proc. JRE, 45, 1228, 1957. 9. Shockley W., Queisser H., F. Appl. Phys., 32, 3, 510, 1961. 10. Мосс Т. Оптические свойства полупроводников. Под ред. В. С. Вавилова, ИЛ., 1961.

Институт физики

Поступило 13. VIII 1973

М. Я. Бәкиров, К. Ә. Мәммәдова

Бәрк мәһлуллу Ge—Si монокристалында диффузион $p-n$ кечидинин фотоволтаик хассәләри

ХҮЛАСӘ

Силисимумун мигдары мухтәлиф олан бәрк мәһлуллу Ge—Si монокристалында диффузион $p-n$ кечиди алыммыш вә онларын фотоэлектрик хассәләри өрәнилмишдир. Тә'јин олуғмушдур ки, атом (0÷15) олан областда λ_{max} вә $h\nu_{1/2}$ силисимумун фәизлә мигдарындан

асылы оларег хәтти дәјишир. Бу хассә, әввәлчәдән мәһлулун тәркибини сечмәклә, 1,1—16 км областында истәнилән шүғләнимәја ујғун, 300°K температурда ишләјән гәбуледичи һазырламаға имкән верир.

Температур өзәлдэгичә максимум һассәслыг фотонун енержисинин бөјүк гијметләринә тәрәф хәтти сүрүшүр ки, бу да алчаг температурда мүүјјән шүғләнимәја ујғун гәбуледичи һазырламағ үчүн мәһлулун лазым олан тәркибини сечмәјә имкән јарәдыр.

Көстәрилмишдир ки, Ge-дә Si-ун мигдары артыгча Ge—Si мәһлулундә һазырланмыш фотокечиричиләрин ишыг енержисини електрик енержисинә чевирмәси гәбилијјәти вә ишчи температуру јүксәлир.

М. Ya. Bakirov, G. A. Mamedova

Photovoltaic properties of diffusion type $p-n$ junctions in Ge—Si alloys

SUMMARY

Based on single crystals of solid solutions of Ge—Si with varying Si concentration, diffusion type $p-n$ junctions were made and their photoelectric properties studied.

It was established that in the range of Si content of 0 to 15 at. % sensibility maximum for $p-n$ junctions based on Ge—Si alloys and photon threshold energy are linearly shifted with composition and thus enable to make the detectors of fixed radiation in the range of 1,1 to 1,6 at 300°K by selection of the alloy in advance. With temperature decrease the sensitivity maximum is shifted linearly towards the higher photon energies, thus making it possible to select the desired alloy composition to assemble receivers of fixed emission at low temperatures.

It was shown that with increased Si content in Ge, the efficiency of conversion of luminous energy into electric one and operating temperature of photovoltaic converter based on Ge—Si alloy are increased.

УДК 681.3.001

ТЕХНИЧ. КИБЕРНЕТИКА

Т. А. АЛИЕВ

ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ ВЫРАБОТКИ УПРАВЛЯЮЩИХ СИГНАЛОВ

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

В настоящее время схема выработки управляющих сигналов разрабатывается на базе элементов и узлов вычислительной техники [1]. При этом проектирование таких схем встречает определенные трудности, а устройство в целом получается достаточно сложным.

В данной работе рассматривается принцип построения схемы выработки управляющих сигналов на базе элементов и узлов измерительно-информационных систем.

Схемы управления представим как последовательную систему А (рис. 1) с входным алфавитом $X = \{X_0, X_1, X_2, \dots, X_n\}$, выходным — $E = \{E_1, E_2, E_3, \dots, E_m\}$ и алфавитом состояний $Q = \{q_1, q_2, q_3, \dots, q_k\}$, состоящих из трех взаимодействующих автоматов A_1, A_2, A_3 . A_1 — является автоматом комбинационного типа и имеет входной алфавит $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$, выходной алфавит $Z_0 = \{Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_p\}$. A_2 — является цифровым автоматом последовательного типа и имеет входной алфавит $X = \{X_0\}$, выходной алфавит $Y = \{Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_k\}$, алфавит состояний $Q = \{q_1, q_2, q_3, \dots, q_k\}$. A_3 — является автоматом комбинационного типа с входным алфавитом $Z = \{Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_p\}$; $\{Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_k\}$, выходным алфавитом $E = \{E_1, E_2, E_3, \dots, E_m\}$.

При изучении возможности синтеза, на базе пороговых элементов — ПЭ, автоматов типа A_3 оказалось, что если он выполняет функцию

$$E_i(t) = E'_i(t) \wedge E''_i(t), \tag{1}$$

где

$$E'_i(t) = E_i[Y_1(t), Y_2(t), \dots, Y_\lambda(t), \dots, Y_k(t)] \tag{2}$$

$$E''_i(t) = Z_1(t) \vee Z_2(t) \vee \dots \vee Z_j(t) \vee \dots \vee Z_p(t), \tag{3}$$

то с применением пороговых элементов можно существенно изменить принцип организации формирования функциональных сигналов, что позволит значительно упростить принцип построения схемы управления.

Допустим, что выражение (2) реализуемо одним пороговым элементом [2], т. е.

$$F_i[Y_1(t), Y_2(t), \dots, Y_\lambda(t), \dots, Y_k(t)] = F(Y) \tag{4}$$

Тогда, принимая реализации пороговых элементов $[a_{11}, a_{21}, \dots, a_{\lambda 1}, \dots, a_{k1}; T_1]$, уравнение (1) можно привести к виду:

$$E_i(t) = \begin{cases} 1, & \text{если } E'_i(t) = 1 \text{ и } \sum_{\lambda=1}^k a_{\lambda 1} Y_\lambda(t) \geq T_1 \\ a, & \text{если } E'_i(t) = 0 \\ 0, & \text{если } \sum_{\lambda=1}^k Y_\lambda(t) a_{\lambda 1} < T_1 \end{cases} \tag{5}$$

Здесь: $a_{11}, a_{21}, \dots, a_{\lambda 1}, \dots, a_{k1}$ — веса соответствующих переменных на соответствующих входах порогового элемента ПЭ, T_1 — пороговое значение элемента ПЭ.

Схема автомата A_3 , синтезированная на базе ПЭ и выражения (5), на первый взгляд не представляет практического интереса, так как пороговые элементы ПЭ на большом количестве входов фактически не существуют. Однако при внимательном изучении этого

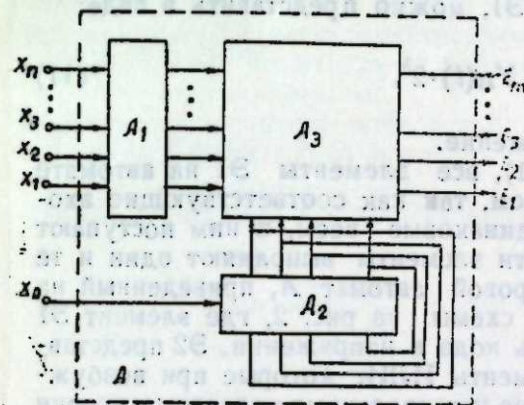


Рис. 1

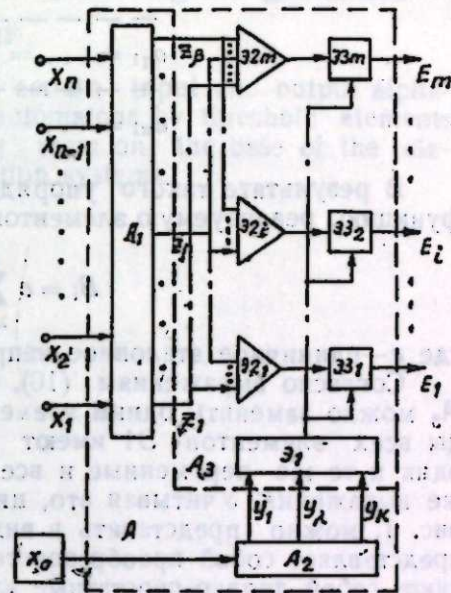


Рис. 2

вопроса оказалось, что построение таких схем управления возможно, если выражение (3) представить в виде:

$$E_i(t) = \begin{cases} 1, & \text{если } E'_i(t) = 1 \text{ и } \sum_{\lambda=1}^k a_{\lambda 1} Y_\lambda(t) = T_1 \pm \epsilon \\ 0, & \text{если } E'_i(t) = 0 \\ 0, & \text{если } \sum_{\lambda=1}^k a_{\lambda 1} Y_\lambda(t) \neq T_1 \pm \epsilon \end{cases} \tag{6}$$

и пороговый элемент рассмотреть как сочетание следующих элементов и узлов измерительно-информационных систем.

1. Узел суммирования весов — Э1, который выполняет функцию

$$B_1 = \sum_{\lambda=1}^k a_{\lambda 1} Y_\lambda(t) \tag{7}$$

2. Элемент образования порогового значения — Э2, выполняющий функцию

$$T'_1 = \begin{cases} T_1 \pm \epsilon, & \text{если } E'_i(t) = 1 \\ 0, & \text{если } E'_i(t) = 0 \end{cases} \tag{8}$$

3. Элемент выработки функциональных сигналов — ЭЗ, который выполняет функцию

$$E_i = \begin{cases} 1, & \text{если } B_i = T_i \pm \epsilon \\ 0, & \text{если } B_i \neq T_i \pm \epsilon \end{cases} \quad (9)$$

Здесь ϵ — допустимое отклонение значения T_i от (T_i) .

Схема автомата A_3 , синтезированная на основе элементов Э1, Э2, ЭЗ, вполне реализуема существующими узлами измерительно-информационных систем. Для этого целесообразно ввести следующее упорядочение весов $[a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}, \dots, a_{1k}]$ переменных $Y_1(t), Y_2(t), \dots, Y_\lambda(t), \dots, Y_k(t)$;

$$\left. \begin{array}{l} a_{11} = \dots = a_{1n} = \dots = a_{1m} \\ \text{-----} \\ a_{\lambda 1} = \dots = a_{\lambda n} = \dots = a_{\lambda m} \\ \text{-----} \\ a_{k1} = \dots = a_{k1} = \dots = a_{km} \end{array} \right\} \quad (10)$$

В результате такого упорядочения весов, выражение (7), т. е. функцию, реализуемую элементом Э1, можно представить в виде:

$$B_i = e \sum_{\lambda=1}^k Y_{\lambda i}(t) \cdot 2^\lambda, \quad (11)$$

где e — единичное эталонное напряжение.

Согласно выражениям (10), (11), все элементы Э1 на автомате A_3 можно заменить одним элементом, так как соответствующие входы всех элементов Э1 имеют одинаковые веса, к ним поступают одни и те же переменные и все эти элементы выполняют одни и те же выражения. Учитывая это, цифровой автомат A , приведенный на рис. 1, можно представить в виде схемы на рис. 2, где элемент Э1 представляет собой преобразователь кода в напряжении. Э2 представляют собой диодно-реостатные элементы ИЛИ, которые при возбуждении входа на выходе выдают заранее установленные пороговые уровни напряжения $T_i \pm \epsilon$. Элементы ЭЗ представляют собой нуль-органы. Таким образом, на автомате A_3 для формирования каждого функционального сигнала, предназначенного для выполнения определенной микрооперации, предусматривается отдельный пороговый уровень напряжения T_i на выходе соответствующего элемента Э2. В зависимости от комбинации входного алфавита (кода операции) автомат A_1 (дешифратор), на одном соответствующем выходе выдает сигнал и этим самым возбуждает определенные комбинации этих пороговых уравнений, которые в свою очередь преобразовываются в соответствующие временные интервалы, по истечении которых с помощью соответствующих элементов ЭЗ (нуль-органов) вырабатывается соответствующий импульс на определенном канале. Значение временных интервалов определяется выходным алфавитом и алфавитом постоянный автомата A_2 (счетчика).

ЛИТЕРАТУРА

1. Каган Б. М., Коневский М. М. Цифровые вычислительные машины и системы. Изд-во "Энергия", М., 1970. 2. Дертоузос М. Пороговая логика. Изд-во "Мир", 1967.

Институт кибернетики

Поступило 3. III 1973

Т. А. Алиев

Идарәедичи сигналлар верән схемләрин гурулмасы принципи

ХУЛАСӘ

Мүәҗҗән кириш вә чыхыш әлифбасына малик идарәедичи сигналлар верән автоматын "һүдуд" элементләриндә дүзәлдилмәсинин мүмкүнлүҗү гәбул едилир вә көстәрилир ки, һәммин автоматда белә элементләри һәзирда информасија-өлчү техникасында кениш јаҗылмыш элемент вә һиссәләрлә әвәз етмәк олар.

T. A. Aliev

The principle of diagram design of control signals generation

SUMMARY

It is considered an automaton with certain input and output alphabet. Assuming the realisation of such automatons by threshold elements it is shown the possibility of designing them on the base of the elements and units of measuring—information systems.

УДК 547.665.634

НЕФТЕХИМИЯ И
НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

Чл.-корр. М. А. МАРДАНОВ, С. А. СУЛТАНОВ, Н. Н. КУЛИЕВА

ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СОСТАВА
КЕРОСИНОВОЙ ФРАКЦИИ САНГАЧАЛЬСКОЙ НЕФТИ

В настоящее время наиболее эффективным методом исследования химического состава нефтяных фракций является их хроматографическое разделение.

В данной работе приводятся результаты хроматографического разделения керосиновой фракции, выделенной из сангачальской нефти, по методике [1].

Характеристика исходного дистиллята, полученного путем ректификации нефти:

ρ_4^{20} , г/см ³	— 8 329
н. к., °С	— 198
50%	— 255
к. к., °С	— 304
Вязкость кинематическая (сст.) при +20°С	— 2,8
Температура застывания, °С	— 5,5
Групповой углеводородный состав, % вес:	
ароматических	— 26,2
нафтеновых	— 40,6
парафиновых	— 33,2

Характеристика углеводородов, выделенных из керосиновой фракции сангачальской нефти, приводится в табл. 1. Окрашенная

Таблица 1

Показатели	Нафтено-парафиновые углеводороды	Промежуточная фракция	Ароматические углеводороды	Окрашенная ароматич. фракция
Плотность ρ_4^{20} , г/см ³	0,8088	0,8938	0,9098	0,9521
Показатель преломления, n_D^{20}	1,4493	1,5008	1,5138	1,5452
Молекулярный вес	196,6	189	166,4	159,2
Элементарный состав, % вес:				
С	85,54	—	—	87,62
Н	14,07	—	—	10,60
Эмпирическая формула	$C_{14,0}H_{27,7}$	—	—	$C_{11,4}H_{16,9}$
Гомологический ряд	$C_nH_{2n-0,3}$	—	—	$C_nH_{2n-5,9}$

ароматическая часть, выделенная хроматографически из керосиновой фракции сангачальской нефти, содержит ароматические углеводороды и смолистые вещества, для выделения которых был применен метод элюентной хроматографии. В результате были получены в чистом виде смолистые вещества и ароматическая фракция, которая смещена с аналогичной фракцией от первого разделения. Выход нафтено-парафиновых углеводородов составил—72%, мол. вес—196,6; промежуточной фракции—5,2%, мол. вес—189; ароматических—21,2% и 166,4; смол—0,8% и 224.

Выделенные ароматические углеводороды в свою очередь по методике [2] были хроматографически разделены на окиси алюминия. Установлено, что в состав керосиновой фракции, выкипающей в пределах 200—300°С сангачальской нефти, входит моноциклическая ароматика (80%) и бициклическая (20%), трициклическая ароматика отсутствует.

Таблица 2

Показатели	Исходные ароматические углеводороды	Топливо, полученное гидрированием ароматических углеводород.	ГОСТ 12308-66 на топливо Т-6
Плотность ρ_4^{20} , г/см ³	0,9214	0,8709	Не менее 0,8400
Вязкость кинематическая, сст. при +20°С	2,9	3,1	Не более 4,5
Фракционный состав, °С:			
начало кипения	178	195	195
10% перегоняется при тем-ре	190	204	220
50%	258	240	255
90%	292	280	290
Конец кипения	302	293	Не более 315
Температура начала кристаллизации, °С	n-70	n-70	n-60
Групповой углеводородный состав, вес. %			
ароматических	100	5,2	Не более 10,0
нафтеновых	—	94,8	
Содержание фактических смол, мг/100 мл топлива	108,8	4,9	6
Испытание на медную пластинку при 100°С в течение 3 ч	Отс.	Отс.	Отс.
Термостабильность при 150°С, количество нерастворимого осадка, мг/100 мл топлива (ГОСТ 9144-59)	5,4	Осадок	Не более 6
Теплота сгорания, ккал/кг (ГОСТ 11065-641)	9 800	Отс. 10 310	10 300

Моноциклические и бициклические ароматические углеводороды с целью идентификации их состава были исследованы ультрафиолетовой спектроскопией по методике, разработанной во ВНИИ НП, и установлено, что моноциклические ароматические углеводороды представлены в основном углеводородами ряда бензола и тетралина. Бициклические ароматические углеводороды—нафталинами и в этой же фракции обнаружены трициклические ароматические углеводороды.

С целью изучения строения ароматических углеводородов, выделенных хроматографически из дистиллята сангачальской нефти, был применен метод каталитического гидрирования. Процесс осуществлялся в автоклаве над катализатором никель на кизельгуре при температуре 180—200°С, давлении 80—100 атм с предварительной гидроочисткой

сырья над алюмо-кобальтмолибденом. При этом происходило полное насыщение ароматических углеводородов водородом с превращением их в нафтеновые. Структурно-групповой состав ароматических углеводородов, выделенных из дистиллята сангачальской нефти, подсчитанный по прямому методу, показал, что в средней молекуле алкилароматических углеводородов дистиллята сангачальской нефти почти 50% углерода находится в парафиновых цепях, общее число колец — 1,87.

Полученные гидрогенизаты ароматических углеводородов были охарактеризованы по основным параметрам топлив и установлено что полученное топливо отвечает всем требованиям ГОСТа, а по некоторым качествам (термическая стабильность, количество фактических смол) даже превосходит его (табл. 2). Особенностью полученного топлива является его большая плотность. Это дает возможность использовать его как самостоятельное авиационное топливо или как компонент, имеющий высокий запас плотности в смеси с компонентами низкой плотности.

Смолы, выделенные хроматографически из керосиновой фракции сангачальской нефти, были исследованы по методике [4]. Они делились на 4 фракции в результате ступенчатого вытеснения их растворителями различной химической природы и полярностью (последовательность применения растворителей: четыреххлористый углерод, бензол, ацетон, спирто-бензольная смесь).

Наибольшая доля смол приходилась на фракцию, извлекаемую четыреххлористым углеродом. Наши данные подтверждают имеющиеся в литературе указания о том, что именно дистилляты нефтей с высоким содержанием углерода алифатического строения характеризуются и высоким содержанием фракции смол, извлекаемых с адсорбента наименее полярным алифатическим растворителем — четыреххлористым углеродом.

Смолы, выделенные из дистиллята сангачальской нефти, были исследованы инфракрасной спектроскопией, показавшей наличие в них ароматических колец (полосы 1600 см^{-1}) и углеводородных групп CH_2, CH_3 (полосы поглощения 1380 и 1460 см^{-1}), указывающих на наличие боковых цепей в молекуле смол и полосы, характерные для связи $\text{C}=\text{O}$ (1720 см^{-1}).

Выводы

1. Осуществлено хроматографическое исследование керосиновой фракции сангачальской нефти и охарактеризованы группы углеводородов.

2. Ароматические углеводороды в основном представлены моноциклическими соединениями ряда бензола и тетралина и в меньшем количестве — бициклическими углеводородами — нафталинами. Трициклические обнаружены в виде следов.

3. Методом каталитического гидрирования установлен структурно-групповой состав ароматических углеводородов.

4. Гидрогенизат ароматических углеводородов является хорошим авиационным топливом, отвечающим всем требованиям ГОСТа.

5. Наибольшая доля от общего количества смол дистиллята сангачальской нефти извлекается четыреххлористым углеродом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ландсберг Г. С., Казанский Б. А. и др. Определение индивидуального состава бензинов прямойгонки комбинированным методом. Изд-во АН СССР, М., 1959. 2. Топчиев А. В., Нифонтова С. С., Мусаев И. А. и др. Труды Ин-та нефти АН СССР, т. 14. Изд-во АН СССР, М., 1960. 3. Ван-Нес К., Ван-Вестен Х. Состав масляных фракций нефти и их анализ. ИЛ, 1954. 4. Сергиенко С. Р. Высокомолекулярные соединения нефти. Гостехиздат, 1959.

ИНХП им. Мамедалиева

Поступило 5. VI 1973

Э. Мәрданов, С. Э. Султанов, Н. Н. Гулијева

Сангачал нефтинин керосин фраксијасынын карбоһидроген тәркибинин тәдгиги

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә хроматографик үсул илә дистиллатдан груп карбоһидрогенләринин аҗрылыб өҗәрнилмәсиндән бәһс олунмушдур.

Аҗдынлашмышдыр ки, Сангачал нефтинин керосин фраксијасынын ароматик карбоһидрогенләри орта һесабла 1,87 һәлгәли олуб, карбон атомларынын 50%-ли јан зәнчирдә иштирак едир.

Мәгаләдә ароматик карбоһидрогенләри гидрогенләшдирмәклә кәлфијәтли јаначаг алмағын мүмкүнлүјү көстәрилмишдир.

M. A. Mardanov, S. A. Sultanov, N. N. Kulieva

Study of hydrocarbon composition of kerosene cut of Sangachal oil

SUMMARY

The hydrocarbon composition of Sangachal oil distillate has been studied by the method of chromatographic separation and the hydrocarbon groups have been characterized.

Hydrocarbon group analysis of aromatics of aromatics have been established by the method of catalytic hydrogenation. Hydrogenizates of aromatic hydrocarbons are good fuel meeting the requirements of GOST.

УДК 543.70

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

И. Л. БАГБАНЛЫ, Н. Х. РУСТАМОВ, К. Дж. РАШИДОВ

ЭКСТРАКЦИОННО-ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РТУТИ (II) ПИНАВЕРДОЛОМ

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

Ассоциат хлоридных и бромидных комплексов ртути с родаминовыми красителями [1], метиловым зеленым и кристаллическим фиолетовым [2], бриллиантовым зеленым [3], метиловым голубым [4], триметилтионином [5], Виктория голубым [6], малахитовым зеленым [7] и др. хорошо экстрагируются некоторыми органическими растворителями и применяются для экстракционно-фотометрического определения его. Реакция галогенмеркуриатов с основными красителями очень чувствительна, молярные коэффициенты погашения этих ассоциатов велики и достигают порядка $n \cdot 10^5$. Меньшее значение концентрации галоген-ионов в растворе делает разработанные методы определения ртути (II) с применением основных красителей очень избирательными.

Настоящее исследование посвящено спектрофотометрическому изучению комплексообразования хлормеркуриата с одним из представителей цианиновых красителей—пинавердолом с целью разработки экстракционно-фотометрического метода определения микроколичеств ртути (II).

Изучение различных цианиновых красителей показывает, что они являются перспективными для определения отдельных элементов [8]. Применение цианиновых красителей, несомненно, вызывает большой интерес, так как весьма интенсивная собственная окраска дает возможность разработать чувствительные фотометрические методы.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Реагенты и методика исследований. Исходный 0,1 М раствор ртути готовили растворением дважды перегнанного металла в HNO_3 , выпариванием до влажного состояния и дальнейшим растворением соли в воде. Концентрацию приготовленного 1 М раствора LiCl стандартизировали обработкой H_2SO_4 , взвешиванием в виде Li_2SO_4 . Рабочие растворы готовили разбавлением исходных. Использован препарат пинавердола чехословацкого производства марки „chemarol“. Приготовлен $2 \cdot 10^{-3}$ М раствор пинавердола в этаноле. Значения pH

растворов измеряли на pH-метре ЛПУ-01 со стеклянным электродом, оптическую плотность растворов—на фотоколориметре ФЭК-56 и на СФ-4А. Растворы экстрагировали в пробирках с притертыми пробками.

В пробирки вводили определенный объем раствора $Hg(NO_3)_2$, добавляли раствор LiCl и пинавердола, создавали определенную кислотность водной фазы, доводили объем до 5 мл и экстрагировали равным объемом бензола в течение 30 сек. После расслаивания фаз измеряли оптическую плотность экстракта. Аналогично проводили холостой опыт.

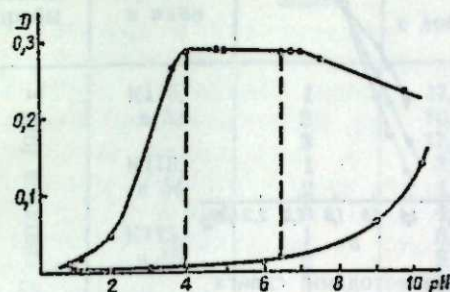


Рис. 1. Влияние pH-среды на комплексообразование ртути с пинавердолом.

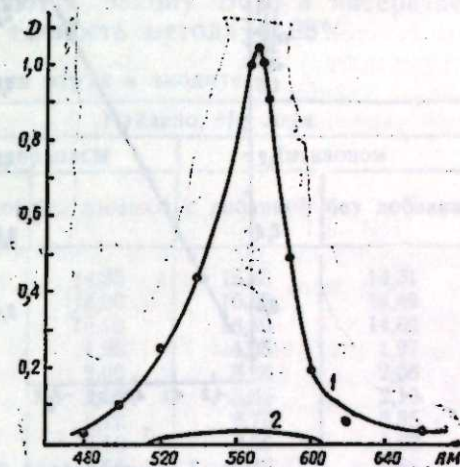


Рис. 2. Светопоглощение бензольного экстракта комплекса ртути пинавердолом (1) и реагента (2).

Результаты опытов и их обсуждение. Для извлечения хлормеркуриата пинавердола испробованы различные классы органических растворителей и их смеси. Установлено, что ассоциат лучше извлекается смесью бензола с дихлорэтаном (3:1). Однако при этом извлечение йодидной соли пинавердола велико ($D = 0,168$), поэтому в дальнейшем в качестве экстрагента использован бензол.

Изучена зависимость оптической плотности бензольных экстрактов хлормеркуриата пинавердола и реагента от pH испытуемых растворов, который создавали добавлением 0,1 М растворов H_2SO_4 или NaOH (рис. 1). Как видно из рис. 1, хлормеркуриат пинавердола экстрагируется, начиная с pH 0,5 и достигает максимального значения при pH 3,8—7. Дальнейшие исследования проводились при pH 4,5, который создавали в растворе посредством ацетатного буфера.

Для связывания 10 мкг ртути в ацидокомплекс достаточно создать в испытуемом растворе 0,05 М концентрацию LiCl. Повышение концентрации LiCl в растворе не влияет на извлечение ассоциата и реагента.

Для количественного извлечения ртути (II) достаточно взять 1 мл 0,05% спиртового раствора красителя. Оптимальным объемом водной фазы является 5—25 мл, органической—5 мл.

Комплекс образуется сразу после добавления реагентов, бензольный экстракт хлормеркуриата пинавердола устойчив и не изменяется в течение изученных 24 ч. Для достижения равновесия в системе достаточно 20-секундного взбалтывания.

Светопоглощение бензольных экстрактов хлормеркуриата пинавердола и йодидной соли реагента снимали на СФ-4А (рис. 2), концентрация ртути при этом была $1,4 \cdot 10^{-5}$ М. Установлено, что ассоциат максимально поглощает при 573 нм, реагент—при 568 нм.

Состав ассоциата установлен методами сдвига равновесия и прямой линии [9]. Результаты этих опытов представлены на рис. 3, из которого следует, что соотношение ртути и пинавердола в экстрагируемом соединении составляет 1:2. Можно допустить, что состав экстрагируемого соединения выражается формулой $R_2 [HgCl_4]$, где R — катион пинавердола.

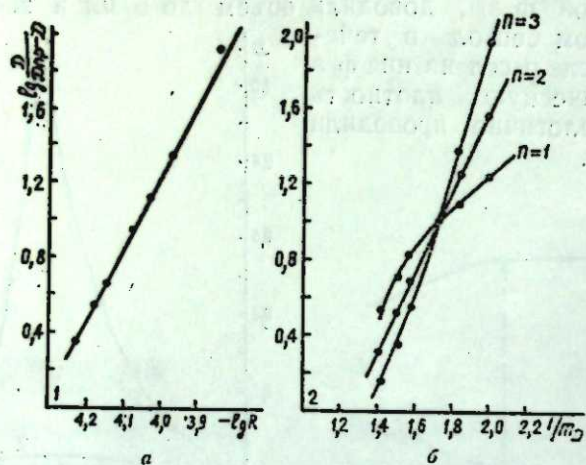


Рис. 3. Определение состава методами сдвига равновесия (а) и прямой линии (б).

Состояние хлормеркуриата пинавердола в органической фазе изучено по методу предельного логарифмирования [10]. Графическая зависимость $\lg [Me] - \lg D$ и $\lg [R] - \lg D$ представляет собой прямую, тангенс угла наклона которой соответственно равен $n = \operatorname{tg} \alpha_1 = 0,93$ и $n = \operatorname{tg} \alpha_2 = 1,03$ (рис. 4). Следовательно, хлормеркуриат пинавердола в органической фазе не полимеризуется и находится в мономерной форме.

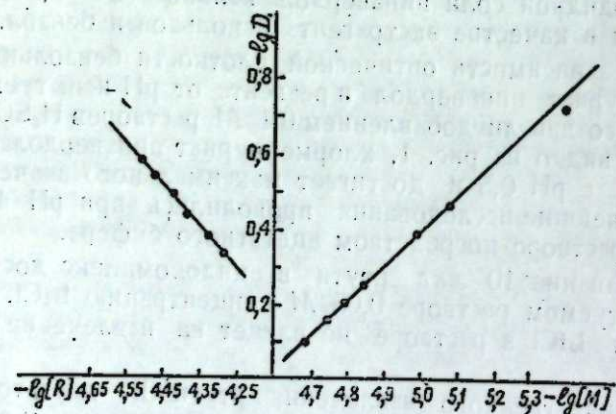


Рис. 4. Определение возможности полимеризации комплекса ртути с пинавердолом.

Логарифм константы экстракции комплекса оказался равным $4,95 \pm 0,34$; молярный коэффициент поглощения комплекса $7,585 \cdot 10^4$. Константа образования комплекса $5,297 \cdot 10^8$. Экстракционно-фотометрическое определение ртути (II). В пробирки с притертой пробкой берут до 15 мл слабокислого или нейтрального раствора, содержащего 1—50 мкг ртути, прибавляют 1 мл 1,25 М раствора $LiCl$, 4 мл ацетатного буферного раствора с

pH 4,5,3 мл 0,1%-ного раствора пинавердола в этаноле. Объем смеси доводят до 25 мл и слегка взбалтывают. Затем, прибавив 5 мл бензола, встряхивают в течение 20 сек. Отделив органическую фазу от водной, оптическую плотность экстракта измеряют на ФЭК-56, при $l = 0,5$ см, со светофильтром № 7 по отношению воды. Количество ртути находят по калибровочному графику, построенному аналогично.

Окрашенные экстракты подчиняются закону Бера в интервале концентрации ртути 0,04—2 мкг/мл, точность метода $\pm 0,98\%$.

Определение содержания ртути в анолите

Дата взятия пробы	№ корпусов и ванн	№ опыта	Найдено, Hg мг/л			
			Пинавердолсм		Дитизоном	
			с добавкой	без добавки	с добавкой	без добавки
22 сентября 1972 г.	K115, в 52	1	17,00	14,35	16,50	14,31
		2	16,80	15,00	16,45	14,49
		3	17,00	15,10	16,30	14,62
	K115, в 54	1	3,90	1,95	4,05	1,97
		2	4,10	2,00	3,95	2,08
		3	4,00	2,08	3,85	2,10
	K115, в 56	1	8,60	6,72	8,70	6,55
		2	8,80	6,80	8,50	6,62
		3	8,70	6,58	8,45	6,65
25 сентября 1972 г.	K 115, в 52	1	14,40	12,60	14,20	11,97
		2	14,45	12,40	14,00	11,80
		3	14,60	12,20	14,15	12,10
	K 115, в 54	1	7,00	4,75	6,50	4,90
		2	6,80	5,10	6,40	4,72
		3	6,95	4,90	6,80	4,55
	K 115, в 55	1	7,25	5,30	7,20	5,32
		2	7,35	5,50	7,40	5,40
		3	7,40	5,10	7,50	5,35
	K 41,	1	15,90	14,00	16,00	13,85
		2	16,00	13,85	16,15	13,95
		3	15,85	14,20	16,20	13,78
		1	8,90	6,72	8,70	6,48
		2	8,80	6,85	8,65	6,61
		3	9,10	7,00	8,50	6,72

При мечание. В параллельные опыты добавлено по 2 мкг ртути.

Определению 10 мкг ртути не мешают щелочные и щелочноземельные элементы и большинство ионов, взятые в кратном избытке, которые показаны в скобке: Cu^{2+} (10), Re (VII) (12), Mg^{2+} (12), Tl (III) Ta (V) (60), Co^{2+} , Ni^{2+} , B^{3+} (100), Ga^{3+} , Te (IV) (200), Pb^{2+} (125), Nb (V) (177), Ge (IV), V (v), Ca^{2+} (300), Zn^{2+} (1500), Cd^{2+} (12000), Fe^{2+} (3500), As (V) (4000), In^{3+} (2500), Al^{3+} (2000), SO_4^{2-} (20000), винная (10), тиомочевина (100), шавелевая (750), CH_3COO^- (12 000) AsO_4^{3-} (15 000), Br^- (160), J^- (6 200), CNS^- (5 000).

Экстракционно-фотометрическому определению ртути с пинавердолом мешают любые количества Ag^+ и Fe^{3+} .

Предложенным методом ртуть определена в анолите Сумгаитского хлорорганического завода. Содержание ртути также определено дитизонным методом [11].

Определенный объем анолита в зависимости от содержания ртути переносят в пробирку с притертой пробкой, раствор кипятят 5 мин.

для удаления ClO^- и Cl_2 и нейтрализуют. В предварительном окислении ртути нет необходимости, т. к. анолит содержит NaClO и свободный хлор. К раствору прибавляют 1 мл 1,25 М LiCl , 4 мл ацетатного буферного раствора с рН 4,5, 3 мл 0,1%-ного раствора пинавердола в этаноле. Объем раствора доводят до 25 мл, слегка перемешивают для смешения реагентов. Затем, прибавляя 5 мл бензола, встряхивают в течение 20 сек., отделив органическую фазу от водной, оптическую плотность экстракта измеряют на ФЭК-56 при $l = 0,5$ см со светофильтром № 7 по отношению воды. Содержание ртути находят по калибровочному графику. Данные о содержании ртути в анолите приведены в таблице.

Выводы

При взаимодействии ртути (II) с пинавердолом в присутствии хлорид-ионов образуется разнолигандный комплекс, экстрагирующийся бензолом. Найдены оптимальные условия экстракции ртути (II) (рН 3,8—7, $[\text{Cl}^-] = 5 \cdot 10^{-2}$ М, $[\text{Pv}] = 4 \cdot 10^{-5}$ М). В экстрагируемом комплексе соотношение $\text{Hg}:\text{Pv} = 1:2$, максимум поглощения находится при 573 нм, молярный коэффициент поглощения $= 7,585 \cdot 10^4$, константа образования $= 5,297 \cdot 10^8$, логарифм константы экстракции $-4,95 \pm 0,34$.

Изучено влияние посторонних ионов на экстракционно-фотометрическое определение ртути и установлено, что большинство ионов не мешают. Предложенным методом содержание ртути определено в анолите Сумгаитского хлороорганического завода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блюм И. А. Экстракционно-фотометрические методы анализа. Изд-во Наука, М., 1970, стр. 150.
2. Тараян В. М., Овсепян Е. И., Лебедева С. П. Арм. хим. ж., XXII, 6, 551, 1969.
3. Тараян В. М., Овсепян Е. И., Керимян И. С. ДАН Арм. ССР, № 5, 242, 1969.
4. Тараян В. М., Овсепян Е. И., Керимян И. С. ДАН Арм. ССР, № 2, 51, 1970.
5. Тараян В. М., Овсепян Е. И., Керимян И. С. Арм. хим. ж., XXIV, 2, 121, 1971.
6. Пилипенко А. Т., Киш П. П., Витченко Т. М. Укр. хим. ж., XXXVII, 11, 1149, 1971.
7. Ананьевская М. П. Труды Новочеркасск. политехн. ин-та, 143, 3, 1963.
8. Каррер П. Курс органической химии, М., 1962.
9. Булатов М. И., Калинин И. П. Практич. руков. по фотометрич. и спектрофотометрич. методам анализа. Изд-во Химия, Л., 1968.
10. Бабко А. К. Физико-химический анализ комплексных соединений в растворах. Изд-во АН УССР, Киев, 1955.
11. Кузятин И. С. Зав. лаб., № 1, 174, 1939.

Институт неорг. и физич. химии

Поступило 21. VI 1973

И. Л. Багбанлы, Н. Х. Рустамов, К. Ч. Рашидов

Чивэ (II)-нин пинавердолла экстраксијалы-фотометрик тэ'јини

ХУЛАСЭ

Хлорид ионунун иштиракы илэ чивэ (II)-нин пинавердолла гаршылыгы тэ'сириндэн бензолла экстраксија олунан, мухтэлиф лигандлы комплекс эмэлэ кэлир. Комплексин экстраксијанын оптимал шэранти муэјјэн едилмиш, экстраксија олунмуш комплексдэ чивэ илэ пинавердолун 1:2 нисбэтдэ олдуғу муэјјэнлэшдирилмишдир. Комплексин максимум шуаудмасы 573 нм, молјар шуаудма эмсалы $7,585 \cdot 10^4$, давамлылыг сабити $5,297 \cdot 10^8$, экстраксија сабитинин логарифми $4,95 \pm 0,34$ -дур.

Ишлэнмиш методла чивэ (II)-нин тэ'јининэ кэнар ионларын тэ'сиря өјрэнилмишдир.

I. L. Bagbanly, N. H. Rustomov, K. Dzh. Rashidov

Extraction—photometric determination of the mercury with pinaverdol

SUMMARY

At $5 \cdot 10^{-2}$ M Cl^- ions concentration and pH 3,8—7 mercury (II) with pinaverdol forms a complex compound in the composition 1:2, E_{λ} which equals $7,585 \cdot 10^4$, $\beta_{\text{ex}} = 5,29 \cdot 10^8$, $\lg K_{\text{ex}} = 4,95 \pm 0,34$ extracting with benzole.

This developed method has been applied to Hg—analysis in anode.

УДК 541.183+543.42

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

В. Я. ЗЕМЛЯНСКАЯ, А. К. МИСКАРЛИ, Б. И. МАМЕД-ЗАДЕ,
Б. М. ХЕЙРОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИИ НЕКОТОРЫХ ПОВЕРХНО-
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ (ПАВ) ЕСТЕСТВЕННЫМИ
БЕНТОНИТАМИ МЕТОДОМ РЕНТГЕНОГРАФИИ

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

Сорбционные свойства монтмориллонита главным образом определяются доступностью его внутренней поверхности адсорбированным молекулам. Количество адсорбированных органических молекул зависит от обменной емкости и характера неорганических обменных катионов, а также от энергии сольватации и энергии взаимодействия ионов с кислородами алюмосиликатных пакетов [5—6]. Межслоевая сорбция и изменение параметра «с» решетки в этом случае будет определяться не только размерами органических катионов, но и расположением их в межпакетном пространстве. Поэтому органозамещенные бентониты являются селективными сорбентами. Этим, собственно, и определяется пристальный интерес, проявляемый исследователями к изучению сорбции монтмориллонитом различных поверхностно-активных веществ в зависимости от степени замещения обменной емкости органическими ионами [4, 7, 3].

В настоящей работе излагаются результаты рентгенографического исследования сорбции Na-солей органических кислот и органических производных четвертичных солей аммония ханларским и дашсалахлинским бентонитами в зависимости от степени замещения их обменной емкости органическими ионами. Съемка дифрактограмм производилась на аппарате УРС—50ИМ на отфильтрованном медном излучении.

Приготовление образцов бентонитов осуществлялось по следующей методике: навески глины подвергались контактированию в течение 30 мин с растворами указанных выше органических соединений при непрерывном перемешивании в герметически закрытых установках при температуре 20—60°C. После охлаждения и отстаивания в осветленной части раствора определялась равновесная концентрация, по которой строились изотермы сорбции. Осадок отделялся от раствора, промывался водой, высушивался в токе воздуха и подвергался рентгенографическому исследованию.

Дифрактограммы модифицированных бентонитов и изотермы сорбции их приведены на рис. 1, 2, 3, 4.

На дифрактограммах ханларита, после контактирования его с пропионатом и пеларгонатом, сохраняются интенсивные рефлексы, характерные для монтмориллонита. Однако помимо мощного рефлекса монтмориллонита в первом случае появляется очень слабый рефлекс при межплоскостном расстоянии 24Å, что, по-видимому, связано с проникновением молекул Na-пропионата между некоторыми пакетами.

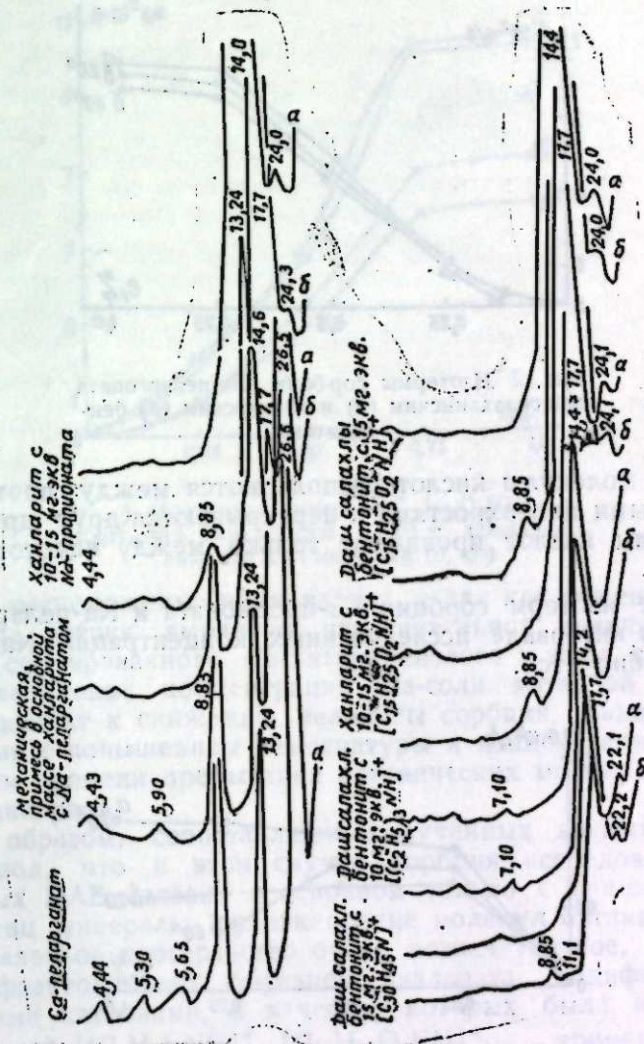


Рис. 1. Дифрактограммы монтмориллонитов различной степени замещения обменного комплекса органическими ионами: а—воздушно-сухого образца; б—насыщенного глицерином.

Во втором случае, в основной массе образца наблюдается та же картина с незначительным увеличением межплоскостного расстояния. В виде механической примеси в образце присутствует пеларгонат кальция, характеризующийся рефлексами 26,5; 13,24; 8,83; 6,65Å и др. Для сравнения, на рис. 1 приводятся дифрактограммы этой механической примеси, отделенной от основного образца и чистой соли Ca-пеларгоната.

Расчет длины цепи молекул Na-пропионата и пеларгоната, учитывая количество метильных групп в углеводородном радикале, длину связи C—C, угол связи C—C—C в алифатической цепочке, равной

110° и размеры групп CH_3 и COONa равные, соответственно, 2,1 и 3,44 Å [9], приводит к величине 6,8—14,3 Å. Если к длине молекулы прибавить толщину монтмориллонитового пакета 9,4 Å [1, 8], то полученные значения, соответственно 16,2 и 23,7 Å будут ниже межплоскостных расстояний, определенных рентгенографически. Отсюда

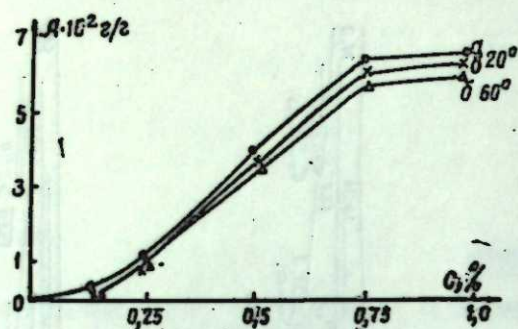


Рис. 2. Изотермы сорбции Na-пеларгоната дашсалахлинским (а) и ханларским (б) бентонитами.

следует, что молекулы кислот располагаются между противоположными базисными поверхностями и перекрываются друг другом. При этом молекулы кислот проникают только между некоторыми пакетами.

Изучение изотерм сорбции Na-пропионата и Na-пеларгоната показало, что в интервале исследованных концентраций Na-пропионат почти не сорбируется.

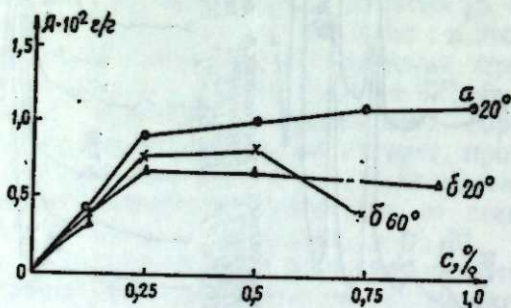


Рис. 3. Изотермы сорбции Na-янтарнокислого дашсалахлинским бентонитом (а) и ханларитом (б).

В случае Na-пеларгоната, с увеличением концентрации его в растворе до 2—3 мгэкв, сорбция не превышает величины $5,5\text{--}6,0 \times 10^{-2}$ г/г, что составляет 0,5 мгэкв. Сорбция повышается с увеличением атомов углерода в алифатической цепи молекул кислот до $C = 10$ и выше.

На дифрактограммах дашсалахлинского бентонита, обменная емкость которого по натрию составляет 23 мгэкв на 100 г [2], регистрируется почти аналогичный спектр. В отличие от двух описанных выше случаев, здесь рефлекс при 24 Å слабее. Ханларит, контактированный с Na-янтарнокислым (солью двуосновной кислоты—аналога

пропионовой), имеет дифрактограмму, сходную с дифрактограммой ханларита, контактированного с Na-пропионатом.

Na-янтарнокислый сорбируется ханларитом (рис. 3) в количестве вдвое меньшем, нежели дашсалахлинским бентонитом. По-видимому, ориентация симметрично расположенных карбоксильных групп янтарной кислоты происходит на участках внешней поверхности минерала,

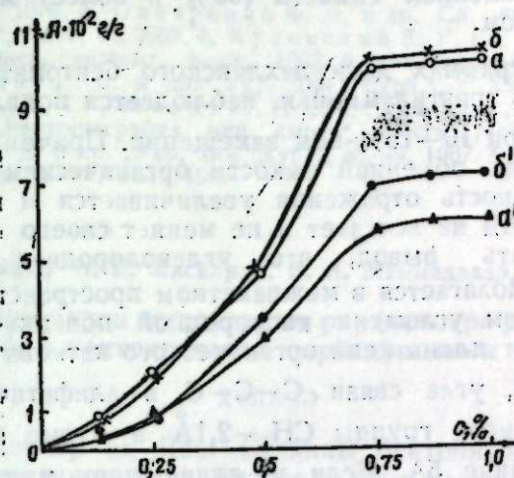


Рис. 4. Изотермы сорбции $[\text{C}_{15}\text{H}_{25}\text{O}_2\text{NH}]^+$ и $[\text{C}_{30}\text{H}_{45}\text{N}]^+$ ханларским (а, а¹) и дашсалахлинским бентонитами (б, б¹).

на которых расположены ионы натрия, а так как обменная емкость ханларита по натрию выражена незначительной величиной [2], то количество сорбированного Na-янтарнокислого в этом случае вдвое меньше. Увеличение концентрации Na-соли янтарной кислоты в растворе приводит к снижению величины сорбции. Снижение величины сорбции с повышением температуры и концентрации связано с уменьшением времени пребывания органических молекул вблизи поверхности минерала.

Таким образом, сопоставление полученных данных позволяет сделать вывод, что в этом случае сорбция исследованных нами анионогенных ПАВ связана в основном только с внешней поверхностью частиц минерала; проникновение молекул органических кислот в межпакетное пространство очень незначительное.

На дифрактограммах образцов ханларита, модифицированных органическими катионами, в качестве которых были использованы триэтиламмоний $[(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{NH}]^+$, $[\text{C}_{15}\text{H}_{25}\text{O}_2\text{NH}]^+$, триметилоктадецил аммоний $[\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{N}(\text{CH}_3)]^+$ параилкбензилтриэтиламмоний $[\text{C}_{30}\text{H}_{45}\text{N}]^+$, помимо рефлексов монтмориллонита появляется отражение при межплоскостных расстояниях 14,24 и 28—30 Å, соответственно. Катион—триэтиламмоний, при ионообменной адсорбции составляющий 10—15% степени замещения, не обнаруживает на дифрактограммах появления рефлексов нового положения. По-видимому, катион $[(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{NH}]^+$ ввиду малой активности, не проникает в межпакетное пространство; на внешней поверхности $[(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{NH}]^+$ сорбируется в незначительных количествах вследствие того, что обмен происходит только по участкам поверхности, на которых расположены обменные ионы натрия. Поэтому изменения в параметре решетки монтмориллонита по оси "с" не фиксируются на рентгеновском спектре. Анализ изотерм (рис. 4) сорбции ханларита показал, что с увеличением концентрации орга-

нических катионов $[(C_2H_5)_3NH]^+$ в растворе величина сорбции их увеличивается. Увеличение сорбции, вероятно, происходит в результате вовлечения в обменную реакцию катионов кальция. Поэтому фиксирование рефлекса, свидетельствующего об образовании [2] органокомплексов, в этом случае наблюдается только при значительном замещении обменной емкости (50% и более) монтмориллонита органическим ионом.

На дифрактограммах дашсалахлинского бентонита, модифицированного катионом триэтиламмония, наблюдается появление рефлекса при $14,4\text{Å}$ уже при 10–15%-ном замещении. Причем, с увеличением степени замещения обменной емкости органическим ионом триэтиламмония интенсивность отражения увеличивается и при насыщении образца глицерином не исчезает и не меняет своего положения; это позволяет сделать вывод, что углеводородная цепь катиона $[(C_2H_5)_3NH]^+$ располагается в межпакетном пространстве вертикально (или под большим углом) к кислородной поверхности оснований тетраэдров. Расчет длины цепи органического катиона с учетом длины связи $C-C-1,5\text{Å}$, угла связи $C-C-C$ в алифатической цепочке равного 110° , размера группы $CH_3-2,1\text{Å}$ и атома азота $1,6\text{Å}$ [1] приводит к величине 5Å . Если к длине цепи катиона прибавить толщину монтмориллонитового пакета $9,4\text{Å}$ [8], то полученное значение $14,4\text{Å}$ как раз будет соответствовать определенному на дифрактограмме межплоскостному расстоянию (рис. 1).

Увеличение размера органического катиона до C_{15-18} приводит к более значительной сорбции его монтмориллонитом. Образование органо-монтмориллонитового комплекса отмечается при обмене 10–20 мгэка органического катиона. Образование органо-монтмориллонитового комплекса фиксируется на рентгенограмме отражением $(001) = 24 - 30\text{Å}$.

Расчет длины органического катиона молекул органических хлораммониевых солей с C_{15-18} составляет, соответственно, $30,7-31,4\text{Å}$, т. е. полученное значение длины межплоскостного расстояния выше определенного рентгенографически. Очевидно, с увеличением длины органического катиона, даже при незначительной степени замещения емкости обмена, расположение их в межпакетном пространстве следует считать не вертикальным, а под некоторым углом к плоскостям кислородных сеток оснований тетраэдров. Такое положение подтверждается еще и тем, что двухвалентные катионы обменной емкости также вовлекаются в обменную сорбцию; количество мгэка сорбированного органического иона соответствует количеству мгэка вытесненного кальция и магния в растворе.

Изучение изотерм сорбции (рис. 3 и 4) позволяет сделать и другой интересный вывод о том, что увеличение сорбции с ростом длины органического иона наблюдается до определенного числа атомов углерода в алифатической цепи, не превышающего C_{30} . Катион катапина—парвакилбензилпиридинитаммоний относительно хуже сорбируется поверхностью монтмориллонитов. По-видимому, сорбционная активность органического катиона, в первую очередь, зависит не от строения катиона в целом, а от строения алифатического радикала (R).

На дифрактограммах регистрируется рефлекс при $22,2\text{Å}$, что указывает на более наклонное расположение катиона в межпакетном пространстве монтмориллонита при образовании органокомплекса.

Сравнение изотерм сорбции, снятых при различной температуре,

показало, что последняя незначительно снижает величину сорбции; рентгенографически этот азница не регистрируется (рис. 1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Куковский Е. Г. и др. Сб. "Рентгенография минер. сырья", № 7, 1970.
2. Землянская В. Я., Мискарли А. К., Мамед-заде Б. И., "ДАН Азерб. ССР", № 9, 1970.
3. Овчаренко Ф. Д. и др. Сб. "Физ.-хим. механика и лиоф. дисп. систем", Киев, 30, 1968.
4. Куковский Е. Г. Сб. "Физ.-хим. механика и лиофильность дисп. систем", Киев, 1968.
5. Овчаренко Ф. Д., Дьяченко Н. С., Вдовенко Н. В. и др. "Укр. хим. журн.", т. XXXIII, 3, Киев, 1967.
6. Овчаренко Ф. Д., Тарасевич Ю. И. "Укр. хим. журн.", 30, 1964.
7. Куковский Е. Г. Сб. "Рентгенография мин. сырья". Госгеолтехиздат, вып. 3, 1963.
8. Овчаренко Ф. Д. и др. "Укр. хим. журн.", 33, 49, 1967.
9. Мюллер Е. Новые воззрения в органич. химии. ИЛ., 1960.

ИНФХ

Поступило 16.VI 1971

В. J. Землјанскаја, А. К. Мискарли, Б. И. Мамедзаде, М. Б. Хејиров

Бә'зи сәтһи-актив маддәләрин ренткенографија үсулу
илә тәһин бентонитләрдә сорбсијасынын тәдғиги

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Ханлар вә Даш Салаһлы бентонитләриндә, онларын мүбадилә комплексинин үзви ионларла әвәз олунамасы дәрәчәсиндән асылы оларағ, үзви туршуларын Na дузлары вә дөрдлү амоніум дузларынын үзви төрәмәләринин ренткенографик сорбсијасы тәдғигатынын нәтичәләри верилмишдир.

Мүәјјән едилмишдир ки, кичик молекулу үзви туршуларын Na дузлары пакетләрарасы бошлуға кечмәјәрәк јалһыз харичи базал сәтһилә гаршылығлы тә'сирдә олур. Дуру мәһлуларда үзви туршуларын Na дузларынын сорбсијасында онларын молекулары бир-биринә әкс олан базал сәтһиләрдә јерләшир. Буна көрә дә үзви комплексләрин әмәлә кәлмәси мүстәвиләрарасы мәсафәдәки диаграмда рефлексләрлә гејд олунур. Пакетләрарасы бошлуғда үзви катионун вәзијәти мүбадилә комплексинин әвәзолунма дәрәчәси вә катионун бөјүклүјүндән асылыдыр. Лакин кичик молекулу үзви ионлар тетрадрләрин отурачағына перпендикулјар јерләшир. Ејни әвәзетмә дәрәчәсиндә катион радикалынын узунлуғу артығча онларын дүзүлүшү маһли вәзијәт алыр.

V. Ja. Zemljanskaja, A. K. Miskarli, B. J. Mamed-zade, B. M. Hejirov.

The investigation of sorption of some surface active
substances by natural bentonit clays using the
x-ray method

SUMMARY

It has been set forth the results of radiographic investigation of sorption Na—salts of organic acids and organic derivatives of quaternary salts of ammonium by bentonites of Hanlar and Dashsalahlın.

УДК 550.74

ЛИТОЛОГИЯ

Н. А. АКПЕРОВ, Г. Р. АЛИЕВ

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО ОТДЕЛА ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПЕСЧАНЫЙ-МОРЕ

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

Изучение литофациального состава пород нижнего отдела ПТ месторождения Песчаный-море может способствовать более успешному и правильному разрешению ряда вопросов нефтяной геологии для территории Фатьман-Зыхской складчатой системы.

В литологическом отношении месторождение Песчаный-море представляет весьма сложный характер по сравнению с остальными месторождениями Апшеронской нефтеносной области.

При рассмотрении фактических данных (керновых, каротажных и др.) по литофациальному составу получаются интересные результаты. Во-первых, здесь наблюдается частая изменчивость (переход от чистых песков, песчаников, и алевритов к глинам и наоборот) литологического состава, во-вторых, как правило, песчанность отдельных свит как верхнего отдела ПТ, так и нижнего, обычно увеличивается от подошвы к кровле свит. Однако в отдельных местах месторождения наблюдается нарушение этой закономерности, что, на наш взгляд, может быть объяснено колебанием дна бассейна с начала накопления отложений отдельных свит, которые находились под действием колебательных движений, продолжавшихся непрерывно-прерывисто в течение всей плиоценовой эпохи геотектонического развития юго-восточной оконечности Фатьман-Зыхской складчатой системы.

Поднятие и опускание морского дна обуславливались основной причиной распределения пород различной зернистости (мелкой, средней и крупной), т. е. с различными литологическими составами. В качестве примера можем указать осадки калинской и подкирмакинской свиты, представленные монотонным чередованием пропластков серых, светло-серых песчаников, песков, алевритов и не уплотненных глин. Замещение указанных отложений друг другом объясняется рельефом дна бассейна, имеющего неровную поверхность в момент образования отдельных свит ПТ, характером снесенных терригенных материалов и др.

Калинская свита, являющаяся базисным объектом ПТ, полностью вскрыта только в двух скважинах, по данным которых эта 300 м свита глинистыми разделами расчленяется на 3 песчаные (КаС₁, КаС₂, КаС₃) и одну глинистую (КаС₃) пачки, а ПК свита на ПК_а и ПК_н.

При расчленении за основу была принята интерпретация электрокаротажных диаграмм скважин, характер нефтеносности и величины мощностей отдельных нефтенасыщенных частей свиты, наличие непроницаемых глинистых разделов в разрезе, а также другие геолого-эксплуатационные данные.

Для наглядности прослеживания изменения литологического состава пород и каротажной характеристики разреза нижнего отдела ПТ предлагается их описание в направлении с северо-запада на юго-восток по трем блокам (северный, центральный и юго-восточный).

На северном блоке по данным скв. № 5 на глубине 3 195 м глинистые породы (в подошве) ПК-свиты замещаются песчаниками и алевритами КаС, а по данным скв. № 20 на глубине 3 566 м при переходе от ПК свиты к КаС наоборот—пески, песчаники и алевриты—глинистыми отложениями. Здесь во всех скважинах глины КС, НКГ выражены в основном глинами серого, светло-серого цвета.

Указанные факты свидетельствуют о том, что в пределах месторождения Песчаный-море в начале накопления осадков ПК и КаС в районе скв. 5 существовало небольшое локальное поднятие (в виде острова). В начале образования КаС в районе скв. № 20, 84 имели местные опускания, а в век накопления осадков КС и НКГ влияние колебательных движений, скорость сноса терригенных материалов, на всей площади их распространения, интенсивность тектонических сил периодически то усиливалась, то замедлялась. В целом в этот период, возможно, в основном господствовали местные опускания отдельных участков северного блока месторождения.

Далее, в центральном блоке месторождения, в разрезе отдельных свит ПТ, постепенно увеличивается содержание песков, песчаников и алевритов. В качестве примера можем указать НКП свиту, по которой разрез становится значительно песчаным и КаС, где также в низах разреза появляются песчаные пачки с кажущимся сопротивлением в порядке 25 *омм*.

Выявленные закономерности по литологическому составу отложений отдельных свит нижнего отдела ПТ сохраняются и в юго-восточном блоке, а также далее в юго-восточном направлении.

В центральном блоке по данным скв. №№ 91, 330 и др. выявляется, что разрез КаС и ПК характеризуется преимущественно песчаными образованиями, т. е. чередование пропластков песчаных фаций с глинистыми происходит сравнительно более редко, нежели в северном блоке.

Такое изменение литологического состава обнаруживается и в южном блоке, где могут быть выявлены литологические залежи в низах разреза КаС, которые в дальнейшем могут явиться дополнительным резервом в нефтедобыче месторождения.

Переход от глин к пескам, песчаникам, алевритам и наоборот встречается не только на границах отдельных свит, а также наблюдается большая изменчивость литологического состава пород в пределах их. Поэтому, начиная с верхних их частей, вплоть до нижних, значение сопротивления часто то повышается, то понижается. Изменение величины сопротивления происходит в пределах 0,2—110 *омм*. Как правило, повышенные значения сопротивления соответствуют зонам повышенной карбонатности, остаточной нефти или же нефтеносным частям свит, а пониженные — глинистым.

Так, в разрезе КаС (скв. № 5, 7) минимальное значение сопротивления (12 *омм*) придерживается всего в мощности 4 м, далее увеличивается до 30—32 *омм*, что сохраняется в пределах 2 м, затем опять снижается до 10—12 *омм*. Такое (скачкообразное) изменение (даже через каждые 1,5—2 м) наблюдается по всему разрезу калинской свиты.

В разрезе ПК наблюдается сравнительно другая картина, т. е. мини-

мальное значение сопротивления (10—12 *омм*) придерживается в пределах 8—10 м, а максимальное (25—40 *омм*) в мощности 5—8 м.

В разрезе КС кажущееся сопротивление изменяется в пределах 1—7 *омм*, а в НКП — 0,2—3 *омм*, в НКГ — еще меньше.

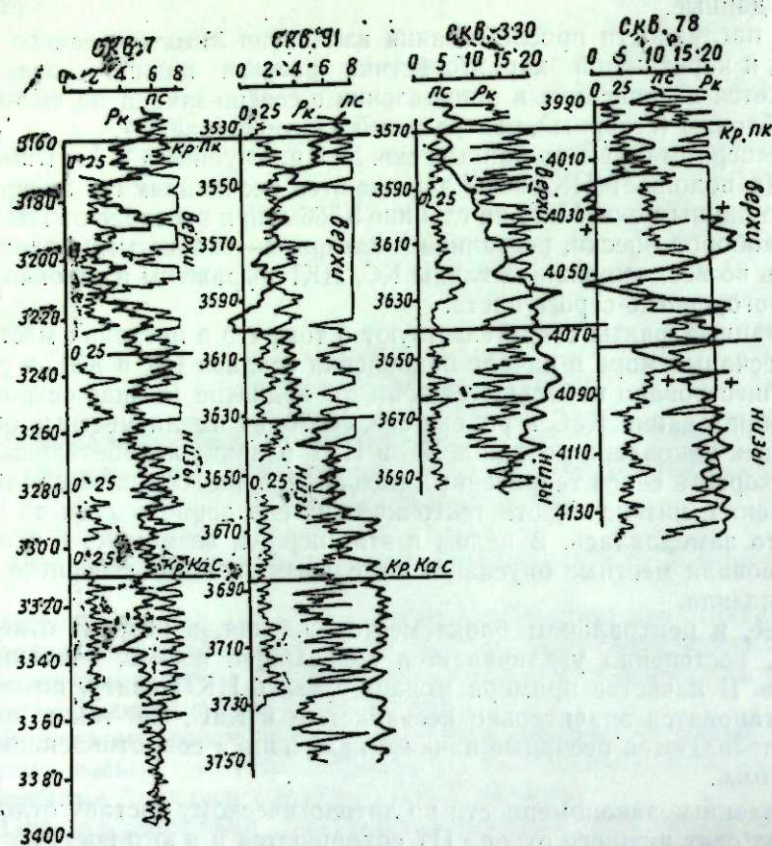


Рис. 1. Сопоставление каротажных разрезов Кас и ПК свиты месторождения Песчаный-море

В центральном блоке месторождения, в скрытой части разрез Кас (скв. № 67) характеризуется большим сопротивлением (до 25 *омм*), нежели разрез Кас северного блока, но претерпевает большие изменения каротажной характеристики в зависимости от нефтенасыщенности вмещающих пород. В разрезе ПК и НКП обнаруживается большая выдержанность песчаных пород с высоким сопротивлением до 50 *омм*, а разрез КС идентичен разрезу КС северного блока, за исключением нижней части ее, где появляются песчаные пакки общей мощностью до 6 м с кажущимся сопротивлением до 25 *омм*.

На юго-восточном блоке разрез КС аналогичен разрезу КС центрального блока, а в ПК отмечается абсолютно другая картина, где наблюдается значительное повышение сопротивления песчаных пород от 10 до 110 *омм* с большей выдержанностью по мощности свиты. Однако следует отметить, что при опробовании этих пластов во всех случаях получены пластовые воды с пленкой нефти. Высокие значения сопротивления в разрезе ПК юго-восточного блока, возможно, связаны с остаточной нефтеносностью пород.

В целом материалы каротажа (рис. 1) показывают, что отбивка свиты Кас и ПК в пределах нефтеносных частей залежей отчетлива. Так, кривая сопротивления на границе свит КС и ПК делает большой скачок в сторону увеличения, нежели в нижней части ПК. Затем в разрезе Кас

происходит увеличение значения сопротивлений, что доказывает нефтенасыщенность калинской свиты.

Наряду с этим следует подчеркнуть, что в некоторых скважинах при опробовании нашли пики высокого сопротивления (75 *омм*) из ПК свиты, в разрезе которой происходит увеличение значения ρ^* до 100—110 *омм*. Данные, полученные в скважине № 78, являются убедительным доказательством для поиска и разведки залежей как в разрезе ПК, так и в разрезе Кас в пределах юго-восточного погружения складки.

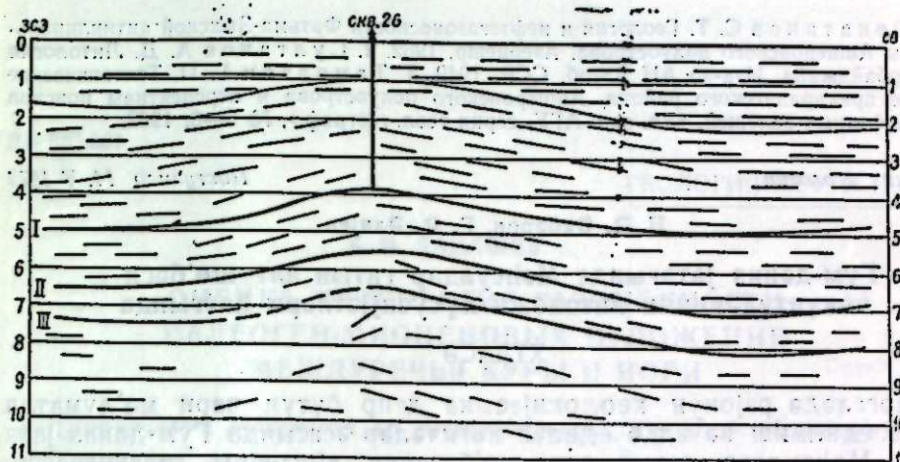


Рис. 2. Сейсмический профиль: I—I—условный сейсмический горизонт, приуроченный к отложениям ПК свиты; II—II—условный сейсмический горизонт (миоцен—олигоцен); III—III—условный сейсмический горизонт (палеоген—верхи мезозоя).

Известно, что мощности свит ПТ на морских месторождениях увеличиваются в южном и юго-восточном направлениях, т. е. в региональном погружении складчатости. Этой закономерности и должна подчиняться калинская свита исследуемой площади, что дает основание надеяться обнаружить новые песчаные горизонты в низах Кас, которые могут оказаться перспективными в отношении ее нефтегазосности.

Для подтверждения этого предположения основными материалами также являются и результаты сейсмических работ, проводимых в период 1961—1962 гг. в районе Песчаный-море, Биби-Эйбат-море и банка Макарова (Бахар), которые указывают на наличие структурного осложнения в виде четких антиклинальных перегибов в районе скв. № 26, 28, 32, 51 и др. (рис. 2), начало которых, по всей вероятности, было положено в палеогеновое время.

По результатам этих работ представляется, что наиболее приподнятая часть этого тектонического осложнения располагается в 9 км к югу от о. Песчаный.

Несмотря на то, что в настоящее время трудно сказать, имеет ли это поднятие какую-либо тектоническую связь с уже выявленным погребенным поднятием Песчаный-море, однако возможность тектонической связи между ними не исключается.

Для решения этой задачи следует продолжить детальные сейсмические и другие геологические работы как в районе скв. № 26, 28, 32 и 51, так к северу и югу от них, после чего может быть выявлено геологическое строение палеоподнятия.

Особо следует отметить, что трудно судить (в связи с отсутствием данных) о распределении фаций в пределах всего поднятия. Но есть основания полагать, что, по всей вероятности, в крыльевой части ее литоло-

гофациальные условия окажутся более благоприятными (в отношении нефтегазоносности), нежели в сводовой части (как на северном блоке).

Основываясь на высказанные предположения, касающиеся в целом как месторождения Песчаный-море, так и палеоподнятия, не можем отрицать нефтегазоносность КаС и ПК свиты, а также нефтегазоносность отложений верхнего отдела продуктивной толщи и пределах палеоподнятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овнатанов С. Т. Геология и нефтегазоносность Фатма-Зыхской антиклинальной зоны Апшеронского полуострова. Азербешр, 1962. 2. Султанов А. Д. Литология ПТ Азербайджана. Изд-во АН Азерб. ССР, 1949. 3. Тамразян Г. П. Тектоническое развитие прикарадагского района Апшеронского полуострова и перспективы поисков новых нефтяных залежей. «Уч. зап. АГУ, серия геол.-географ.», № 5—6, 1962.

Институт геологии

Поступило 14. V 1971

Н. Э. Экбаров, Г. Р. Эвлев

Гум-дәниз јатағында Мәһсулдар гатын алт шө'бәси чөкүнтүләринин литоложи хүсусијјәтләри һагғында

ХУЛАСӘ

Мәггәдә рајонун кеолокијасына дәир бүтүн чәри мә'луматла аһализ едилмиш вә әддә едилән нәтичәләр әсасында Гум-дәниз јатағында Мәһсулдар гатын алт шө'бәсинин ајры-ајры стратиграфик вәһидләри литолокијасынын дәјишмәсиндән әсылы олараг, онларын нефтилијинин пәјланма хүсусијјәтләри хәстәрилмишдир. Буһунда јанашы, Гум-дәниз јатағынын чәнуб-шәрг гутараҷағында (26, 28, 32, 51 №-ли гујулар олан рајонда) мүәјјән олунмуш антиклинал гурулуш һагғында да јени мә'лумат верилмишдир (2-чи шәклә бах).

УДК 553.981

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ И ГАЗА

А. М. ДАДАШЕВ

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ГАЗОНОСНОСТИ ПАЛЕОГЕН-МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕЖДУРЕЧЬЯ КУРЫ И ИОРИ

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

Междуречье Куры и Иори является перспективным районом Азербайджана, который по сравнению с другими областями изучен сравнительно слабо. За последние годы изучением геологии на этой территории занимались М. Г. Агабеков, С. А. Аствацатуров, Ю. П. Баженов, И. Г. Гусейн-заде, А. В. Мамедов, В. П. Маркевич и другие исследователи.

В связи с широким развитием структурно-поискового бурения, а также геологических и геофизических исследований накоплен большой фактический материал, позволяющий дополнить полученные ранее сведения о перспективах нефтегазоносности в данной области. Основной задачей настоящей статьи является оценка перспектив газоносности отдельных стратиграфических единиц палеоген-миоценового комплекса на площадях территории междуречья Куры и Иори.

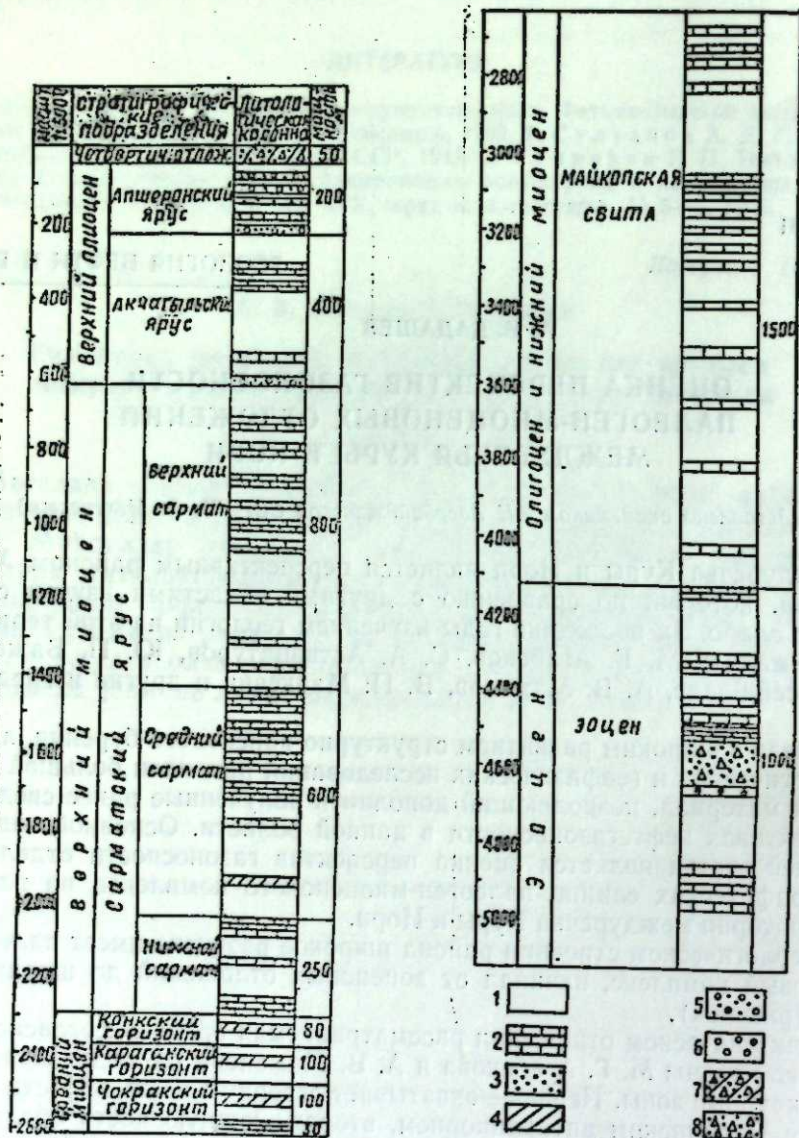
В геологическом строении района широкое развитие имеет палеоген-миоценовый комплекс, начиная от эоценовых отложений до ширакской толщи (рисунк).

В тектоническом отношении рассматриваемая область, согласно тектонической схемы М. Г. Агабекова и А. В. Мамедова [2], подразделяется на две крупные зоны. Первая—охватывает северную часть области и называется Чатминским антиклинорием, вторая—южную часть области и называется Джейранчельским синклинорием. Границы этих двух зон проходят по крупному Эрикдарскому надвигу.

Характерными геологическими особенностями для Чатминского антиклинория, в отличие от Джейранчельского синклинория, являются выходы на поверхность более древних отложений, и сарматские отложения здесь имеют большую мощность (до 2500 м); более распространены проявления грязевого вулканизма, а также имеется большое количество поверхностных нефтегазопоявлений. В пределах каждой зоны выделяются отдельные антиклинальные пояса, состоящие из брахиантиклинальных складок.

Большой практический интерес представляет разрез палеоген-миоценовых отложений, нефтегазоносность которых установлена в ряде областей Азербайджана, Восточной Грузии и других областях Кавказа.

В результате проведенных поисково-разведочных работ в депрессионных зонах Азербайджана была установлена промышленная нефтегазоносность различных свит палеоген-миоценового комплекса в Апшеронской, Прикаспийско-Кубинской, Кобыстанской и Кировабадской областях. Возможными нефтегазопроизводящими свитами в Аджиноурской и Ленкоранской областях являются отложения палеоген-миоцена.



Сводный разрез тритичных отложений: 1—глина; 2—песчаник; 3—песок; 4—мергель; 5—галечник; 6—конгломерат; 7—суглинок; 8—брекчия

На некоторых площадях Восточной Грузии (Норио, Садиниси, Патардзеули, Тарибани и др.) в сарматских, майкопских и эоценовых отложениях установлена промышленная нефтегазоносность. Следует отметить, что аналогичное положение имеет место также и по другим нефтегазонасыщенным областям Кавказа.

Промышленная газоносность выявлена в отдельных свитах в палеоген-миоценовых отложениях ряда нефтегазонасыщенных областей Кавказа. Так, например, в Краснодарском крае промышленные залежи газа свя-

заны с миоценовыми отложениями, приуроченными к северо-западному погружению Б. Кавказа. Крупнейшие месторождения газа в Ставропольском крае связаны с майкопской свитой. Крупные месторождения газа, открытые в Грозненской нефтеносной области, связаны с отложениями миоцена. Промышленные притоки газа из палеоген-миоценовых отложений отмечены также в Южном Дагестане и т. д. [3].

Приведенные данные показывают, что газоносность палеоген-миоценовых отложений в пределах Кавказа отмечается на обширной территории, что позволяет высоко оценить перспективы газоносности этих отложений на территории Азербайджана, в том числе и междуречья Куры и Иори.

Анализируя весь материал по геологии и газоносности палеоген-миоценовых отложений, мы приходим к выводу о несомненной перспективности рассматриваемой территории. Этот вывод также подтверждается многочисленными грязевыми вулканами и сопками, которые до настоящего времени выделяют газ. По данным М. Г. Агабекова и А. В. Мамедова они связаны с сарматскими и майкопскими отложениями [2]. М. К. Калинин в своей работе показывает, что «грязевулканическая деятельность связана с аномальными давлениями в недрах Земли, возникающими в результате мощного накопления газа в тех пластах, с которыми связаны газы грязевых вулканов» [6]. Этот факт подтверждает газоносность вышеотмеченных свит исследуемой области. Со времени окончания Великой Отечественной войны и до настоящего на структурах междуречья Куры и Иори проводится поисковое бурение на нефть и газ.

В результате изучения данных бурения большого количества структурно-поисковых скважин, пробуренных на отдельных структурах территории, четко отмечается, что наиболее интенсивные нефтегазопроявления здесь в основном приурочиваются к сарматским и майкопским отложениям. Геологические факторы показывают, что именно эти свиты являются наиболее нефтегазонасыщенными.

Не меньший интерес представляет распределение нефтегазопоявлений по площади. Если в скважинах, пробуренных на площадях Армудлы, Саждаг, Кейрюккелан, были отмечены преимущественно газопроявления, то на площадях Ахтахтапа, Гырахкесаман в подавляющем большинстве скважин были отмечены нефтепроявления. Распределение нефтегазопоявлений увязывается с определенной тектонической зональностью.

Площади Армудлы, Кейрюккелан и Саждаг приурочены к сравнительно более погруженной части рассматриваемой области. Фактические данные показывают, что основные естественные выходы газа и нефтегазопроявления в скважинах отмечаются в северной зоне (Чатминская) исследуемой территории. Что касается Южной зоны (Джейранчельская), то она, в отличие от северной, характеризуется отсутствием в ней как на поверхности, так и в скважинах нефтегазопоявлений. В свое время И. М. Губкин [5] и М. В. Абрамович [1] отметили, что отсутствие поверхностных нефтегазопоявлений не может иметь решающее значение для отрицательной оценки какого-нибудь района. И. М. Губкин пришел к выводу, что «при определении перспективности района первое место должно быть отведено детальному изучению геологического строения и обоснованию геологических факторов. А поверхностные признаки должны лишь дополнить и углубить те выводы, к которым исследователь пришел в результате геологического изучения местности». Учитывая это, надо одновременно расширить геологические работы в пределах южной зоны междуречья Куры и Иори и выяснить перспективы ее нефтегазоносности.

Таким образом, анализируя все фактические данные и геологические факторы, мы, как и предыдущие исследователи, приходим к выводу, что в пределах междуречья Куры и Иори палеоген-миоценовые отложения являются перспективными в отношении нефтегазоносности. Наиболее

перспективными в отношении газоносности здесь являются сарматские и майкопские отложения, а чокракские и эоценовые отложения перспективными. Что касается мезозойских отложений, то можно сказать, что они в пределах рассматриваемой территории погружены на значительную глубину.

Исходя из анализа фактического материала о нефтегазоносности отложений майкопа и эоцена на площадях Гырахкесаман и Хатунылы, можно предполагать, что мезозойские отложения также могут представлять значительный интерес в районе междуречья Куры и Иори в отношении нефтегазоносности.

По данным Ю. П. Баженова [4], в пределах западных структур Кушхуна-Гуйрухэнчинский и Мамедтапе-Кейрюккеланский антиклинальных линий предполагается улучшение литофизических свойств верхнемеловых отложений. Поэтому есть основания предполагать разведочное—глубокое бурение на мезозойских отложениях в пределах этих антиклинальных линий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамович М. В. Перспективы поисков в Азербайджане газовых скоплений, связанных с грязевыми вулканами. «Геология нефти и газа», № 11, 1959.
2. Агабеков М. Г., Мамедов А. В. Геология и нефтегазоносность Западного Азербайджана и Восточной Грузии. Азербайджанский нефтяной журнал, 1960.
3. Ализаде А. А. Газовые ресурсы Азербайджана и направления их поисков и разведки. «Изв. АН Азерб. ССР, серия геол. геогр. наук», № 6, 1961.
4. Баженов Ю. П. Строение и история геологического развития смежных зон междуречья Куры и Иори, Аджинаура и Восточной Грузии в связи с их нефтегазоносностью. Автореф. канд. дисс., Баку, 1967.
5. Губкин И. М. Тектоника юго-восточной части Кавказа в связи с нефтеносностью этой области. ОНТИ, 1934.
6. Калинин М. К. Основные закономерности распределения нефти и газа в земной коре. Изд-во «Недра», 1964.

Институт геологии

Поступило 19.IV 1971

А. М. Дадашов

Кур вэ Иори чајларарасы Палеокен-Миосен чөкүнтүлөрүнүн газлылыг перспективлији

ХУЛАСӘ

Кур вэ Иори чајларарасы нефтли-газлы вилајетиндә Палеокен-Миосен чөкүнтүлөри кениш јајылмышдыр. Мәгаләдә һәмин чөкүнтүлөрин газлылыг перспективлији елми әсасларла верилмишдир. Бувиула әлагәдар олараг, мүәллиф вилајетин бир сыра сәһәләри дә газлымыш гујуларын бүтүн фактики материалларыны топламышдыр. Материалларын тәһлили кестәрир ки, Кур вэ Иори чајларарасы сәһәси Палеокен-Миосен чөкүнтүлөрүнүн кәсилишиндә газлы лајларын олмасы еһтимал едилир. Буну вилајетин бир сыра сәһәләриндә газлымыш гујулардан алынган газ тәзаһүрләри вә тәбии газ чыхышлары сүбут едир. Гејд олунмалыдыр ки, һәмин сәһәләрдә Палеокен-Миосен чөкүнтүлөриндән башга бу гатдан дәриндә Јатан даһа бир нефтли-газлы тәбәгә—Мезозой чөкүнтүлөри иштир к едир. Кестәри. ән вилајетдә Мезозой чөкүнтүлөрүнүн нефтли-газлы олмасыны Гыр кхәсәмән вә Хатынылы сәһәләриндә газлымыш бир нечә гујудан алынмыш фактики материаллар сүбут едир. Беләлик ә, фактики материаллара әсасән, Кур вэ Иори чајларарасы сәһәләри дә Палеокен-Миосен вә һәмчинин Мезозой чөкүнтүлөриндә газ Јаглары ашкәрә чыхарыла биләр. Бу Јаглары биринчи нөвбәдә вилајетин шимал зонасында ахтармаг лазымдыр.

A. M. Dadashev

Valuation of presence of gas perspectives of Paleogene—miocene deposits of Kura and Jor interfluves

SUMMARY

Anolizing all materials on the geology of Kura and Jor interfluves, one may draw a conclusion that here the most perspective gas content are the sarmat and Maikop deposits, but Chokrack and eocene deposits are perspective. Accorduis to the gas content the North zone is comparatively more perspective.

УДК 553.98

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ И ГАЗА

Ф. Г. ДЖАБАРЛЫ, М. М. ГУММАТОВ, М. Н. ДАДАШЕВ

ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА ОТЛОЖЕНИЙ ПОДКИРМАКИНСКОЙ СВИТЫ (ПК) ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АПШЕРОНСКОГО АРХИПЕЛАГА

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

В пределах антиклинальной зоны б. Дарвина—структура Южная отложения ПК свиты представляют собой мощную пачку светло-серых песчаников, песков, алевроитов с редкими глинистыми прослойками. В разрезе ПК свиты песчаные частицы имеют преобладающее значение, заметно содержание алевроитовых и незначительно содержание глинистых фракций.

Нами в результате изучения каротажного и кернового материала существенно дополнены данные о мощности, песчаности, гранулометрическом составе, карбонатности, открытой пористости и абсолютной проницаемости коллекторов по свите.

По каротажным диаграммам ПК свита на месторождении б. Дарвина очень часто отделяется от вышележащей свиты КС.

Из карты равных мощностей видно, что по структуре б. Дарвина мощность изменяется от 0 до 80 м, среднее значение—50 м. Значение мощности от присводовой части к далеким крыльям и северной периклинали сильно увеличивается.

По данным каротажных показаний, вся мощность ПК свиты на месторождении б. Дарвина и о. Артема разделена четырьмя обособленными пиками. Однако в связи с непостоянством глинистых разделов, ПК свита разрабатывается общим фильтром.

На поднятии о. Артема минимум мощностей (20 м) отмечается на северо-восточном крыле складки, в районе расположения скважин № 282, 714, 716, 717. Далее от присводовой части к далеким крыльям и южной периклинали значения мощности плавно увеличиваются и достигают до 85 м, среднее значение мощности—55 м. Форма изолиний мощности очень схожа с изогипсами структуры.

Значение мощности от о. Артема в южном направлении резко возрастает и на месторождении Гюргяны-море доходит в среднем до 130 м, изменяясь от 110 до 140 м. Изолинии мощности протягиваются плавно.

ПК свита на площади Гюргяны-море делится на четыре объекта, разработка залежей нефти которых осуществляется раздельно.

В сторону площади Южной значения мощностей ПК свиты снова относительно месторождений Гюргяны-море уменьшаются (изменяются от 90 до 120 м, в среднем равно 105 м).

Из карты равных мощностей ясно, что изопакты протягиваются очень плавно, повторяя конфигурацию структуры. Минимальные мощности совершенно соответствуют сводовой части складки (90 м), к далеким перифериям увеличиваются и достигают до 120 м.

Для характеристики песчаности ПК свиты по отдельным структурам и в целом по антиклинальной зоне построена карта равных песчаностей. Из этой карты видно, что содержание песков в разрезе ПК свиты месторождения б. Дарвина колеблется от 40% на далекой периферии складки до 75% в присводовой части структуры, среднее значение—60%. Следует сказать, что повышенные значения песчаности (60%) соответствуют минимальным мощностям.

На структуре о. Артема в сводовой части содержание песков в разрезе ПК свиты превышает 80%, на далекой периферии уменьшается до 50%, среднее значение—65%. На этой площади так же, как и на всех других площадях данной антиклинальной зоны, повышенные значения песчаности соответствуют минимальным мощностям.

На структуре Гюргяны-море сводовый и присводовый участки также характеризуются содержанием песков до 80%, а к далеким крыльям и южной периклинали содержание песков уменьшается до 60%.

Содержание песков в разрезе ПК свиты месторождения Южного варьирует от 60 (на далеком крыле) до 80% (на сводовой части), в среднем равно 65%.

Содержание песков от свода к крыльям понижается плавно.

Выявленные закономерности изменения мощности и песчаности на отдельных поднятиях прослеживаются по всей антиклинальной зоне (рис. 1, 2, 3). Следует сказать, что значения мощности и содержание песков ПК свиты от месторождения б. Дарвина в южном и юго-восточном направлении к месторождению Гюргяны-море (130 м; 70%) и структуры Южной (105 м; 65%) увеличиваются.

По данным гранулометрического анализа отложения ПК свиты на месторождении б. Дарвина представлены плохо отсортированными породами.

По фракционному составу песчаная фракция составляет 42,1%, алевроитовая—34,4, глинистая—23,5%.

Карбонатность пород-коллекторов месторождения б. Дарвина изменяется в пределах 2,0—46,2%, среднее значение—9,5%.

Общая пористость изменяется от 6,4 до 32,7%, в среднем 22,1%.



Рис. 1. 1—размытая зона; 2—изолинии мощности; 3—изолинии песчаности; 4—тектонические нарушения.

проницаемость—24,5—1262,3 млрдарси, составляя в среднем 451,4 млрдарси.

По данным гранулометрического состава отложения ПК свиты тоже представлены плохо отсортированными породами. По фракционному составу характеризуются следующим образом: песчаная фракция—41,6%, алевритовая—36,8%, глинистая—21,6%.

Карбонатность пород-коллекторов ПК свиты месторождения о. Артема изменяется от 3,0 до 34,6%, среднее значение 9,5%. Общая пористость колеблется от 6,8 до 34,7%, в среднем 27,0%. Проницаемость от 46 до 360, в среднем 259,2 млрдарси.

На месторождении Гюргяны-море по данным каротажа ПК свита выражена сплошным песком высоких омических сопротивлений со средним значением 40—50 ом.м.

В разрезах отдельных скважин сопротивление достигает 60—70 ом.м. Кривая ПС имеет хорошую дифференциацию.

По данным гранулометрического состава отложения КС свиты представлены песчаными разновидностями.

Карбонатность пород-коллекторов месторождения Гюргяны-море в среднем равна 17,6% по отдельным объектам она изменяется от 0,5 до 29,5%.

Среднее значение для ПК-1—10,6, для ПК-2—15,8, для ПК-3—20,0, для ПК-4—17,1%. Наибольшее среднее значение карбонатности у алевритового песка—24,8, наименьшее у супеси—5,6%.

Общая пористость изменяется от 3,0 до 22,8%, среднее значение—15,3%. Среднее значение для ПК-1—18,4, для ПК-2—15,1, для ПК-3—14,0, для ПК-4—15,9%.

Проницаемость в среднем по свите ПК равна 226 млрдарси, изменяется по отдельным объектам от 7,0 до 1626,6 млрдарси. По свите ПК-1 среднее значение проницаемости 349 млрдарси, по ПК-2—396,2, по ПК-3—130,8, по ПК-4—151 млрдарси.

На месторождении Южный по данным гранулометрического состава исследованные породы-коллекторы ПК свиты в основном представлены к семейству песка.

Содержание песчаной фракции изменяется в пределах 14,0—83,47%, в среднем равно 52,3%, алевритовой фракции—11,17—66,0%, в среднем—39,1%, самое меньшее количество глинистой фракции—0,2—16,4%, в среднем равно—8,6%.

Содержание карбонатов (CaCO₃) в коллекторах ПК свиты по всей площади изменяется от 2,9 до 31,8%, составляя в среднем 11,7%.

Пористость коллекторов ПК свиты по всей площади изменяется от 12,3 до 23,2% составляя в среднем 19,1%.

Проницаемость пород-коллекторов ПК свиты изменяется в широких пределах—15,0—971 млрдарси, в среднем составляет 361,2 млрдарси.



Рис. 2. Условные обозначения те же, что и на рис. 1.

По антиклинальной зоне б. Дарвина—структура Южная по свите ПК в направлении от б. Дарвина к Южной песчаная фракция возрастает от 42,1 до 52,3%, глинистая фракция наоборот уменьшается от 23,5 до 8,6%. Алевритовая фракция почти не изменяется.

Месторождение	Тектонические блоки	Гранулометрический состав пород, %			Карбонатность, %	Общая пористость, %	Абсолютная проницаемость, млрдарси
		0,1 мм	0,1—0,1 мм	0,01 мм			
Банка Дарвина	Северный	7,1	58,5	34,4	7,5	24,5	—
	Северо-восточный	35,64	38,33	26,03	15,59	17,18	148,5
	Северо-западный	40,05	41,85	18,10	7,28	23,18	—
	Центральный	45,05	31,80	23,05	8,3	20,76	562,3
о. Артема	Южный	49,59	28,78	21,63	8,7	24,68	643,38
	Северная складка-море	44,9	40,7	14,4	6,4	26,9	264
	Северная складка-суша	44,9	33,9	21,0	11,2	28,6	201,2
Гюргяны-море	Южная складка	36,0	39,1	24,9	9,3	22,8	250
		39,0	29,6	21,4	17,6	15,3	226
Южная		52,3	39,1	8,6	9,6	19,1	361,2

Карбонатность пород-коллекторов в данной антиклинальной зоне по свите ПК от 9,5% на месторождении б. Дарвина увеличивается до 17,6, на месторождении Гюргяны-море, далее к Южной уменьшается до 9,6%.

Общая пористость по свите ПК от б. Дарвина к о. Артема увеличивается от 22,1 до 27,0%, а затем к Гюргянам (15,3%) и Южной (19,1%) уменьшается.

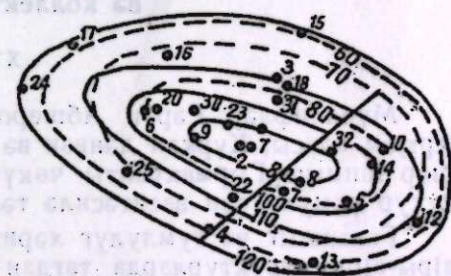
Проницаемость пород-коллекторов в вышеуказанном направлении уменьшается от 451,4 (б. Дарвина) до 226 млрдарси (Гюргяны-море), а затем увеличивается до 361,2 млрдарси (Южная).

Основные литолого-петрографические и коллекторские особенности рассматриваемой свиты антиклинальной зоны следующие:

1. Значения мощностей и содержания песков ПК свиты от месторождения б. Дарвина в юго-восточном направлении к месторождению Южной увеличиваются:

а) увеличение мощностей объясняется погруженностью свит в данном направлении;

б) увеличение содержания песков в разрезе ПК свиты в юго-восточном направлении объясняется тем, что образование отложений происходило в условиях интенсивного приноса терригенного материала.



Структура Южная

Рис. 3. Условные обозначения те же, что и на рис. 1.

2. Минимальная мощность соответствует зонам расположения древних поднятий.

3. Выдержанность характерного литофациального состава свиты с некоторым изменением местного характера. Свита складывается, в основном, осадками терригенного ряда, в которых преимущественным распространением пользуются алевропесчаные породы.

4. Резкое преобладание кварца над полевыми шпатами и обломками пород породообразующих компонентов.

5. Содержание и состав тяжелой алевроитовой фракции заметно меняется по разновидностям пород. Как правило, она изобилует рудными минералами—сингенетичным пиритом и частично пьльменитом, а еще чаще лейкоксеном.

6. Содержание карбонатов по всей мощности свиты в зависимости от литологических разновидностей изменяется в больших пределах.

7. Величины проницаемости и пористости в зависимости от литологических и содержания цементирующих особенностей карбонатности тоже изменяются в больших пределах.

ЛИТЕРАТУРА

1. А л и х а н о в Э. П. Нефтяные и газовые месторождения Каспийского моря, Азербайджан, 1964. 2. В а г и р-З а д е Ф. М. Формирование среднеэоценовых залежей нефти и газа в экваториальной части Южно-Каспийской впадины, Азербайджан, 1969. 3. М е л и к-П а ш и е в В. С. Геология морских нефтяных месторождений Апшеронского архипелага. Госгонтехиздат, 1959. 4. З е й н а л о в З. П., М а м е д о в М. М., У ш а к о в А. П. Геология, нефтеносность и экономическое развитие Артемовского района, Азербайджан, 1963.

Институт геологии

Поступило 14. VII 1971

Ф. Чаббарлы, М. М. Гумматов, М. Н. Дадашев

Гарби Абшерон архипелагынын Гырмакуалты лај чөкүнтүлэринин литоложи-фаеиал хуеуеијјети вэ коллекторлуг хасеэеи

ХУЛАСЭ

Муэллифлар Гарби Абшерон архипелагынын Дарвини банкэеи, Артјом адасы, Күркэи дэнизи вэ чэнуэ структуру рајонларында интишар таимыш Гырмакуалты чөкүнтүлэринин коротаж диаграмлары вэ сүхур нүмуналэри вэнтэеилэ тэдгиг етмишлэр.

Галыныыг вэ гумлулуг харитэлэринэ көрэ сүбуг олунмушдур ки, арты-арты структурларда тэгди галындары, үмуми антиклинал гырышыг үзрэ Ш'-дэи ЧШ'-э тэрэф лајыи галыныыгы артыр. Гумлулуугуи фаизи иеэ биринчи һалда азалыр, икинчи һалда артыр.

Ајдылашмышдыр ки, антиклинал гырышыг үзрэ Ш'-дэи ЧШ'-э тэрэф гум фракейиесынын фаизи артыр, килии фаизи иеэ азалыр.

Карбонатыг Күркэи дэнизинде эи жүкэж гыјмэтэ маликдир. Бу, Дарвини банкэеи вэ елэчэ дэ чэнуэ структуруи тэрэф азалыр.

Үмуми масамелијин фаизи Дарвини банкэеиндэи Күркэи дэнизинде доғру артыр, Күркэи дэнизиндэи чэнуэ гырышыгыи тэрэф азалыр. Гырмакуалты лај дэстэеи үзрэ эи чох кечиричилик Дарвини банкэеинде (451,4 мл. дареи), эи вэ Күркэи дэнизинде (226 мл. дареи) гејд олунур.

Сүхуруи коллекторлуг хасеэеи онуи литоложи тэркиби илэ сых алағадардыр.

F. Jabarly, M. M. Gumatov, M. N. Dadashev

Lithologic and Facies Peculiarly and Collector Property of Podkermakinsky Series Formation of the Western Part of Apsheron Arkripelago

SUMMARY

As a result of a very deep study of logging and a core sample the data of a thickness, arenosity, granulometric composition, carbonaceous, porosity and absolute impermeability of Podkermakintan series are amplified in this paper.

Conditions of formation and lithologic collector peculiarities of deposits are shown.

Regularities and peculiarities of lithologic collectors are proved once more in this paper.

Академик М. А. КАШКАЙ, А. И. МАХМУДОВ, А. А. МАГРИБИ

ТЕТРАДИМИТ И ГЕССИТ ИЗ МЕДНО- И СЕРНОКОЛЧЕДАННЫХ РУД КАШКАЧАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ДАШКЕСАНСКОМ РАЙОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Геологическое строение и минералогия руд данного месторождения изучались впервые нами [2, 3, 4]. При дальнейших же детальных исследованиях авторам удалось установить тетрадимит (Bi_2Te_2S) и гессит (Ag_2Te) [6], что представляет определенный интерес. В одних и тех же пробах комплексно исследовались их оптические, физические и химические свойства, кристаллическая структура и парагенетические соотношения.

Кашкачайское медно- и серноколчеданное месторождение в 18—23 км от Дашкесанских кобальтово-железородных месторождений располагается в пределах вулканической средней юры, сложенной в Кашкачайскую антиклинальную складку. Она прорвана интрузивом — спателитом Дашкесанского гранитоидного комплекса нижнего мела (неоком) — верхней юры. С кварцпоритовым дифференциатом связаны гидротермальные изменения окварцевания пород и процессы оруденения. Морфологически руды вкрапленного, вкрапленно-прожилкового жильного типа.

В ассоциации теллуридов и гесситов в Кашкачайском месторождении, кроме халькопирита, пирита присутствуют арсенопирит, вюртит

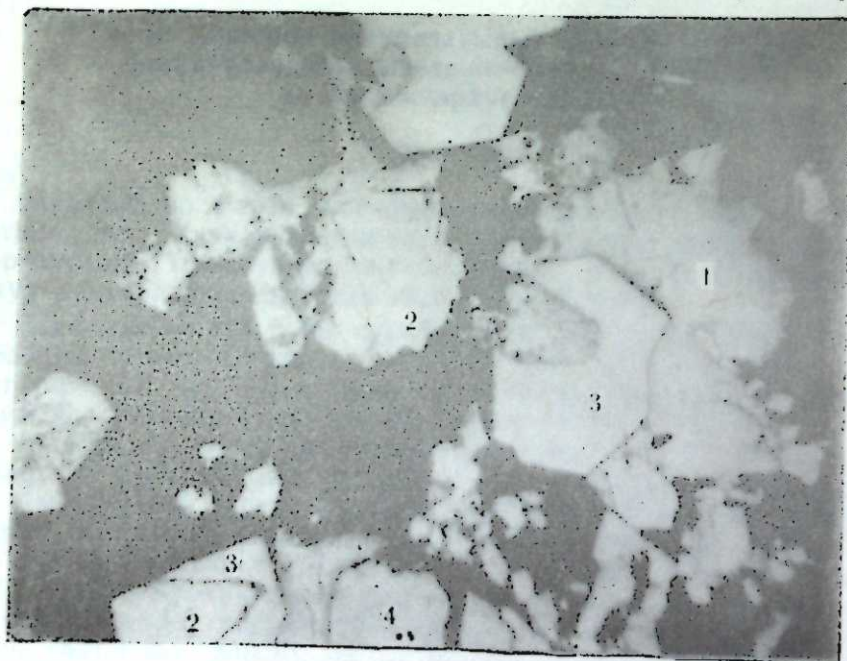
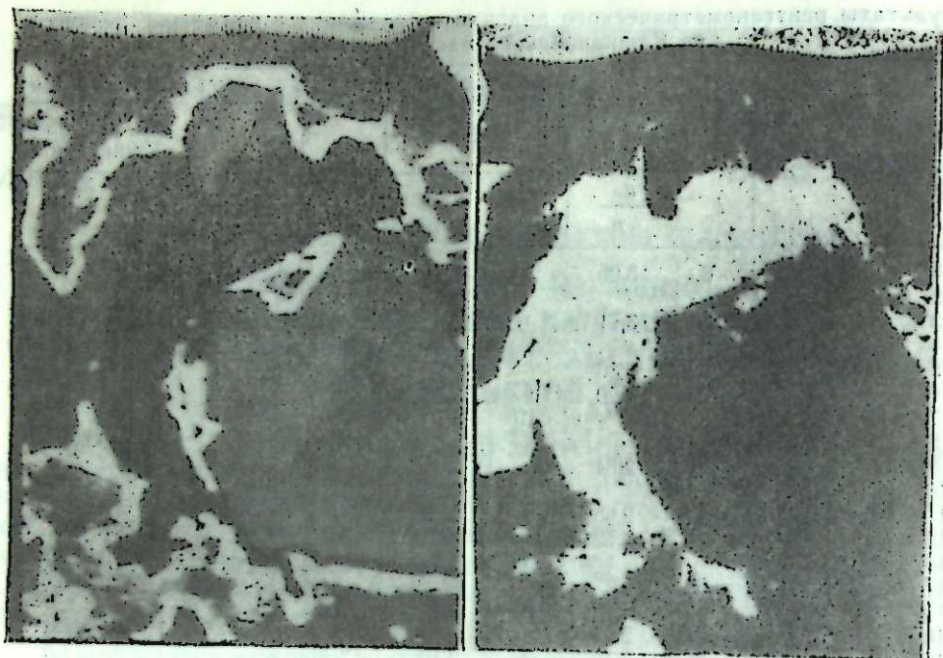


Рис. 1. 1—тетрадимит (серовато-белое); 2—гессит (светло-серое); 3—скелетные кристаллы кобальтина в сростании с аллоклазитом (белое); 4—халькопирит (белое) Кашкачайского месторождения. Ашлиф № 701, Ув. 90.

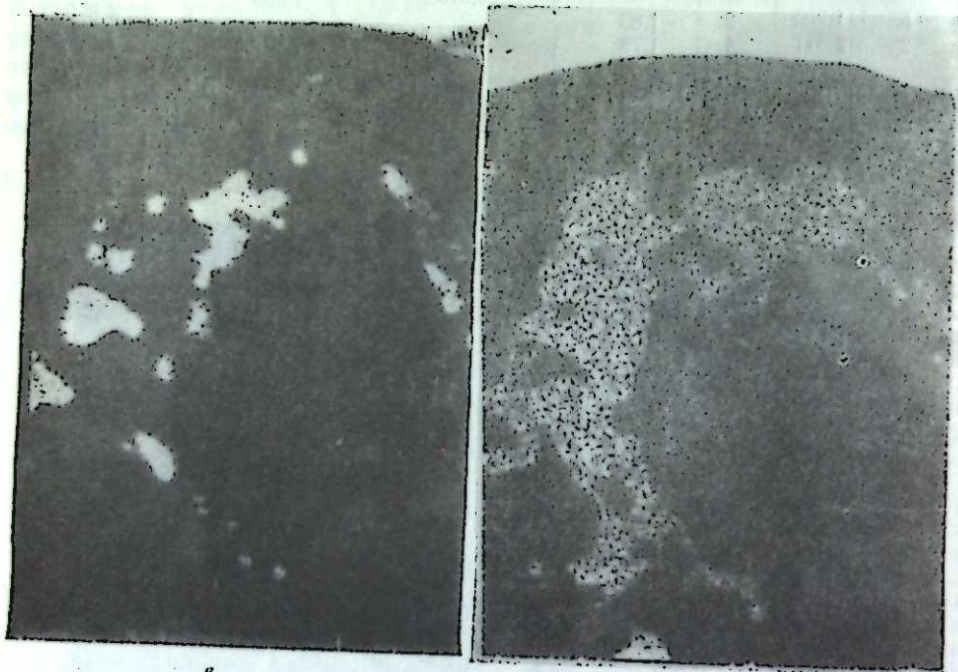
Результаты рентгенометрического анализа тетрадимита с примесью гессита из Кашкачайского месторождения

№ пп.	hkl	По Михееву В. И. (1957)						Из Кашкачая	
		42		42a		42b		Пр. 701 из Кашкачая	
		<i>l</i>	$\frac{d\alpha}{n}$	<i>l</i>	$\frac{d\alpha}{n}$	<i>l</i>	$\frac{d\alpha}{n}$	<i>l</i>	$\frac{d\alpha}{n}$
1	222	6	5,06	2	4,94	2	5,20		
2						7	4,12		
3	100	5	3,71	1	3,64	2	3,57		
4	110	3				5	3,38		
5	333; 211	2	3,36			2	3,20	4	3,357
6	221	10	3,20	1	3,24				
7				10	3,10				
8						10	3,04	10	3,051
9	322	3	2,84						
10				2	2,76	2	2,72	7	2,705
11	332	4	2,65	3	2,59	5	2,63		
12	444	2	2,52			5	2,50		
13				3	2,45	5	2,42	4	2,423
14	433	6	2,35					4	2,320
15				5	2,28	10	2,26		
16	443	2	2,21					1	2,231
17	011	8	2,16	3	2,16	7	2,14		
18				4	2,11	7	2,08	3	2,047
19						6	2,05		
20	555; 231; 544	5	1,99	4	1,963				
21				4	1,916	7	1,906	3	1,910
22	554; 111; 200	2	1,86					5	1,856
23	220; 342; 311	4	1,79	1	1,819	2	1,808	5	1,802
24				1	1,766				
25	331	1	1,72	4	1,147	5	1,734	5	1,754
26	655; 606; 422	2	1,68						
27	453	2	1,63	5	1,640	7	1,625	5	1,634
28	665; 442	3	1,59	2	1,591	5	1,591	4	1,597
29	533	1	1,54	2	1,551	7	1,551		
30				1	1,506	2	1,494		
31				3	1,439				
32				2	1,427	7	1,427	3	1,433
33						2			
34				3	1,347	5	1,341		
35				5	1,292	9	1,288		
36				3	1,254	7	1,251		
37				1	1,216	2	1,226		
38				5	1,207	7	1,203		
39				1	1,181	2	1,180		
40				1	0,880	5	1,078		
41						2	1,059		
42				2	1,051	5	1,049	5	1,0426
43				4	1,012				
44					0,979				
45				2	0,962				
46				3	0,941				
47				3	0,914				
48				4	0,880				
49				4	0,839				
50				4	0,816				



a

b



v

z

Рис. 2.

марказит, галенит, сфалерит, молибденит, кобальтин, висмутин, аллоклазит, куприт, мельниквит, молибденит, борнит, халькозин, ковеллин, малахит, азурит, лимонит, гетит и гидрогетит; из нерудных минералов—кварц, кальцит и др.

Тетрадимит обнаружен авторами [6] под микроскопом на полированном шлифе в виде мелких таблитчатых, пластинчатых и зернистых форм выделения размером 0,3—0,5 мм, а иногда до 1—2 мм.



d

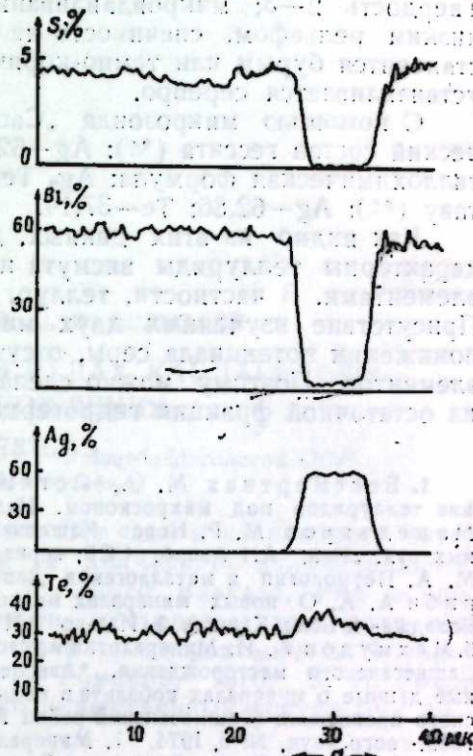


Рис. 2. Фотография участка сканирования обр. 701 размером $200 \times 200 \mu$; a—в поглощенных электронах и в характеристическом рентгеновском излучении; б—теллур (белое); в—серебро (белое); г—висмут (белое); д—сера (серое).

Рис. 3. Запись распределения Te, Ag, Bi и S по поверхности обр. 701 по профилю, обозначенному на рис. 2.

Он подобен теллуrowисмутиту и находится в срастании с гесситом. Они выполняют промежутки скелетных кристаллов халькопирита, кобальтина, аллокпазита и др. или их окаймляют (рис. 1). По твердости (5—2), микровдавливанию (27—70 кг/мм²), коэффициенту анизотропии [1,6], бледно-стально-серому цвету, металлическому блеску тетрадимит характерен. В литературе для него указываются электропроводность и термоэлектрические свойства. Несмотря на различные свойства травления по отношению к отдельным реактивам, на тетрадимит действует HNO₃ (при вскипании выделяется NO₂), минерал приобретает темно-коричневый цвет.

Для более точного установления тетрадимита был определен химический состав его микрозондом „Самеса“ (%): Bi—59,5; Te—36,0; S—4,5 (сумма 100). Пересчет этого анализа на кристаллохимическую формулу показал: Bi_{1,03} Te_{2,01} S_{1,00}, что соответствует его теоретическому составу: Bi—59,2; Te—36,18 и S—4,55.

Межплоскостные расстояния тридимита с примесью гессита при-

*По нашей просьбе, И. П. Лапутина на рентгеновском анализаторе—микрозонде „Камека“ французской фирмы произвела химический анализ теллурида Кашкачакского месторождения.

ведены в таблице. Также получена фотография сканированного поля (обр. 701) размером 200×200 м (рис. 2), произведена запись распределения теллура, серебра, висмута и серы (рис. 3) на поверхности того же образца по профилю, обозначенному на рис. 2.

Гессит на полированных шлифах виден светло-серыми мелкими кристалликами на поверхности белых зерен тетрадимита. Наблюдается анизотропный мелкозернистый агрегат пластинчатых двойников. Твердость 2—3; микровдавливание—30—42 кг/мм². Характеризуется низким рельефом, спаянность не наблюдается. При действии HNO₃ становится бурым или темно-коричневым. Микрохимической реакцией устанавливается серебро.

С помощью микрозонда „Самеса“ установлен следующий химический состав гессита (%): Ag—62,95; Te—37,0; сумма—99,95. Кристаллохимическая формула: Ag₂Te₁, что отвечает теоретическому составу (%): Ag—62,86; Te—37,14.

Как видно из этих данных, для Дашкесанского рудного района характерны теллуриды висмута и серебра, возможны и с другими элементами. В частности, теллур, возможно и селен, замещают серу. Присутствие изученных двух минералов свидетельствует о резком понижении потенциала серы, отсутствии мышьяка и других подобных элементов. Поэтому можно сделать вывод о выделении теллуридов из остаточной фракции гидротермальных растворов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессмертная М. С., Логинова Л. А., Соболева Л. Н. Определение теллуридов под микроскопом. Изд-во „Наука“. М., 1969. 2. Кашкай М., Мамадьяров М. Р. Новое Кашкачайское месторождение медно-серноколчеданных руд. „Изв. АН Азерб. ССР, серия геол.-геогр. наук“, № 3, 1959. 3. Кашкай М. А. Петрология и металлогения Дашкесана. Изд-во „Недра“. М., 1965. 4. Магриби А. А. О новых минералах медно- и серноколчеданных руд бассейна р. Баладжа- и Бейк-Кашкачай. Изд-во АН Азерб. ССР, т. XX, № 11. Баку, 1962. 5. Махмудов А. И. Минералогия и условия формирования кобальтовых руд Юга Дашкесанского месторождения. „Азернешр“, Баку, 1968. 6. Махмудов А. И. Новые данные о минералах кобальта в медно- и серноколчеданных рудах Коткарчакского проявления (Дашкесанский район Азербайджанской ССР). Уч. зап. АГУ, серия геол.-геогр. наук, № 6, 1974. 7. Минералогия редких элементов, т. II. Изд-во „Наука“, М., 1964. 8. Пауа Рамдор. Рудные минералы и их сростания. ИЛ., 1962.

Институт геологии

Поступило 12. III 19

М. Э. Гашгај, Э. И. Махмудов, Э. А. Магриби

Дашкесан району Гашгачај јатагы мис вә күкүрд колчеданы филизләриндә тетрадимит вә гессит минераллары

ХҮЛАСӘ

Мүәллифләр тәрәфиндән Гашгачај мис вә күкүрд колчеданы филизләринин минералогия тәркиби микрозонд „Самеса“ вә дикәр үсүрләр илә дәгиг тәдгиг едилмиш, нәтичәдә һәмин јатаг үчүн јени тетрадимит вә гессит минераллары мүәјјән олушмудур. Һәмин минералар бәјүк нәзәри вә әмәли әһәмијјәт кәсб едир.

М. А. Kashkai, А. I. Makhmudov, А. А. Magribi

Tetradymite and hessite from copper—and sulphur-pyrite ores from the kashkachay deposit in the Dashkesan region, Azerbaijan SSR

SUMMARY

Following a thorough investigation of the mineral composition of copper—and sulphur-pyrite ores from the Kashkachay deposit, using the microsound „Самеса“ and other methods, there were ascertained by the authors two new minerals for this deposit—tetradymite and hessite which are both of theoretical and practical interest.

УДК 549. 313. 7

ГЕОЛОГИЯ

Г. И. КЕРИМОВ, С. Ф. ВЕЛИЗАДЕ

НОВЫЕ МИНЕРАЛЫ В РУДАХ КАЦДАГСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

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

Кацдагское месторождение является одним из наиболее интересных среди медно-пирротитовых и колчеданно-полиметаллических месторождений южного склона Большого Кавказа. Ряд вопросов, касающихся геологической позиции месторождения, роли малых интрузий в локализации оруденения и их петрохимической характеристики, уже был освещен (В. И. Романов, 1970; В. И. Романов, М. П. Елчиев, 1971 и др.). Однако вещественный состав руд до сих пор оставался слабо изученным.

При детальном изучении вещественного состава руд Кацдагского месторождения нами помимо ранее известных обнаружен ряд минералов, незначительных по масштабам распространения, но весьма интересных в генетическом отношении, из которых в настоящей статье описываются самородный висмут, свинецсодержащий жозеит А, кубанит, а также сербросодержащий тетраэдрит. Наличие блеклых руд на Кацдагском месторождении отмечалось еще до наших исследований, однако без каких-либо диагностических данных, могущих установить точно название минерала из этой группы. Из группы блеклых руд сербросодержащий тетраэдрит также установлен нами.

Самородный висмут (Bi) встречается в тесной парагенетической ассоциации с поздними генерациями галенита и халькопирита и свинецсодержащим жозеитом А. Среди агрегатов галенита образует мелкие неправильной формы выделения (рис. 1). Местами выполняет промежутки между зернами пирротина. Размеры ксеноморфных выделений самородного висмута в поперечнике достигают до 0,06 мм. Он обнаружен как в массивных и полосчатых, так и в прожилково-вкрапленных рудах. Самородный висмут, галенит и халькопирит поздних генераций по времени выделения близки и являются почти одновременными. Для определения наличия висмута в минерале нами применялась реакция капельного анализа (С. А. Юшко, 1966). Полированная поверхность минерала подвергалась травлению HNO₃ (1:1) в течение 1 мин с последующим добавлением 10%-ного раствора тиомочевины. Образовавшееся при этом на фильтровальной бумаге желтое пятно служило доказательством наличия висмута в минерале.

Свинецсодержащий жозент А является весьма редким минералом и обнаружен нами только в трех образцах в тесной парагенетической ассоциации с самородным висмутом и приурочен исключительно к агрегатам галенита поздней генерации. Обычно представлен

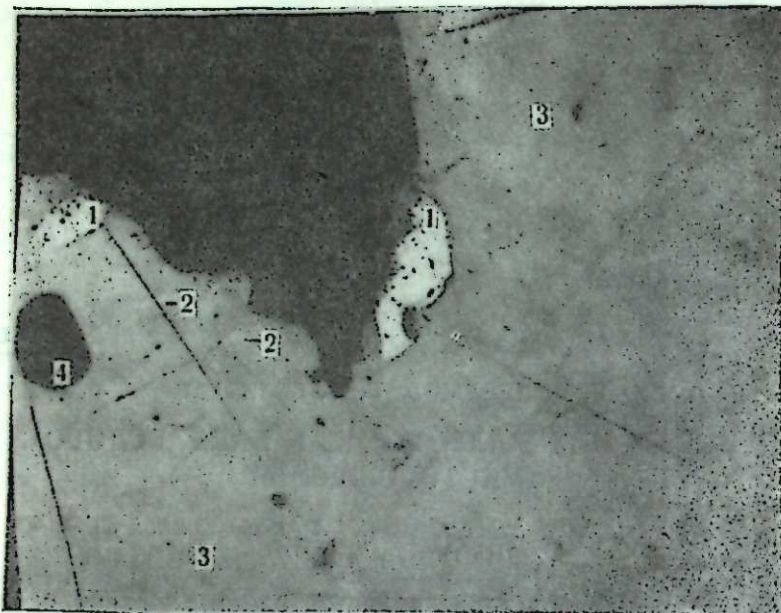


Рис. 1. Неправильной формы выделения самородного висмута (1) и пластинчатые агрегаты свинецсодержащего жозента А (2) в галените (3). Серое—сфалерит (4), черное—кварц. Обр. 6492. Полированный шлиф. Увел. 450.

мельчайшими выделениями и весьма тонкими пластинками величиной до $0,032 \times 0,12$ мм (рис. 1). Химический состав минерала определен на рентгеновском микроанализаторе Ms-46 французской фирмы „Камека“. Количественному анализу предшествовало проведение

Таблица 1
Химический состав свинецсодержащего жозента А

№ образца	Элементы	Весовой процент	Атомные количества	Аналитические линии
6492	Bi	76,0	0,365	BiL_{α_1}
	Pb	4,0	0,019	PbL_{α_1}
	Te	13,5	0,106	TeL_{α_1}
	S	6,1	0,190	SK_{α}
Сумма		99,6		
Химическая формула			$(Bi, Pb)_{0,06} Te_{1,11} S_2$	

качественного анализа на все элементы. Проверялась также гомогенность минерала. Сканирование зерен минерала в рентгеновских лучах показало, что уровни концентраций главных элементов в пределах зерен существенно не меняются и они распределены в минерале равномерно. Для количественного анализа использовались аналитические линии BiL_{α_1} , PbL_{α_1} , TeL_{α_1} и SK_{α} . Эталоны для определения Bi и Te

служили чистые металлы, а для Pb и S—минералы стехиометрического состава PbS и FeS_2 . При проведении количественного анализа в измеренные значния относительных интенсивностей линий вносились поправки на поглощение (Philibert, 1965) с использованием значений массовых коэффициентов поглощения (Heiprich, 1966); при этом учитывались также поправки на атомный номер (Duncumb, Reed, 1968) и на флуоресцентное возбуждение характеристическим излучением присутствующих элементов (Reed, 1965). Результаты определения химического состава минерала приведены в табл. 1.

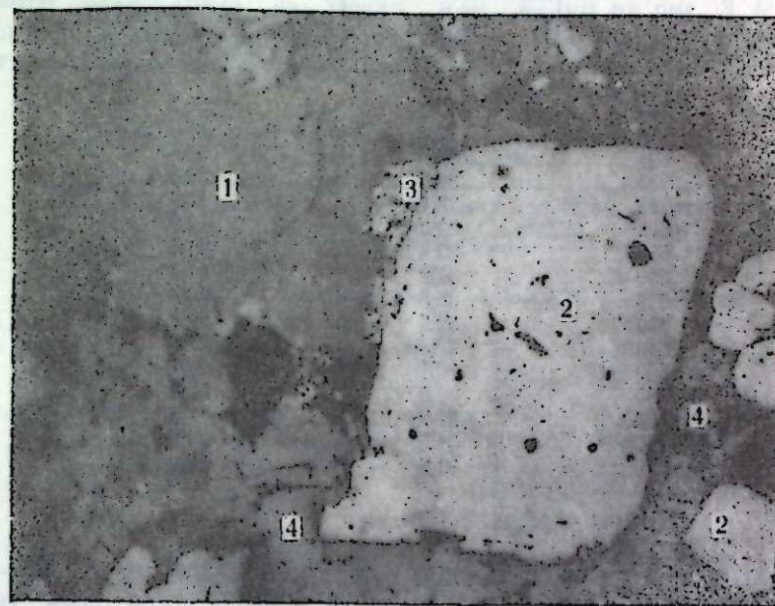


Рис. 2. Ксеноморфные агрегаты серебросодержащего тетраэдрита (1) с кристаллами пирита (2); в контакте этих минералов марказит (3), светло-серое—халькопирит I (4), черное—кварц. Обр. 2020. Полированный шлиф. Увел. 340.

По химическому составу наш свинецсодержащий жозент А является членом изоморфного ряда теллуржозент (B)—сульфожозент (A) и хорошо сопоставляется с жозентом А ($Bi_{1,01} Te_{1,01} S_{1,99}$) из Британской Колумбии (А. А. Годовиков и др., 1971). Как видно из табл. 1, минерал содержит 4 весовых процента Pb, что, по-видимому, объясняется аномальным доменным изоморфным замещением свинцом висмута в минерале (Э. А. Духин-Борковская и др., 1968). Так как свинецсодержащий жозент А встречается в очень тесном сростании с галенитом, наличие в составе минерала свинца возможно также из основы (подложки) последнего. В силу очень малых размеров выделений мы были лишены возможности иметь рентгенометрическую характеристику и точных данных по оптическим свойствам минерала.

Кубанит. О наличии кубанита в рудах Кацдагского месторождения отмечено в рукописном отчете обогатителей (Н. В. Щегай и др., 1970) без каких-либо диагностических данных. Кубанит относится к числу редких минералов руд Кацдагского месторождения. Он встречается в тесной парагенетической ассоциации с халькопиритом поздней генерации, образуя тонкие пластинки в последнем. Толщина пластинок кубанита в среднем порядка $0,012$ мм, хотя нередко имеет место частое утолщение и расщепление отдельных пластинок, а в большинстве случаев последние постепенно выклиниваются, реже внезапно обрываются. Произведенные нами проверки с магнитной

суспензией показали, что кубанит обладает магнитными свойствами, пластинки его полностью покрываются суспензией.

Образование пластинчатого сростания кубанита с халькопиритом объясняется распадом высокотемпературного твердого раствора с понижением температуры (П. Рамдор, 1962, А. Д. Генкин и др., 1966).

Таблица 2

Значения R серебросодержащего тетраэдрита

λ , нм	R , %	
	2020*	Эталонный тетраэдрит из Урала
440	32,0	30,8
460	32,0	30,5
480	32,3	30,5
500	32,8	30,9
520	33,1	31,7
540	33,3	31,9
560	33,4	31,6
580	33,2	31,0
600	32,8	30,4
620	32,5	29,8
640	32,4	29,0
660	32,1	28,5
680	32,0	27,5
700	31,7	27,0
720	31,5	26,8
740	31,2	26,4

* номер образца.

По Будько и др. (1971) в условиях высоких температур (800—900°) существуют пирротиновый, боэзитовый и халькопиритовый твердые растворы, которые при понижении температуры до 235°С распадаются на кубанит и халькопирит. Продукты этого распада являются надежным „геологическим термометром“.

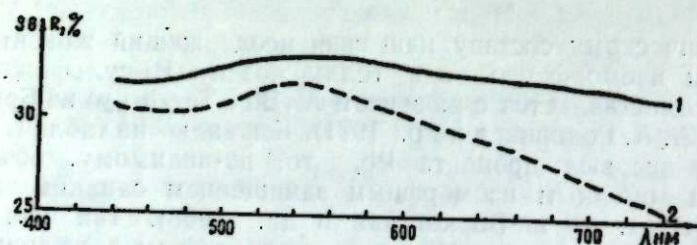


Рис. 3. Кривые дисперсии отражения: 1—серебросодержащий тетраэдрит из Кацагского месторождения; 2—эталонный тетраэдрит из Урала.

Серебросодержащий тетраэдрит образует тесные сростания с халькопиритом первой генерации. Часто мельчайшие включения минерала приурочены к агрегатам сфалерита. Более крупные выделения его имеют неправильную форму (рис. 2), размеры которых достигают 0,14 мм в поперечнике. В участках, где пиритовые агрегаты раздроблены, он проникает в ранний пирит и интенсивно корродирует его, вытесняет сфалерит, в свою очередь замещается пирротином и агрегатом, состоящим из халькопирита и галенита поздних генераций. Последние образуют заливки, проникающие в агрегаты серебросодержащего тетраэдрита.

Значения R серебросодержащего тетраэдрита определялись в лаборатории минераграфии ИГЕМ АН СССР Л. Н. Вьяльсовым на установке „ПИОР“. Измерение производилось при объективе 3^а фирмы „Лейтц“. В качестве эталона использовался металлический кремний.

Спектральная чистота излучения 30Å. Диаметры фотометрируемого и освещаемого участков соответственно 10 и 20μ. Использован фотоэлектронный умножитель ФЭУ-79. Напряжение на ФЭУ-79 1450 в. Значения R минерала помещены в табл. 2, кривые дисперсии отражения показаны на рис. 3. Для сравнения приведены данные отражения эталонного тетраэдрита из Урала. Как видно из рис. 3, R нашего тетраэдрита выше, чем у эталонного, что объясняется изоморфным вхождением серебра в решетку минерала.

Таблица 3

Результаты рентгенометрического анализа серебросодержащего тетраэдрита

2020*		L. G. Berry and R. M. Thompson (1962)	
I	d_a	I	d_a
1	6,16		
1	4,31	1/2	4,29
1	3,73	1	3,69
3	3,351		
10	3,029	10	3,00
2	2,819	2	2,80
4	2,631	4	2,62
2	2,553		
2	2,479	3	2,49
1	2,410		
1	2,236	3	2,23
4	2,053	4	2,06
3	1,923		
9	1,859	6	1,855
1	1,800	1	1,801
1	1,750		
2	1,704		
7	1,583	6	1,583
1	1,487	2	1,482
1	1,333	3	1,331
1	1,316	2	1,312
1	1,297		
2	1,255	3	1,254
2	1,223	3	1,220
2	1,203	4	1,204
1	1,162		
1	1,133	2	1,131
3	1,108	2	1,106
1	1,095		
1	1,082	1	1,083
5	1,071	4	1,072
1	1,040		
1	1,021		
2	1,011		
2	1,001		

$a = 10,466 \text{ \AA}$

* номер образца.

Сложность структурного травления блеклых руд затрудняет суждения о форме, размерах и сростаниях зерен в агрегатах серебросодержащего тетраэдрита.

Для рентгеновской съемки нами было отобрано микроколичество минерала по методу А. Д. Генкина, Н. В. Королева (1961). Съемка проводилась на установке УРС-55 в камере РКД диаметром 57,3 мм.

Условия съемки: железное излучение—35 кв, 16 та. Данные рентгенометрического анализа приведены в табл. 3.

Рентгенометрически предварительно исследованные зерна минерала подверглись лазерному спектральному анализу. Последним установлено высокое содержание в минерале меди, железа, сурьмы, серебра, значительное количество цинка, следы никеля и хрома. Наличие в минерале высокого содержания серебра объясняется изоморфным замещением последним меди в тетраэдрите (М. С. Сахарова, 1966).

В заключение авторы выражают искреннюю благодарность И. П. Лапутиной, Л. Н. Вьялсову, Г. В. Басовой и Г. Л. Васильеву за определение некоторых констант минералов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будько И. А., Брызгалов И. А., Ракчеев А. Д. К вопросу о полиморфных модификациях кубанита. Зап. Всес. минер. о-ва, 100, № 4, 1971.
2. Генкин А. Д., Королев Н. В. К методике определения небольших зерен минералов в рудах. Геол. рудн. месторожд., № 5, 1961.
3. Генкин А. Д., Филимонова А. А., Шадлун Т. Н., Соболева С. В., Тронева Н. В. О кубическом кубаните и кубическом халькопирите. Геол. рудн. месторожд., № 1, 1966.
4. Годовиков А. А., Кочеткова К. В., Лаврентьев Ю. Г. О систематике сульфотеллуридов и теллуридов висмута. Зап. Всес. минер. о-ва, ч. С, вып. 4, 1971.
5. Душин-Борковская Э. А., Лидер В. В., Рожанский В. Н. Свинец содержащий жозеит из Устарасая. Зап. Всес. минер. о-ва, ч. 97, вып. 5, 1968.
6. Рамдор П. Рудные минералы и их сростания. ИЛ., 1962.
7. Романов В. И. Роль субвулканических малых интрузий в локализации колчеданно-полиметаллически залежей Касдагского месторождения (Большой Кавказ). Труды Центр. научн.-исслед. горноразвед. ин-та цветн., редк. и благородн. мет., вып. 92, 1970.
8. Романов В. И., Елчиев М. П. Геологическая позиция и структурные условия размещения колчеданно-полиметаллического и медно-пирротинового оруденения в Кехнамеданской взбросо-надвиговой зоне (южный склон Большого Кавказа). Труды Центр. научн.-исслед. горноразвед. ин-та цветн., редк. и благородн. мет., вып. 99, 1971.
9. Сахарова М. С. Основные вопросы изоморфизма и генезиса блеклы руд. Геол. рудн. месторожд., № 1, 1966.
10. Щегай Н. В., Воронин А. Н., Макарова И. С. Изучение обогатимости руд новых месторождений Азерб. ССР (массивные и прожилковато-вкрапленные руды Касдагского месторождения). М., 1970.
11. Юшко С. А. Методы лабораторного исследования руд. Изд-во «Недра», М., 1966.
12. Berry L. G. and Thompson R. M. x-ray powder data for ore minerals. The geological Society of America, Memoir 85, № 4, 1962.
13. Duncum B., Reed-Quantitative electron probe microanalysis, 1968.
14. Reed Brit. J. Appl. Phys. 16, 1965.
15. Heinrich K. F. S. x-ray absorption uncertainty. The electron Microprobe, 1966.
16. Philibert L'analyse quantitative en microanalyse parsonde electronique. Publication JRSiD. Ser. B. № 51, 1965.

Институт геологии

Поступило 23. I 1973

Н. Н. Керимов, С. Ф. Вэлизадэ

Касдаг Јатагы филизлэриндэ јени минераллар

ХУЛАСЭ

Касдаг Јатагынын колчедан-полиметал вэ мис-пирротин филизлэриндэ илк дэфэ олараг сэрбэст бисмут, гургушунлу жозеит-А, кубанит вэ күмүшлү тетраэдрит кими јени минераллар мүэјјэн едилмишдир. Сэрбэст бисмут вэ гургушунлу жозеит-А галенит вэ халкопиритин сон кенерасијалары илэ сых паракенетик ассосиасијада раст келир. Кубанитэ халкопиритин сон кенерасијасы ичэрисиндэ назик лөвһәчиклэр шәклиндэ тэсадүф едилир. Күмүшлү тетраэдрит халкопиритин биринчи кенерасијасы илэ ассосиасија тәшкил едир.

H. J. Kerimov, S. F. Velizade.

New minerals in ores of Katsdag deposit

SUMMARY

In studying material composition of pyrite-polymetallic and copper-pyrrothite ore of Katsdag deposit the new minerals are ascertained for the first time: native bismuth, plumbiferous jossite A, cubanite and argentiferous tetrahedrite.

Native bismuth and plumbiferous jossite A are met in close paragenetic association with late generations of galenite and chalcopyrite.

Cubanite associates with chalcopyrite of late generation and is the product of decay of high temperature of hard solution.

Argentiferous tetrahedrite is met in paragenetic association with chalcopyrite of the first generation.

УДК 631. 85.

АГРОКИМЈА

Г. И. ИСМАЈЛОВ

ФОСФОР КҮБРЭСИНИН МҮХТЭЛИФ НОРМАЛАРЫНЫН ПАМБЫГ БИТКИСИНДЭ ФОСФОР БИРЛЭШМЭЛЭРИНИН ТОПЛАНМАСЫНА ТӘСИРИ

(Азәрбајжан ССР ЕА академики В. Х. Тутајуг тәгдим етмишдир)

Битки һәјаты үчүн фосфор эн вачиб гида элементләриндән биридир. Фосфорсуз нәинки али биткиләр, һәтта эн садә организмләр белә јашаја билмәз. Бу, һәјати просесләрдә мүнүм рол ојнајан бир чох маддәләрин тәркибинә дахил олур. Мәһз буна көрә дә А. Е. Ферсман [1] фосфору «һәјат вә фикир элементи» адландырмышдыр. Мүәллиф кәстәрир ки, фосфор бүтүн организмләрин даими тәркиб һиссәси олараг һеч бир элементлә әвәз едилә билмәз.

А. В. Соколов (1950) кәстәрир ки, «фосфорсуз һәјат јохдур», онун мүрәккәб бирләшмәләри биткидә сәрбәст функцијаја малик олуб, һүчәјрә ширәсинин буферлик габилитјәтини артырыр вә организмдә јени әмәлә кәлмиш һүчәјрәләрин инкишафы үчүн әсас фосфор мәнбәји ролуну ојнајыр.

Гејд етмәк лазымдыр ки, маддәләр мүбадиләсинин әксәр просесләри јалныз фосфор туршусунун иштиракы илә кедир. Илк дәфә олараг А. И. Опарин вә А. Л. Курсанов [3] кәстәрмишләр ки, фосфор туршусу илә фруктозанын бирләшмәсиндән әмәлә кәлмиш фруктоза-6 фосфат вә глүкоза-фосфориллаза ферментинин тәсири илә шәкәрләрин синтез просеси јараныр.

Л. С. Лјубарскаја [4] фосфору иштиракы олмадан ди-вә полисахаридләрин синтезинин гејри-мүмкүнлүјүнү гејд едир.

Фосфор һәмчинин битки дахилиндә шәкәрләрин топланмасында [5, 6, 7] сулукарбонларын диссимилјасијасы просесиндә, биринчи нөвбәдә нсә синтез, тәнәффүс вә гычгырма просесләриндә [2, 8], нәһәјәт, биткинин бөјүмә вә инкишафында, көк системинин мөһкәмләnmәсиндә, онун бөјүмә сүр'әтиндә, хүсусилә векетатив органлардан кенератив органлара кечид просесинин сүр'әтләnmәсиндә, тохумун тез јетишмәсиндә әсас рол ојнајыр [2, 9, 10, 11, 12].

Фосфор бирләшмәләри формаларынын өјрәнилмәсинин бөјүк әһәмијәти вардыр. Биткиләрдә фосфор, әсас е'тибарилә, үзви вә минерал бирләшмәләр һалында олмагла маддәләр мүбадиләсиндә мүнүм рол ојнајыр.

Үзви фосфор бирләшмәләринә аид олан фосфатидләр, нуклеин туршулары вә јахуд нуклеопротендләр, фитин вә сахарофосфатидләр битки һәјатында чох бөјүк әһәмијәтә маликдир. Буна көрә дә 1967-чи илдә вә-

кетасија тәчрүбәси васитәсилә Мил—Гарабағ зонасынын гәдимдән суварылан шабалыды торпагында ади суперфосфат күбрәсинин мүхтәлиф дозаларынын памбыг биткисинин ајры-ајры никишаф фазаларында үмуми фосфору топланма динамикасы илә бәрәбәр, һабелә битки дахилиндә һәмни фосфору һансы чеврилмәләрә мәрүз галдығыны мүәјјән етдик.

Тәдгигатын мәгсәдинә үјгүн олараг, памбыг биткисинин мүхтәлиф никишаф фазаларында (гөнчөләмә, чичәкләмә, мејвәәмәләкәлмә вә векетасијанын сонунда) битки нүмунәләри көтүрүлүб, габагча отаг температураунда, сонра нсә термостатда 60—70°C-дә сабит чәки алынана гәдәр гурудулуб әзиләрәк 1 мм-лик әләкдән кечирилмишдир. Сонра һәмни нүмунәләрдә фосфору үмуми мигдары (К. Е. Кинзбург, Г. М. Шеглова, Е. А. Вулфиус үсулу илә), минерал, туршуда һәлл олан үзви, фосфатид вә нуклеопротенд бирләшмәләри (А. В. Соколов үсулу илә) тәјин едилмишдир.

Чәдвәл

Фосфор күбрәсинин нормаларынын памбыг биткисиндә фосфор бирләшмәләринин топланмасына тәсири (1 г гуру маддәдә, мг-ла)

Тәчрүбәнин схеми	Фосфор бирләшмәләринин формалары	Инкишаф фазалары			
		гөнчөләмә	чичәкләмә	мејвәәмәләкәлмә	векетасијанын сону
Күбрәсиә (контрол)	минерал	1,07	0,75	0,52	0,32
	туршуда һәлл олан	0,59	0,83	1,06	0,43
	фосфатидләр	0,52	0,62	0,69	0,30
	нуклеопротендләр	2,43	1,90	1,40	2,19
Фон+N100 мг N+SO мгК	үмуми	4,61	4,10	3,67	3,24
	минерал	1,15	0,80	0,57	0,36
	туршуда һәлл олан	0,62	0,87	1,10	0,47
	фосфатидләр	0,57	0,67	0,75	0,35
Фон+Pс 50 мг	нуклеопротендләр	2,40	1,84	1,33	2,15
	үмуми	4,74	4,18	3,75	3,33
	минерал	1,36	0,94	0,71	0,48
	туршуда һәлл олан	0,77	1,00	1,22	0,59
Фон+Pс 100 мг	фосфатидләр	0,71	0,82	0,94	0,46
	нуклеопротендләр	2,62	0,11	1,57	2,22
	үмуми	5,46	4,87	4,44	3,75
	минерал	1,62	1,11	0,83	0,50
Фон+Pс 150 мг	туршуда һәлл олан	0,88	1,17	1,39	0,70
	фосфатидләр	0,85	0,95	1,04	0,53
	нуклеопротендләр	2,85	2,35	1,74	2,35
	үмуми	6,20	5,58	5,00	4,18
Фон+Pс 250 мг	минерал	1,76	1,20	0,83	0,67
	туршуда һәлл олан	0,98	1,30	1,48	0,76
	фосфатидләр	0,92	1,00	1,09	0,57
	нуклеопротендләр	3,26	2,65	2,08	2,50
Фон+Pс 250 мг	үмуми	6,94	6,15	5,58	4,50
	минерал	2,00	1,39	1,15	0,80
	туршуда һәлл олан	1,16	1,47	1,67	0,90
	фосфатидләр	1,06	1,16	1,26	0,66
Фон+Pс 250 мг	нуклеопротендләр	3,78	3,25	2,41	2,93
	үмуми	8,00	7,27	6,49	2,39

Чәдвәлдән көрүндүјү кими, азот вә калиум күбрәләри фонунда фосфор күбрәсинин верилмәси памбыг биткисиндә фосфор бирләшмәләринин мигдарыны фона нисбәтән хејли артырмышдыр. Лакин бу артым верилмиш фосфор күбрәсинин дозасы илә әлағәдар мүхтәлиф олмушдур. Мәсәлән, гәдимдән суварылан шабалыды торпагда азот вә калиум күбрәләри верилмиш вариантда биткинин гөнчөләмә фазасында 1 г гуру маддәдә фосфору минерал бирләшмәләринин мигдары 1,15 мг-ы тәш-

кил етдији halда, бу мигдар һәмни күбрәләр фонунда 50 мг P_2O_5 верилмиш вариантда 1,36 мг-а, фосфор күбрәсини дозасыны 250 мг P_2O_5 -ә гәдәр артырмагда исә 2,00 мг-а бәрабәр олмушдур.

Һәмни дөврә азот вә калиум күбрәләри верилмиш вариантда туршуда һәлл олан үзви фосфор бирләшмәләрини мигдары 1 г гуру маддә 0,62 мг-а, фосфатидләр 0,57 мг-а, нуклеопротенд исә 2,40 мг-а бәрабәр олдуғу halда, бу мигдар мұвафиг олараг 50 мг P_2O_5 верилмиш вариантда 0,77; 0,71 вә 2,62 мг 250 мг P_2O_5 верилмиш вариантда исә 1,16; 1,06 вә 3,78 мг-ы тәшкил етмишдир.

Көрүндүҗү кими, памбыг биткисини гөнчәләмә фазасында минерал фосфор бирләшмәләрини вә нуклеопротендләрини мигдары туршуда һәлл олан үзви фосфор бирләшмәләри вә фосфатидләрини мигдарына нисбәтән даһа чох олмушдур. Инкишаф фазаларынын ахырларында, хүсусилә меҗвәмәләкәлмә фазасында минерал фосфор бирләшмәләрини вә нуклеопротендләрини мигдарынын азалмасы һесабына туршуда һәлл олан фосфор бирләшмәләрини вә фосфатидләрини мигдарынын артмасыны чәдвәлдән көрмәк мүмкүндүр. Мәсәлән, һәмни фазада азот вә калиум күбрәләри верилмиш вариантда минерал фосфор бирләшмәләрини мигдары азалараг 1 г гуру маддәдә 0,57 мг-ы, нуклеопротендләр 1,33 мг-ы тәшкил етмишдирсә, әксинә, туршуда һәлл олан үзви фосфор бирләшмәләрини мигдары артараг 1,10, фосфатидләр исә 0,75 мг-а бәрабәр олмушдур.

Һәмни күбрәләр фонунда әләвә олараг 250 мг P_2O_5 верилмиш вариантда минерал фосфор бирләшмәләрини мигдары 1 г гуру маддә 1,15 мг-а, нуклеопротендләрини мигдары 2,41 мг-а гәдәр азалдығы halда, туршуда һәлл олан үзви фосфор бирләшмәләрини мигдары артараг 1,67, фосфатидләр исә 1,26 мг олмушдур. Лакин векетасиҗанын сонунда нуклеопротендләрини мигдарынын әксинә олараг фосфорун дикәр бирләшмәләрини, минерал, туршуда һәлл олан үзви фосфор вә фосфатидләр) мигдары кәскин сурәтдә азалмышдыр. Буну фосфор бирләшмәләрини чох һиссәсини мәһсула топланмасы илә изаһ етмәк олар.

Үмумиҗәтлә, апарылмыш тәдгигаты ашағыдакы нәтичәләрлә тамамламаг олар:

1. Азот вә калиум күбрәләри фонунда тәтбиг олуан фосфор күбрәси памбыг биткисиндә фосфор бирләшмәләрини топланмасына мүсбәт тәсир көстәрмишдир.

2. Фосфор күбрәсини дозасыны 50 мг P_2O_5 -дән 250 мг P_2O_5 -ә гәдәр артырдыгда биткидә фосфор бирләшмәләрини мигдары даһа чох жүкәлмишдир.

ӘДӘБИҖАТ

1. Ферсман А. Е. «Геохимия», том 2, Химтеорет, Л., 1934.
2. Соколов А. В. Агрохимия фосфора. М., 1950.
3. Опарин А. И., Курсанов Л. И. Журн. «Сахарная промышленность» № 7, 1931.
4. Любарская Л. С. Особенности питания сахарной свеклы по периодам роста. Исследования по агротехнике физиологии сахарной свеклы, 1949.
5. Власюк Т. А., Березанский М. Л. Удобрения в районах свекловичного полеводства, К., 1936.
6. Душечкин А. И. Перспективы применения на Украине фосфатов в качестве удобрений. Тр. КСХИ, т. 5, 1949.
7. Ермаков А. И. Методы биохимических исследований, 1952.
8. Енгелгард В. А. «Изв. АН СССР (серия биол.)», № 2, 1945.
9. Абуталыбов М. П. Потребность хлопчатника в различных стадиях развития в минеральном удобрении. Труды Ботанического ин-та. т. VI, АзФАН СССР, 1939.
10. Кружилли А. С. Биологические особенности орошения культур. Сельхозгиз. М., 1954.
11. Рагнер Е. И. Питание растений и применение удобрений. Изд. АН СССР. М., 1955.
12. Гусейнов Р. К. Условия повышения эффективности фосфорных удобрений. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1960.

Торпагшүнаслыг вә Агрохимия институту

Алыммышдыр 3. III 1971.

К. И. Исмаилов

Влияние различных доз фосфорных удобрений на содержание фосфорных соединений хлопчатника

РЕЗЮМЕ

В вегетационном опыте на давно орошаемой каштановой почве изучалось влияние различных доз фосфорных удобрений на содержание фосфорных соединений хлопчатника. Установлено, что увеличение дозы вносимого простого суперфосфата от 50 до 250 мг/кг почвы повышает содержание в хлопчатнике всех форм фосфорных соединений (неорганические, органические кислотнорастворимые, фосфор, фосфатиды и нуклеопротенды).

Наибольшее количество нуклеопротендов и неорганических фосфатов отмечено в фазе бутонизации, а органический кислотнорастворимый фосфор и фосфатиды в этот период составляют незначительную долю. В фазе цветения содержание последних значительно увеличивается. В фазе созревания содержание всех форм фосфорных соединений, за исключением нуклеопротендов, в связи с накоплением их в урожае, резко уменьшается.

К. I. Ismailov

The effect of various doses of phosphorus fertilizers on the content of phosphorus combination of cotton plant

SUMMARY

It is determined that the increase of the dose of simple superphosphorus into soil from 50—to 250 mg/kg increases the content of all forms of phosphorus combinations in cotton plant.

УДК 631.85.

КЕНЕТИКА

Мүхбир үзв М. А. ЭЛИЗАДЭ, Р. Т. ЭЛИЈЕВ

**ГЕТЕРОЗИС НАДИСЭСИЛЭ ЭЛАГЭДАР ОЛАРАГ
БУҒДА, ЕКИЛОПС ВЭ ЧОВДАР НӨВЛЭРИНИН
ЧИНСАРАСЫ ГИБРИДЛЭРИНДЭ НУКЛЕИН ТУРШУЛАРЫНЫН
МИГДАРЫ**

Гетерозисни тәбиәтинин ајдынлашдырылмасы вә ондан кәнд тәсәр-
руфатында истифадә олунамасы мүасир кенетиканын ән бөјүк проблем-
ләриндән биридир.

Газыркы тәсәввүрә көрә гетерозис хассәли гибрид биткиләрдә күч-
лү бөј вә жүксәк мәһсулдарлыг, физиоложи вә биокимјәви нөгтеји-нәзәрчә,
даһа жүксәк сәвијјәли маддәләр мүбадиләси, јахуд үмуми мүбадиләнин
ајры-ајры ниссәләринин кәмијјәт вә кәјфијјәт фәргләрилә изаһ едилир.

Мәлумдур ки, бөј вә һүчәјрәнин бөлүнмәси просесиндә нуклеин тур-
шулары чох мүһүм рол ојнајыр. Күман етмәк олар ки, гетерозис гибри-
дләрдә күчлү бөј вә жүксәк мәһсулдарлыг нуклеин туршулары мүбадилә-
синин сәвијјәси, јахуд да онларын диқәр метаболик хүсусијјәтләрилә
әлагәдардыр.

Биз, гетерозис надисәсилә нуклеин туршулары арасындакы әлагәни
өјрәнмәк мәгсәди илә чәдвәлдә верилмиш бугда, екилопс, човдар нөвлә-
ри вә онларын чинсарасы гибридләри үзәриндә тәдгигатлар апармышыг.
Гибридләр О. Мәмәдова тәрәфиндән алынмышдыр. Тәчрүбәләр Азәр-
бајчан ССР Елмләр Академијасы Кенетика вә Селексија Институтунун
Гарабағ Елми-Тәчрүбә Базасында гөјүлмушдур. Нүмунәләр борувәрмә
фазасында бүтөв битки шәклиндә кәтүрүлмүш, нуклеин туршуларынын
мигдары Nieman а. Poulson (1963) методу илә тәјин едилмишдир.

Чәдвәлдән көрүндүјү кими, човдар-бугда гибридибөјүнүн һүндүр
олмасына бахмајараг гуру чәкинин мигдарына көрә өз валидејн форма-
ларына нисбәтән аралыг мөвгедә дурур. Бу гибриддә нуклеин туршула-
рынын нисби вә мүтләг мигдары да өз валидејнләринә нисбәтән аралыг
мөвгедәдир.

Екилопс бугда гибридләриндә исә вәзијјәт тамамилә башгадыр.
Доғрудур, бу гибридләр дә борувәрмә фазасында гуру чәкинин топлан-
масына көрә валидејнләриндән бир о гәдәр фәргләнмир. Лакин нуклеин
туршуларынын нисби вә мүтләг мигдары бу гибридләрдә нәзәрә чарпа-
чаг дәрәчәдә жүксәкдир. Мәсәлән, валидејн формалар олан бәрк бугда вә
екилопсда РНТ-нин нисби мигдары 635; 715 мг%, мүтләг мигдары 15,2;
17,2 мг-дырса, гибрид биткидә мүвафиг олараг РНТ 832 мг% вә 20,1 мг-ы
тәшкил етмишдир. ДНТ-нин мигдары исә екилопсда ән аз—122 мг% вә
2,9 мг; бәрк бугдада ән чох—175 мг% вә 4,2 мг; бәрк бугда-екилопс
гибридндә исә орта мөвгедә—156 мг% вә 3,8 мг олмушдур.

Јумшаг бугда екилопс гибридләриндә дә јухарыдакы ганунајғунлуғ
сахланыр, јә'ни нуклеин туршуларынын мигдары валидејн формалара
нисбәтән бу гибридләрдә жүксәкдир. Лакин бәрк бугда-екилопс гибри-
диндә РНТ-нин, јумшаг бугда-екилопс гибридләриндә исә ДНТ-нин ми-
гдары нәзәрә чарпачаг дәрәчәдә жүксәк олур. Бу, тамамилә ганунајғун-
дур. Чүнки бәрк бугданын биоложи мәһсулдарлыгы јумшаг бугдаја нис-
бәтән жүксәкдир.

Чәдвәл

Triticum, *Aegilops* вә *Secale* нөвләринин чинсарасы гибридләриндә нуклеин
туршуларынын мигдары (борувәрмә фазасы)

Валидејн формалар вә гибридләр	Бир бит- кинин гуру чәкиси, г-ла	Гуру маддәдә, мг %-лә		РНТ	Бир биткидә, мг-ла	
		РНТ	ДНТ		РНТ	ДНТ
Валидејн формалар						
<i>Tr. durum</i> , Чәфәри	2,39	635	175	3,63	15,2	4,2
<i>Tr. aestivum</i> , Болбугда	4,28	617	287	2,15	26,4	12,2
<i>Tr. aestivum</i> , Јерли ферру- кинеум	1,98	822	218	3,86	16,3	4,2
<i>Ae. aucheri</i>	1,55	648	201	3,22	10,0	6,1
<i>Ae. owata</i>	2,40	715	122	5,85	17,2	2,9
<i>Ae. triuncialis</i>	1,65	930	247	3,77	15,3	4,1
<i>Secale segitale</i> —чөл човдары	5,06	278	103	2,70	14,1	5,3
гибридләр, F ₂						
<i>Secale segitale</i> X <i>Tr. durum</i> , Чәфәри	3,06	490	130	3,77	15,0	4,0
<i>Tr. durum</i> , Чәфәри X <i>Ae.</i> <i>owata</i>	2,46	832	156	5,34	20,3	3,8
<i>Tr. aestivum</i> , Јерли феррум кинеум X <i>Ae. owata</i>	2,77	680	305	2,23	18,8	8,4
<i>Tr. aestivum</i> , Болбугда X <i>Ae. aucheri</i>	4,08	797	203	3,93	20,6	3,8
<i>Secale segitale</i> X <i>Ae. triun-</i> <i>cialis</i>	2,93	671	163	4,12	19,7	4,7

Јумшаг бугда-екилопс (јерли феррукинеум X овата) гибридиндә
ДНТ-нин мигдарынын өз валидејн формаларындан жүксәк олмасы чох
марағлы фактдыр. Белә ки, бу гибрид морфоложи әләмәтләринә көрә
ата вә ананын әсас хүсусијјәтләрини өзүндә чәмләшдирмишдир. ДНТ-
нин нисби мигдарынын белә жүксәк олмасы, бизчә, бу гибридин амфи-
диплоидлији илә әлагәдардыр. Одур ки, бу гибридин ситоложи чәһәтдән
өјрәнилмәси чох марағлыдыр.

Чәдвәлдә човдар-екилопс гибридини характеризә едән рәгәмләр дә
марағлыдыр. Бу гибрид нуклеин туршуларынын нисби мигдарынын жүк-
сәклијинә көрә ата формаја—екилопса, гуру маддәнин интенсив топлан-
масына көрә исә ана форма олан човдара үјғун кәлир. Одур ки, РНТ вә
ДНТ-нин нисби мигдары бу гибриддә өз валидејнләринә нисбәтән жүксәк
олмаса да, онларын мүтләг мигдары валидејн формаларындан нәзәрә
чарпачаг дәрәчәдә артыгдыр. Апарылан тәдгигатлардан ашағыдакы нә-
тичәләрә кәлмәк олар:

1. Човдар-бугда вә човдар-екилопс гибридләринә нисбәтән бугда-
екилопс гибридләриндә нуклеин туршуларынын мигдары жүксәкдир.

2. Нуклеин туршуларынын мигдарына көрә бугда-екилопс гибри-
дләринин икинчи нәслиндә дә гетерозис надисәси сахланыр. Бәрк бугда

(Чэфэри)-скилопс гибриди өз валидеји формаларындан РНТ-нин, јумшаг буғда-скилопс гибридрлэри исэ ДНТ-нин мигдарынын даһа чоһ олмасы илэ фэрглэнир.

Генетика өв Селексија институту

Алынмышдыр 21.1 1972

М. А. Али-Заде, Р. Т. Алиев

Содержание нуклеиновых кислот у межвидовых и межродовых гибридов пшеницы, ржи эгилопса в связи с явлениями гетерозиса

РЕЗЮМЕ

Изучалось содержание нуклеиновых кислот у ржано-пшеничных, эгилопс-пшеничных и ржано-эгилопсовых гибридов второго поколения. Установлено, что у пшенично-эгилопсовых гибридов второго поколения сохраняется гетерозисный характер роста и развития.

Выявлено, что у пшенично-эгилопсовых гибридов содержание нуклеиновых кислот значительно превышает ржано-пшеничные и ржано-эгилопсовые гибриды.

М. А. Ali-Zade, R. M. Aliev

The content of the nucleic acids by both the interstrain and interspecific hybrids of the wheats, aegilops and rye (Secale cereale)

SUMMARY

By the wheaten-aegilops hybrids the content of the nucleic acids is higher than by both the rye-wheaten and aegilops-wheaten hybrids.

АЗЭРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МЭ'РУЗЭЛЭРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XXX

№ 5

1974

УДК 581.19

БИОХИМИЯ

Г. М. ТАЛЫШИНСКИЙ, Ю. Б. ФИЛИППОВИЧ

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ СВЯЗАННЫХ АМИНОКИСЛОТ В ЛИСТЬЯХ ИСХОДНОГО СОРТА И ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ НЕГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ПОЛИПЛОИДНЫХ ФОРМ ШЕЛКОВИЦЫ

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

Известно, что биологический эффект полиплоидии связан с ведущей ролью ядра и в особенности хромосом в физиологии клетки, во внутриклеточном обмене веществ. Однако механизм взаимосвязи между числом хромосом и интенсивностью биохимических и физиологических процессов по существу исследован очень мало [2, 4, 5, 7].

Особый интерес представляет в этой связи изучение аминокислотного состава белков исходных форм растений и полученных из них полиплоидных мутантов. Исходя из этого, нами была изучена динамика связанных аминокислот в процессе роста и развития листьев шелковицы сорта Сыхгез-тут и созданных на его основе полиплоидных форм [1, 3].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Образцы листьев получали с плантации IV серии экспериментальной полиплоидии, которая была заложена в 1958—1959 гг. на территории Кусарчайской зональной опытной станции.

Пробы для определения аминокислот собраны в пяти биологических повторностях, каждая из которых представлена пятью деревьями женского пола.

Собранные листья помещали в специальные сосуды и в течение короткого промежутка времени (10 мин) доставляли в лабораторию. Затем их фиксировали паром в течение 10—15 мин, после чего доводили до воздушно-сухого состояния в комнатных условиях. Свободные аминокислоты извлекали из мелко измельченных образцов листьев многократной обработкой 75%-ным горячим раствором этанола. Остаток после экстракции высушивали и навеску величиной 20 мг подвергали гидролизу 20%-ной соляной кислотой в запаянных ампулах. Соляную кислоту удаляли многократной вакуумной перегонкой. Содержание аминокислот определяли методом хроматографии распределения на бумаге в модификации одного из нас [6].

Для хроматографического определения аминокислот использовали бумагу марки FN-3. Для разделения аминокислот применяли смеси *n*-бутанола, ледяной уксусной кислоты и воды (15:3:7 и 8:3:1). Каждый проявитель пропускали по хроматограмме четырехкратно. По окончании проявления хроматограммы просушивали до полного удаления прояви-

2. По содержанию аминокислот в листьях исходный сорт превосходит три- и тетраплоидную формы в начале вегетации (май), но уступает по этому показателю экспериментальным формам в конце ее, что говорит о преимуществе полиплоидов для завершения выкормов или проведения поздних выкормов тутового шелкопряда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев И. К. Проблемы полиплоидии у шелковицы. В сб. «Полиплоидия у шелковицы», стр. 7, Изд-во ВАСХНИЛ. М., 1970. 2. Абдуллаев И. К., Талышинский Г. М., Мустафаев А. С. Биохимические особенности листьев триплоидных и тетраплоидных форм шелковицы. В сб. «Полиплоидия у шелковицы», стр. 82. Изд-во ВАСХНИЛ, М., 1970. 3. Абдуллаев И. К., Нахмедов А. Г. Изучение кормовых качеств листа экспериментально полученных аутотетраплоидных сортов шелковицы. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», № 4, стр. 36, 1971. 4. Плаксина Т. И., Джафаров Н. А., Филиппович Ю. Б. Химический состав некоторых полиплоидных форм шелковицы. В сб. «Полиплоидия у шелковицы». Изд-во ВАСХНИЛ, М., 1970. 5. Хамада С. Полиплоидные сорта шелковицы. Перевод из японск. журнала «Шелководство» (Франция), т. 11, вып. 12, стр. 40, 1960. 6. Филиппович Ю. Б. Количественное определение аминокислот методом хроматографии распределения на бумаге. «Уч. зап. кафедры орг. и биол. химии», МГПИ им. В. И. Ленина, т. 140, вып. 9, стр. 147, 1958. 7. Талышинский Г. М. Изучение биохимических особенностей триплоидных и тетраплоидных форм шелковицы. Мат-лы научного совещания по тутоводству и защите шелкопряда и шелковицы от болезней и вредителей. (23—28 сентября 1968 г.), Тбилиси, стр. 43, 1968.

Институт генетики
и селекции

Поступило 10.IV 1973

Н. М. Талышинский, Ю. Б. Филиппович

Ана сортада вэ ондан алынмыш тэчрүби полиплоид формалы тут биткилэринин жарпагларында бирлэшмиш амин туршуларынын топланма динамикасы

ХҮЛАСӘ

Тәдқиғатдан ашағыдакы нәтичәләр әлдә едилмишдир:

1. Плоидлиликлә әлагәдар олараг амин туршулары кеҗишәтчә дәјишмир.

2. Тэчрүби полиплоид формалы тут биткилэриндә (АЗТ 59—6 вә АЗТ 58—15) биртэшмиш амин туршуларынын чәми диплоид сорта нисбәтәи хеҗли аздыр. Лакин жарпагларын бөјүмә вә инкишафы әрзиндә бу формаларда амин туршуларынын мигдары диплоид сортуна нисбәтәи чүз'и мигдарда азалыр.

3. Әјрәндијимиз бүтүн сорт вә формаларын жарпагларында мај ајында вә ијунуй әввәлләриндә амин туршулары чох топланыр.

G. M. Talishinsky, U. B. Philipovich

The dynamic of the content proteinic amino acids in the leaves normal and polyploidic forms of the mulberry-tree

SUMMARY

Take into account of the importance amino acids in the reare of the larve of the mulberry silkworm us was studied of the content proteinic amino acids in the leaves of the initial diploid sorts Sehgezlut and received from it such forms: three—(AZT—596) and tetraploidic (AZT 58—15).

The content of the proteinic amino acids depend from ploidy of the mulberry-free. The maximum content of the proteinic amino acids was in initial sort in the May and in poly ploidy forms—at the beginning June.

МЕДИЦИНА

Акад. М. Р. НАЗИРОВ

ГЕПАТО-ЛИЕНАЛЬНЫЙ СИНДРОМ

Представление, что в условиях краевой патологии Азербайджана поражение гепато-лиенальной системы в основном было связано с малярией и другими тропическими заболеваниями, надо считать устаревшим. Нами проанализировано 556 больных с гепато-лиенальным синдромом в возрасте 18—68 лет. Не отвергая значения ряда инфекционно-протозойных заболеваний известной этиологии (малярия, бруцеллез, висцеральный лейшманиоз и др.) в формировании гепато-лиенального синдрома, нам кажется, на основании накопленного материала, что мы переоценивали их этиологическую роль.

Несмотря на ликвидацию малярии как массового заболевания, а также резкое снижение заболеваний бруцеллезом и висцеральным лейшманиозом, тем не менее часто наблюдается гепато-лиенальный синдром.

Наши изыскания в области причин формирования гепато-лиенального синдрома выявили у нас наличие Ку-лихорадки, периодической болезни, а другими авторами талассемии, которые сопровождаются этим синдромом. Наши изыскания выявили также значение профилактических вакцинаций, а экспериментальные данные ряда авторов роль ауто-антигенных воздействий в формировании данного синдрома. При этом необходимо отметить, что придавая значение целому ряду инфекционных заболеваний в формировании гепато-лиенального синдрома, не обращается внимание на такие патогенетические факторы, которые часто имеют этиологическое значение, как, например, белковое голодание и авитаминозы.

Изучение патогенеза заболеваний краевой патологии, сопровождающихся наличием гепато-лиенального синдрома, выявило, что в патогенезе этих заболеваний и формировании структурных изменений, ведущее место принадлежит изменению проницаемости эндотелия капилляров в сторону ее усиления. В патогенезе же изменения проницаемости капилляров определенная роль принадлежит изменению белкового состава крови, а также повышению фермента гиалуронидазы и электролитам.

Об этиологической структуре. По материалам нашей клиники, заболевания печени, в частности, хронические гепатиты и циррозы среди больных общетерапевтического профиля значительно участились.

Наиболее частой причиной развития цирроза печени является перенесенный эпидемический гепатит, реже перенесенная в прошлом малярия, бруцеллез.

В ряде случаев причиной развития хронического гепатита, нередко переходящего в цирроз печени, являлось длительное заболевание желудочно-кишечного тракта.

В этиологической структуре гепато-лиенального синдрома на нашем материале определенное значение занимали: дизентерия, ТВС, курикет-сиоз, латентный люэс, септический эндокардит, ревматоидный полиартрит, периодическая болезнь, сахарный диабет, амилоидоз, хроническая недостаточность сердечно-сосудистой системы.

На основании проведенных наблюдений нами установлена определенная связь гепато-лиенального синдрома с профилактической вакцинацией, что должно привлечь внимание педиатров.

В числе причин, вызывающих гепато-лиенальный синдром, определенную роль играет токсоплазмоз, лептоспироз, листериоз, диагностика которых еще не на должной высоте.

Наряду с этим в нашей республике выявлено наличие микроцитарной гемолитической анемии—талассемии (болезнь Кули), а также гемолитической анемии на почве фавизма, тоже сопровождающееся гепато-лиенальным синдромом.

На основании полученных данных для изучения и выявления этиологической структуры гепато-лиенального синдрома применяемые нами методы исследования пока недостаточны и несовершенны, зачастую решающего значения не имеют в смысле выявления как этиологии, так и критерия выздоровления.

Весьма важным и далеко не разрешенным является вопрос взаимосвязи между острым и хроническим гепатитом. Другими словами, нельзя считать ясным и общепризнанным патогенез этого перехода. Этиология исчезает, а чем же поддерживается хроническое течение? Остается нерешенной роль этиологии, а также патогенетических механизмов, которые не восстанавливаются.

Поэтому внедрение гистохимических методов, изучение аминокислотного электролитного состава сыворотки крови и содержания витаминов может восполнить существующий пробел в понимании патогенеза поражения гепато-лиенальной системы и улучшить терапевтическую тактику.

Биохимические показатели крови. Проведенные биохимические исследования у 556 больных с поражением гепато-лиенальной системы выявляют, что ведущее место занимают нарушения белкового обмена, выражающиеся в основном диспротеинемией вследствие гипоальбуминемии, гиперглобулинемии и понижение А/Г коэффициента у 59,3% больных. При этом гиперглобулинемия наблюдается в основном в результате повышения γ -глобулинов у 60% больных, в меньшей степени повышаются α_1 -глобулины, т. е. у 37,4% больных, α_2 — у 27,3% и меньше всего повышаются β -глобулины—у 21% больных. Содержание фибриногена нарушено у 34,7% больных, причем чаще отмечается понижение (23,5% больных) и реже повышение (11,2%). Общее содержание белка нарушено у 34,7% больных, в основном за счет гипопротеинемии—у 33,2% больных, гиперпротеинемии—1,5%.

Антитоксическая функция печени, сулемовая проба и реакция Вельмана нарушены почти у 50% больных. Положительная йодовая проба выпадает относительно реже, т. е. у 32% больных. Остаточный азот повышается редко, т. е. у 3,7% больных.

Нарушение в углеводном обмене характеризуется в основном патологическими сахарными кривыми у 87,4% больных. Содержание сахара в крови нарушено только у 20% больных, из них у 16% отмечается гипогликемия и у 4%—гипергликемия.

Выявляется определенная зависимость степени нарушения обменных процессов соответственно тяжести поражения гепато-лиенальной системы, т. е. при более выраженных структурно-морфологических изменениях

(цирроз печени, гепатоспленомегалия) выявляются и более выраженные нарушения обменных показателей, хотя и не всегда строго закономерно.

Особенно эта зависимость выявляется в отношении нарушения показателей белкового состава крови, сулемовой пробы, реакции Вельмана, антитоксической функции печени, содержания холестерина, что может приобретать некоторое дифференциально-диагностическое значение в отношении суждения о степени поражения гепато-лиенальной системы, тяжести течения заболевания, прогрессирования процесса и даже может иметь и прогностическое значение.

Функциональные показатели. Среди больных гепато-лиенальным синдромом различной этиологии нарушение белкового обмена в стадии острого и хронического гепатита более выражено при малярии и болезни Боткина по сравнению с бруцеллезом и другими заболеваниями. Однако в стадии гепатоспленомегалии и цирроза печени, хотя нарушения белкового обмена относительно более выражены, не выявляют различий, позволяющих придать им этиологическую значимость.

Содержание билирубина в ранних стадиях болезни, т. е. при остром гепатите более повышено при болезни Боткина, относительно меньше при малярии. При прочих заболеваниях повышение билирубина отмечается только у отдельных больных, а при бруцеллезе у всех больных билирубин в пределах нормы. В более поздних стадиях поражения гепато-лиенальной системы, т. е. у больных с гепатоспленомегалией и циррозом печени повышение билирубина выявляется почти в одинаковой степени, независимо от этиологии.

Показатели остальных изученных нами обменных процессов—углеводный обмен, остаточный азот, осадочные реакции (сулемовая, йодовая проба, реакция Вельмана), содержание холестерина, проба Квика не выявляют характерных особенностей для той или иной этиологии, т. е. не имеют дифференциально-этиологического диагностического значения.

Таким образом, лишь отдельные биохимические сдвиги, т. е. сдвиги в белковом обмене и в содержании билирубина выявляют некоторую этиологическую зависимость только на ранних этапах поражения гепато-лиенальной системы.

О роли этиологии в формировании гепато-лиенального синдрома. Придавая в формировании гепато-лиенального синдрома значение целому ряду инфекционных заболеваний, следует отметить, что если по ликвидации этиологического фактора гепато-лиенальный синдром остается, принимает хроническое течение и доходит до необратимого состояния, то при этом не учитывались патогенетические факторы, которые часто имеют этиологическое значение, как например, белковое голодание, авитаминоз, которые могли сопутствовать вышеуказанным заболеваниям, а по ликвидации инфекции, оставаясь, превращаются в причину развития патологического процесса, т. е. формирования дальнейших изменений гепато-лиенальной системы.

На нашем материале, с точки зрения причинности ведущими этиологическими факторами в развитии гепато-лиенального синдрома у 211 больных является малярия, у 188—бруцеллез, у 66—болезнь Боткина, у 68—разные заболевания и невыясненная этиология у 23 больных. Мы здесь приводим с точки зрения причинности достоверные факторы, с которыми связываем поражение гепато-лиенальной системы. Конечно, этим мы отнюдь не умаляем значение фона, на котором окончательно сформировались изменения гепато-лиенальной системы к моменту обследования больного. Этот вопрос с точки зрения правильного понимания сущности патологического процесса хотя имеет огромное значение, но тем не менее на данном этапе наших знаний не всегда разрешим.

При поражении гепато-лиенальной системы выявляются нарушения обменных показателей, в основном белкового обмена. После соответ-

вующего лечения у части больных наряду с клиническим выздоровлением происходит нормализация обменных показателей, у части больных при отсутствии лечения, а также при наличии ряда отрицательных факторов нарушение обмена веществ прогрессирует и, по-видимому, приобретает этиологическое значение в дальнейшем развитии и прогрессировании изменений гепато-лиенальной системы.

Нарушение показателей обмена веществ, в частности белкового обмена, приобретает роль эндогенной этиологии в формировании гепато-лиенального синдрома. При этом экзогенному этиологическому фактору—внешнему воздействию—придается роль пускового механизма.

АМИ им. Нариманова

Поступило 12. II 1971

Акад. М. Р. Нэзиров

Гепатолиенал синдром (этиолокијасы, патокенези вэ клиникасы)

ХҮЛАСӘ

556 хәстәдә гепатолиенал синдромун этиолокијасы, патокенези вэ клиникасы өрәниләнәк бел гәрәра кәлимишдир ки, һәммин синдром чох заман мұхтәлиф јолхучу хәстәликләр, интоксикасиялар кечирмиш, бә'зи һалларда эндокрин вәзиләри функцияларынын позулмасындан ирәли кәлир.

Мүбәдилә проселәринин динамик тәдгиги гипербилирубинемиянын кәскин гепатитдә, хүсусилә Боткин хәстәлијиндә тәсадүф олунамасыны көстәрир.

Этиолокијалы гепатитләрдә малјарија, гипербилирубинемия аз һалларда, бруселләзә исә һеч тәсадүф едилмир.

Гепатолиенал синдром инкишаф етдикдә хроник гепатитдә вә гара чијәрин серозунда зүлал мүбәдиләси дәјишикликләри: гипопротейнемија вә диспротеинемия да һа да артыр. Гепатитләрин кәскин дөвругдә зүлал мүбәдиләси дәјишикликләри бу вә ја башга дәрәчәдә этиолокијадан зсылы олараг фәргләнирсә, гара чијәрин серозунда бу фәрг гејд едилмир. Гара чијәрин диқәр функционал сынағлары этиолокијадан зсылы олараг фәргләнмир.

Үмумијәтлә, мүбәдилә көстәричиләри вә функционал сынағлар гепатолиенал системдәки дәјишикликләрин ағырлығы илә паралелизм тәшқил едир.

УДК 616—073.75

МЕДИЦИНА

Н. А. МУТАЛИБОВ

ОДНОВРЕМЕННАЯ ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ АНГИОПУЛЬМОНОГРАФИЯ И МЕДИАСТЕНАЛЬНАЯ ФЛЕБОГРАФИЯ

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

Метод прижизненного контрастирования сосудов малого круга кровообращения и средостенни играет решающую роль при диагностике самых тяжелых заболеваний органов грудной полости. К ним относятся тромбоэмболии легочной артерии, опухоли легких, молочной железы и средостенни, загрудинный и внутригрудинный зоб, сужение или облитерация верхней полой вены и др.

В настоящее время существует несколько методов ангиопульмографии, в числе которых внутривенное введение контрастного вещества (Робб и Стейнберг, 1938) признано практичным и весьма полезным. Существенным ее недостатком является то, что не совсем четко выявляются сосуды малого круга кровообращения. Причина заключается в том, что в крупных сосудах скорость кровотока велика и контрастное вещество в концентрированном виде не достигает легочных артерий.

Метод зондирования и избирательного контрастирования отдаленных ветвей легочных артерий (Форсман, Коурнэнд, Рейнджис, 1941) довольно сложен, требует большого опыта и времени. Особенно трудно введение катетера в сосуды левого легкого, которое сопровождается длительным рентгенооблучением как врача, так и больного. Введение контрастного вещества путем пункции легочной артерии и правого желудочка на операционном столе после вскрытия грудной полости чревато тяжелыми осложнениями (тромбоэмболия легочной артерии, кровотечения и др.).

Существующие методы медиастанальной флебографии введением контрастного вещества через кубитальные вены (П. Н. Мазаев, 1949; А. Е. Пеутенко, 1947; Обергофер, 1953; Штиллер, 1954; Рихтер, 1959) выявляют тени только безымянной верхней полой вены, при этом обнаружить тени внутригрудных, межреберных и непарной вен не удается по той причине, что на уровне впадения указанных вен в верхнюю полую вену существуют множественные клапаны, которые препятствуют поступлению контрастного вещества к указанным венам.

При помощи метода зондирования верхней полой вены (А. Н. Дьяченко и А. Н. Линкович, 1954; Forsman и Rink, 1958 и др.) удается обнаружить тень непарной вены только в тех случаях, когда зонд слу-

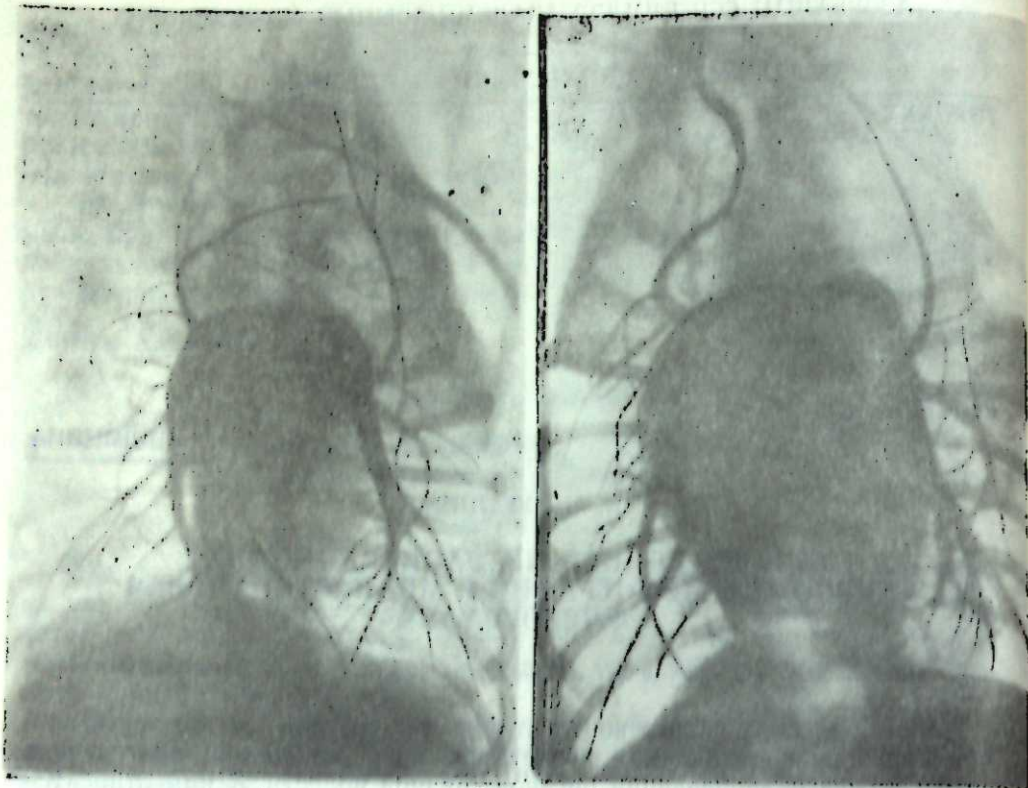


Рис. 1

Рис. 2

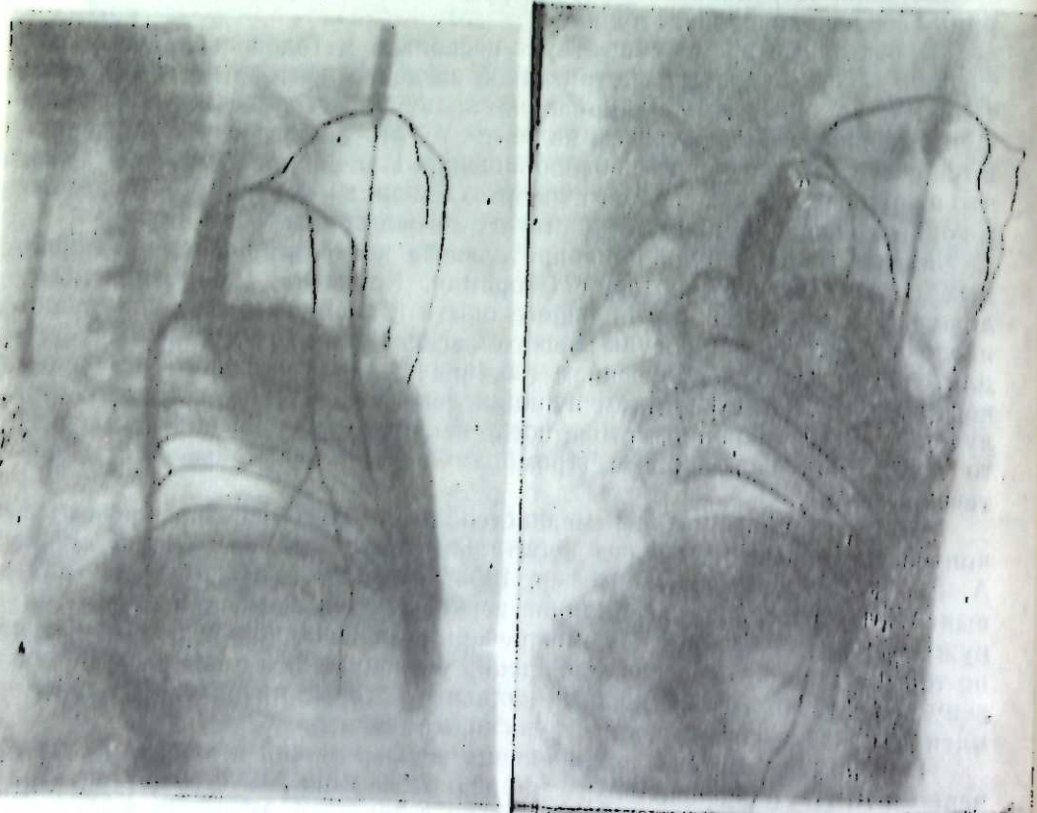


Рис. 3

Рис. 4

чайно проскальзывает минуя клапаны в непарную вену. Однако при этом выявить тени внутригрудных и межреберных вен не удастся.

Метод внутрикостной флебографии с введением контрастного вещества в отсыевые отростки позвонков или ребро (Торп, 1952; Зюси и Лурич, 1954; Маркоцци, 1960; Э. Д. Богатина, 1961 и др.) позволяет выявить тени только непарной вены. Однако при помощи указанного метода обнаружить тени других сосудов грудной клетки и коллатерального кровообращения не удастся.

Как видно из сказанного, существующие методы ангиопульмонографии и торакальной флебографии требуют для своего выполнения много времени и ими нельзя пользоваться интраоперационно.

Нами в эксперименте на 80 собаках разработан новый метод одномоментной ангиопульмонографии и медиастанальной флебографии в 1968 г., что позволяет пользоваться ими интраоперационно. Метод заключается в следующем: в области третьего межреберья на 1 см дальше от грудины продольным кожным разрезом длиной 3 см обнажается внутренняя грудная вена, просвет которой вскрывается между двумя лигатурами небольшими тупоконечными ножницами. Через отверстие в вену в центральном направлении вводится канюля диаметром 2 мм и фиксируется лигатурой к стенке вены. Через канюлю в течение 1—2 сек производится инъекция 70% диодоним в количестве 30 мл. Вслед за этим производится рентгенография грудной клетки. После этого канюлю удаляют и вену перевязывают. Для произведения медиастанальной флебографии вскрывают просвет внутренней грудной артерии. В артерию в периферическом направлении вводится канюля, через которую выскрывают контрастное вещество (диодоним 70% в количестве 20 мл). Вслед за этим производят рентгенографию грудной клетки, слегка повернув туловище палево. После этого канюлю удаляют и артерию перевязывают.

На рис. 1, 2 дана полная картина как самой легочной артерии, так и ее внутрилегочных разветвлений, а на рис. 3, 4, 5 выявлена четкая картина верхней полой, непарной, внутригрудных и межреберных вен.

В заключение следует отметить, что внутренняя грудная вена и артерия являются сосудами передней грудной стенки. Во время операции на грудной полости указанные сосуды перевязываются и пересекаются. Поэтому использование этих сосудов для диагностической цели не является лишней травмой для больного, так как до начала вскрытия грудной полости по линии операционного доступа небольшим кожным разрезом обнажается внутренняя грудная артерия и вена. Через вену производится ангиопульмонография, через артерию торакальная и медиастанальная флебография. На первом снимке выявляется четкая картина сосудов лег-

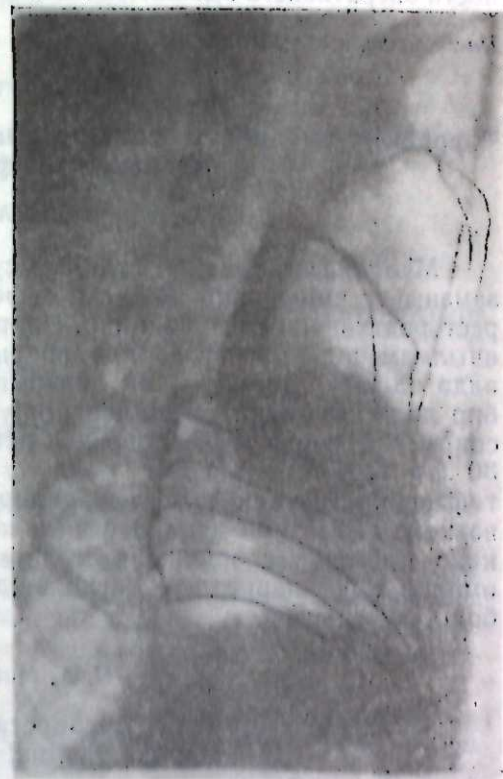


Рис. 5

ких, на втором—безымьянная, верхняя полая вены, внутренние грудные и межреберные вены, непарная и полунепарная вены.

Таким образом на операционном столе получают исчерпывающие данные о существующей патологии органов грудной полости и о возможности оперативного вмешательства.

Из-т клинич. и эксп. медицины

Поступило 15. V 1973

А. А. Мүтәлибов

Чәрраһијјә эмәлијјаты заманы апарылан ангиопулмонографија вә медиастенал флебографија

ХҮЛАСӘ

Мүәллифин тәклиф етдији үсул васитәсилә чәрраһи эмәлијјат заманы ағ чијәрләрин вә көкс гәфәсиндәки гән дамарларынын контраст ренткен шәкли чәкилир. Чәрраһи эмәлијјат заманы көкс гәфәси ачылмамышдан габаг дәридә апарылан кәсикдә *a. v. thoracica intr.* әлдә едилир. Бунларын ән диварында ики лигатура арәсында кичик бир дәлик ачылыр. Дәликдән конула васитәсилә әввәлчә венаја вә сонра артеријаја гән дөврәны истигамәтиндә бир дәгигә әрзиндә 30 мл 75%-ли уротраст мәһлулу вурулуру. Бунун ардынча көкс гәфәсинин ренткен шәкли чәкилир. Алынган шәкилдә ағ чијәрләрин вә көкс гәфәсинин дамарларынын көлкәси әддин көрүнүр. Беләликлә, көкс гәфәси үзвләринин хәстәлији тәјин едилир, хәстәдә чәрраһи эмәлијјатын апарылмасы јәгинләшдирилир вә бундан сонра плевра бошлуғу ачылыр.

N. A. Mutalibov

At the same time intraoperative angiopulmonography and mediastinal phlebography

SUMMARY

The by the autor advanced intraoperative angiopulmonography and mediastinal phlebography were realized after canulation of arteria mammaria int. and vena, the last two were revealed along operarative exposition until the opening of thoracic cavity.

Before the vene and after the arteria along the blood flow were induced 30 ml 75% urotrast with the speed of 1 2 sec. After this was carried out rentgenography of thorax. On received rentgenogramms discovering the archiectonics of lungs and thoracic cavity vessels and determining the organs pathology, is established the possibility of operation menaging. After what proceed to thoracotomy.

ЛИТЕРАТУРА

А. К. РЗАЕВ

А. ГУМБОЛЬДТ И М. КАЗЕМ-БЕК

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ш. Ширалиевым)

Имя выдающегося немецкого ученого естествоиспытателя, географа и путешественника XIX в. Александра Гумбольдта пользуется всемирной известностью. По меткому определению Ф. Энгельса творческая деятельность А. Гумбольдта послужила развитию материалистического направления в естествознании [1].

А. Гумбольдт в своих научных планах предусматривал длительное путешествие по России. По этому поводу немецкий ученый 26 сентября 1829 г. писал Министру финансов России Е. Ф. Канкрину: «Я не могу вдоволь насмотреться на Вашу страну, не могу умереть, не увидев Каспийского моря» [2].

В 1829 г. А. Гумбольдт приехал в Россию, побывал на Урале, Алтае и на берегах Каспийского моря.

А. Гумбольдт понимал, что изучение Центральной Азии без обращения к первоисточникам на восточных языках немыслимо. Он писал, что «знакомство с восточными языками, надлежащим образом примененное к потребностям наук, открывает доступ к важным источникам положительного знания, к массе фактов, неизвестных народам Запада... Обращаясь к литературам Азии, интерес европейских народов прежде всего возбуждается с высокой точки зрения современной филологии, литературой той нации, древняя культура которой представляется нам в столь странных формах, с особенным строением языка и характером знаков...» [3].

Стремление А. Гумбольдта к восточным источникам о Земле привело к знакомству с видным представителем азербайджанской науки XIX в. М. Казем-Бекем.

Возвратившись на родину, А. Гумбольдт завершил и в 1840—1843 гг. издал в Париже трехтомный капитальный труд под названием «Asie Centrale» [4]. Немецкий ученый в своем труде неоднократно обращается к авторитетному мнению М. Казем-Бека по вопросам истории, географии, природы и этнографии Центральной Азии. В знак глубокого уважения к азербайджанскому ученому А. Гумбольдт во втором томе указанного трехтомника поместил статью М. Казем-Бека под названием «Об озере Ала-Гёл» [5]. А. Гумбольдт в своей книге дает высокую оценку знаниям и эрудиции М. Казем-Бека и восхищается его переводами. Он писал: «Я обратил внимание на дословный перевод заметки господина Казем-Бека,

написанный на английском языке; ибо он очень непринужденно и свободно говорил на английском языке» [6].

Глубокое впечатление, которое осталось у великого немецкого ученого после знакомства и общения с учеными Казани и в частности с М. Казем-Бекем, ярко выражено в следующем письме А. Гумбольдта к ректору университета: «Величайшее удовольствие, которое доставило мне временное пребывание в Вашем Казанском университете, составляет дорожным и приятнейшим воспоминанием из моих продолжительных путешествий, Ваша чрезмерная благосклонность ко мне, успехи просвещения, которым вы способствовали, выдающиеся лица, которые собрались здесь, все это придает этим воспоминаниям вечновозобновляющуюся прелесть» [7]. В своем письме он просил ректора передать М. Казем-Беку «свидетельство его глубочайшего почтения» [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Энгельс Ф. Диалектика природы. М., 1969, стр. 166. 2. Переписка Александра Гумбольдта с учеными и государственными деятелями России. М., Изд-во АН СССР, 1962, стр. 12. 3. Гумбольдт А. Ф. Центральная Азия, т. 1, М., 1915, стр. 18. 4. Par A. De Humboldt. Asie Centrale, vol. I, II, III, Paris, 1840—1843. 5. Par A. De Humboldt. Asie Centrale, vol. I, II, III, Paris, 1840—1843, стр. 491—497. 6. Par A. De Humboldt. Asie Centrale vol. I, II, III, Paris, 1840—1843, стр. 490. 7. „Поволжье“. Нижний Новгород, 1903, стр. 18. 8. Переписка Александра Гумбольдта с учеными и государственными деятелями России. М. Изд-во АН СССР, 1962, стр. 99.

Центр научной информации

Поступило 12. I 1973

А. Г. Рзаев

А. Гумбольдт və М. Казымбə

ХУЛАСƏ

1829-чү илдə бəјүк алман алими А. Гумбольдт Русијаја сəфəри заманы кəркəмли Азəрбəјчан алими, о заман Казан Университетинин профессору М. Казымбəјлə кəрүшүр. Алман алимини Мəркəзи Асија һаггында Шəрг диллəриндə јазылмыш мəнбəлəр марагландырырды. М. Казымбəј һəмин мəнбəлəрин бир нечəсини А. Гумбольдт үчүн тəрчүмə етмиш вə „Алакөл көлү һаггында“ адлы мəгалə јазмышды. А. Гумбольдт һəмин мəгалəни Русијадан гајытдыгдан сонра 1840—1843-чү иллəрдə Парисдə чап етдирдији үч чилдик „Asie Centrale“ китабынын икинчи чилдинə дахил етмиш вə М. Казымбəјин инкилис дилиндə јаздығы бу мəгалəјə јүксək гимəт вермишдир.

А. К. Rzaev

A. Humboldt and M. Kazem-Bek

SUMMARY

The great German scientist A. Humboldt met a notable Azerbaijan scholar-Professor of the Kazan University M. Kazem-Bek during his journey about Russia. The German scientist was interested in sources concerning Central Asia and in oriental languages.

M. Kazem-Bek has translated these sources and written an article entitled „On the Ala Gol“. On return to his country A. Humboldt published in 1840—1843 in Paris three volumes of his research works entitled „Asie Centrale“ and included into the second volume of this book the paper by M. Kazem-Bek. A. Humboldt highly valued this paper written in English.

УДК 902.6(С42)

АРХЕОЛОГИЯ

Р. Б. АРАЗОВА

ВКЛАДЫШИ СЕРПОВ ИЗ ЭНЕОЛИТИЧЕСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ШОМУТЕПЕ

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

О состоянии земледелия на территории Азербайджана в эпоху энеолита красноречиво говорят археологические находки, такие, как злаки, каменные и костяные мотыги, зернотерки, терочки, песты, вкладыши составных серпов¹.

В настоящее время известно несколько экземпляров целых жатвенных орудий из поселений Шомутепе и Тойретепе². Все они, за исключением костяного, имеют деревянную основу, в паз которой битумообразной массой закреплены вкладыши — зубцы из обсидиана, кремня и других кремнистых пород — яшмы, халцедона, а также известняка³. Кремень — табачного, вишнево-красного цвета, «пестроцветный» с фиолетовыми и розоватыми оттенками; яшма — мелкозернистой породы, зеленого и серого цветов от светлых до темных оттенков. Все эти породы при скальвании дают острые, режущие края; у одних излом имеет блестящую поверхность, у других — тускло-блестящую, у третьих — матовую до жирного.

Специального внимания заслуживает вопрос о месте добычи кремня для орудий труда древнейших земледельцев Азербайджана. Ни 9-метровый культурный слой поселения Кюльтепе в Азербайджане⁴, ни исследованные энеолитические памятники на территории Грузии (Квемо—Картли)⁵ почти не выявили кремневых вкладышей серпов. Шомутепинская коллекция кремневых серпов является наиболее богатой среди энеолитических памятников Закавказья. Возможно, это объясняется сравнительно

¹ О. А. Абибуллаев. Археологические раскопки в Кюльтепе. Баку, 1959 (на азерб. яз.), стр. 45, 112; И. Г. Нариманов. Археологические исследования поселения Шомутепе в 1963 г., сб. «Археологические исследования в Азербайджане», Баку, 1965, стр. 47; Е. Г. Ж. Древнейшая земледельческая культура Закавказья. Доклады и сообщения археологов СССР на VII Международном Конгрессе прогонисториков и донисториков. М., 1966, стр. 121.

² И. Г. Нариманов. Древнейшие серпы Азербайджана, СА, 1964, № 1; О земледелии эпохи энеолита в Азербайджане, СА, 1971, № 3.

³ Определение ст. науч. сотр. Ин-та геологии АН Азерб. ССР Н. Г. Набиева.

⁴ О. А. Абибуллаев. Указ. раб., стр. 15.

⁵ О. М. Джапаридзе, А. И. Джавахишвили. Результаты работы Квемо-Картлинской археологической экспедиции (1965—1966 гг.). «Мацне», № 3, Тбилиси, 1967, стр. 297—298; К. Х. Кушнарева, Т. Н. Чубинишвили. Древняя культура Южного Кавказа. Л., 1970, стр. 24—32.

близким расположением поселения Шомутепе от залежей кремневых пород. Такие месторождения известны на правом берегу реки Джогазчай около с. Уркмезли и недалеко от с. Кочаскер на горе Татлы (Казахский район, Азербайджанская ССР).

Характерными шомутепинскими заготовками вкладышей серпов являются треугольные в сечении пластины различных форм и размеров. На плоскостях их хорошо прослеживаются ударные площадки и бугорки. Многие пластины слегка изогнуты на конце и имеют сильно выпуклую поверхность (спинку). Данные заготовки выделялись сколом с нуклеусов, видимо, несимметричным ударом. В результате получались пластины с одной продольной стороны более толстые, а с другой — тонко-острые, служившие рабочим краем.

Кроме таких заготовок, применялись пластинчатые обломки и отщепы различных форм. Все заготовки в большинстве случаев с массивной стороны подвергнуты дополнительной обработке плоскими фасетками с целью придания им удобной формы для вставления в паз рукоятки.

По оформлению края шомутепинские серповые вкладыши нами подразделены на три вида: 1) с тонкими и острыми краями без ретуши; 2) обработанные ретушью; 3) с зубчатыми лезвиями.

Последний вид вкладышей служит важным признаком и, как отмечает Г. Ф. Коробкова, является «прогрессивной деталью в технике изготовления орудия, появляющегося на определенном этапе развития раннеземледельческих культур»⁶.

По форме шомутепинские вкладыши следующие:

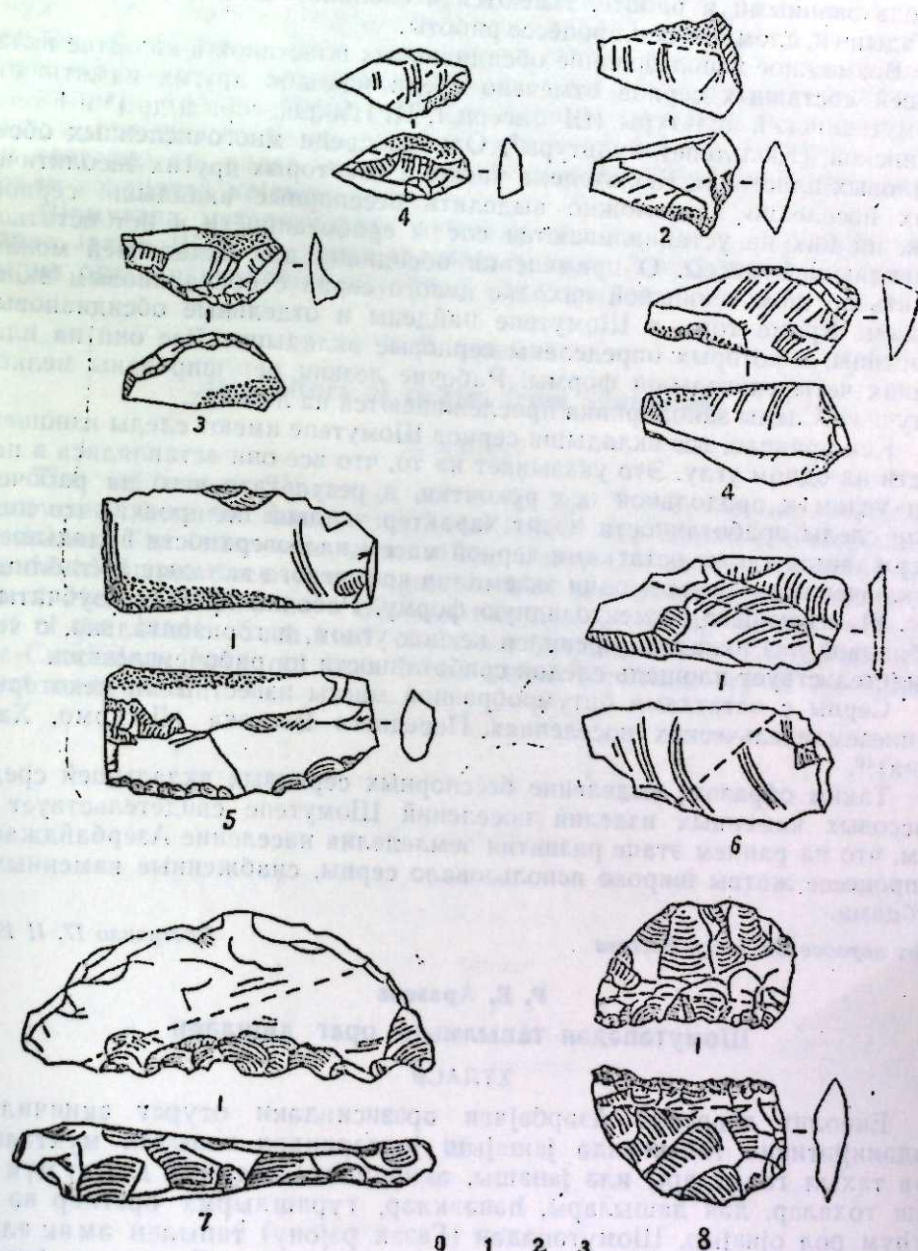
1. В процентном отношении преобладают вкладыши сегментовидной формы. Они составляют 42%. Заготовками в основном служили массивные пластины, длина—3,2—8,3 см, ширина—1,5—2,7 см. Сторона, входящая в паз рукоятки, уплощена фасетками по дуге или обработана отжимной притупляющей ретушью по всей дуге. Все экземпляры имеют однородное лезвие—тонкое, прямое или в виде ломаной линии (вследствие сработанности), в редких случаях подправлен мелкой ретушью. Интерес представляет вкладыш (таблица, рис. 7) в виде массивной пластины (длина 8,3 см, ширина—2,6 см) с дугообразной спинкой. Рабочее лезвие в виде пилки, т. е. оформленное плоской крупной ретушью. Такое оформление рабочего лезвия (зубчатость) предохраняет серп «от скольжения и повышает эффективность в работе»⁷. На поверхности вкладыша имеются остатки черной скрепляющей массы, четко разграничивающей рабочее лезвие от части, входящей в паз обоймы. Следы заполировки не прослеживаются.

Степень износа этих вкладышей (выкрошенность, заполировка) настолько значительна, что не вызывает сомнения в их принадлежности к составным серпам. Почти на всех вкладышах имеются следы скрепляющей массы.

2. Количественно второе место принадлежит вкладышам четырехугольной и подчетыреугольной формы—27%. По характеру заготовок и по технике обработки они очень близки к сегментовидным вкладышам. Выделены они на пластинах четырехугольной формы или на пластинчатых отщепках, в основном тонких в сечении; длина их 3,2—6,5 см, ширина—1,5—3,7 см (таблица, рис. 5). Рабочие лезвия—тонкие, острые, без дополнительной обработки, в виде ломаной линии или тщательно оформленные мелкой заостряющей ретушью по самому краю со спинки или брюшка. Редко встречаются экземпляры, у которых рабочий край обработан крупной ретушью. Степень износа орудий значительна, за исключением нескольких образцов, на которых трудно проследить следы сра-

ботанности. На многих—значительные следы остатков черной скрепляющей массы.

3. Вкладыши треугольной формы—5%. Заготовками служили пластины треугольной формы с хорошо выраженным бугорком и ударной площадкой (длина—2,6—4,8 см, ширина—1,3—2 см). Рабочие края у этих вкладышей тонкие, прямые, без ретуши. Следы сработанности в виде сильной (зеркальной) заполировки, распространяющейся по рабочему краю. На поверхности их остатки черной массы (таблица, рис. 4, 6).



Таблица

Кроме названных вкладышей большую группу составляют серпы (около 26%), заготовками которых являются отщепы различных форм

⁶ Г. Ф. Коробкова. Орудия труда и хозяйство неолитических племен Средней Азии. Л., 1969, стр. 31.

⁷ Там же.

и размеров. Это вкладыши на отщепах треугольных, удлиненных, листовидных. Среди них выделяются вкладыши небольших размеров, с блестящей заполировкой, что свидетельствует об их длительном использовании (таблица, рис. 1, 2, 3).

В Шомутепе добыты образцы, близко напоминающие по своей отделке и очертаниям вкладыши серпов. Но отсутствие на них следов сработанности и остатков битумообразной массы затрудняет определение их функций. Возможно, они были заготовками вкладышей, еще не использованными в работе. Имеются несколько экземпляров серповых вкладышей, сломанных в процессе работы.

Возможное использование обсидиановых пластинок в качестве вкладышей составных серпов отмечено среди находок других памятников Шомутепинской культуры (Шулавери I, II, Имирис-гора и др.)⁸ и Кюльтепинской (Кюльтепе) культуры⁹. Однако среди многочисленных обсидиановых пластинок Кюльтепе, а также и некоторых других энеолитических поселений невозможно выделить бесспорные вкладыши серпов, т. к. на них не устанавливаются следы сработанности и нет остатков скрепляющей массы. О применении обсидиана для вкладышей можно судить по шомутепинской находке целого серпа с обсидиановым вкладышем. Кроме того, в Шомутепе найдены и отдельные обсидиановые пластины, в которых определены серповые вкладыши. Все они на пластинах четырехугольной формы. Рабочие лезвия ретушированы мелкой ретушью. Следы заполировки прослеживаются на лезвиях.

Как правило, все вкладыши серпов Шомутепе имеют следы изношенности на одном углу. Это указывает на то, что все они вставлялись в паз под углом к продольной оси рукоятки, в результате чего на рабочем крае следы сработанности носят характер угловой полировки, что подтверждается также остатками черной массы на поверхности вкладышей. Исключение составляет один экземпляр кремневого вкладыша (таблица, рис. 8), имеющего сегментовидную форму. Рабочий край его зубчатый, в боковой паз вкладыш крепился не под углом, а горизонтально, о чем свидетельствует площадь следов сработанности на рабочем лезвии.

Серпы с остатками битумообразной массы известны на некоторых раннеземледельческих поселениях Переднего Востока (Джармо, Хасуна)¹⁰.

Таким образом, выделение бесспорных серповых вкладышей среди массовых каменных изделий поселений Шомутепе свидетельствует о том, что на раннем этапе развития земледелия население Азербайджана в процессе жатвы широко использовало серпы, снабженные каменными зубцами.

Из-т народов Бл. и Ср. Востока

Поступило 17. II 1972

Р. Б. Аразова

Шомутепэдэн тапылмыш ораг дишлэри

ХУЛАСӘ

Энеолит дөврүндә Азербайжан эразисиндәки отураг экинчилик мәдәнијәтинин тәдгигиндә јашајыш јерләриндән тапылан мүхтәлиф нөв тахыл гәлыглары илә јанашы, экинчилик аләтлэри дә (сүмүк вә даш тохалар, дән дашылары, һәвәнкләр, гурашдырма ораглар вә с.) мүһүм рол ојнајыр. Шомутепэдән (Газах рајону) тапылан эмәк аләтлэри ичәрисиндә ораг дишлэри хүсуси јер тутур. Буларын һазырланмасында мүхтәлиф форма вә өлчүлү чахмагдашылардан го парыл-

⁸ К. Х. Кушнарєва, Т. Н. Чубинишвили. Древняя культура Южного Кавказа, стр. 28.

⁹ О. А. Абибуллаєв. К изучению холма Кюльтепе. Труды Ин-та истории и философии АН Азерб. ССР, т. IX, Баку, 1956, стр. 6.

¹⁰ В. И. Массон. Средняя Азия и Древний Восток. М.—Л., 1964, рис. 16.

мыш лөвһәләр, лөвһәшәкилли гырыглар вә гәлпәләрдән истифадә олунмушдур.

Шомутепәнин ораг дишлэри ишлэк һиссәсинин дүзәлдилмәси хүсусијәтләринә кәрә үч әсас група ајрылыр:

1) ишлэк һиссәси назик вә ити олан дишәкләнмәмиш ораг дишлэри; 2) ағзы дишәкләнмиш ораг дишлэри вә 3) ағзы дишли ораг дишлэри.

Формаларына кәлдикдә исә сегментшәкилли ораг дишлэри чохлау тәшкил едир. Икинчи група дөрдкүнч ораг дишлэри дахилдир. Үчүнчү груп гәлпә вә гырыглардан истифадә едилмиш ораг дишлэриндән ибарәтдир. Ораг дишлэринин һазырланмасы үчүн хаммал кими чахмагдашы вә јашма чинсли дашлар, һәмчинин обсидиан ишләдилр. Адәтән, бүтүн ораг дишлэринин бир күнчүндә истифадә излэри галыр; һәм дә әкс күнчдә битум галығы мүшәһидә едилр. Бу кәстәрир ки, онлар сүмүк, јахуд ағачдан олан ораг сағанағына маили вәзијәтдә кәјдирилрди.

Шомутепә материаллары кәстәрир ки, ер. әв. V—IV миниллкләрдә Јахын Шәрг өлкәләриндә олдуғу кими Азербайчанда да гурашдырма ораглардан кениш истифадә едилмишдир.

R. B. Arasova

Depositors of sickles from Shamutepe

SUMMARY

The settlement Shamutepe refers to the Y b. c. Among materials discovered there are many agricultural labour implements and depositors of sickles. The latter were made of the flint rocks and the obsidian and are divided into three types. Segment-like and quadrangular depositors are singled out. They have obvious traces of polishing on the working part of the blade. Such kind of labour implements is Azerbaijan and Pre-Caucasian have not been found before the discovery of the settlement mentioned.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазийјат

- М. А. Әзимов. Ажырма сәтһи күрә олан фәза мәсәләсинин һәлли һагғында
М. Р. Буниядов. Мүчәррәд Бул чабринин Гелфанд вә Стоун компакт-
ларынын һомеоморфлуғу 3
Г. Т. Әһмәдов, С. В. Исраилов. Бир синиф кечикән аргументли
хәтти интегродифференшал тәһликләр системинин һәлли 8
12

Физика

- Н. А. Гулијев, Н. Н. Чәфәров. Зәиф лептон гаршылығлы тәсир-
ләринин локал лимитдә V+A-вариант ашгарына малик олан ренормаллаша
биләи модел 16
М. Ј. Бәкиров, К. Ә. Мәммәдова. Бәрк мәһлуллу Ge—Si мо-
нокристалында диффузион р-п кечидинин фотоволтанк хәссәләри 20

Техники кибернетика

- Т. А. Әлијев. Идарәедичи сигналлар верәи схемләри гурулмасы принципи 26

Нефт кимјасы вә нефт кимјасы синтези

- М. Ә. Мәрданов, С. Ә. Султанов, Н. Н. Гулијева. Сан-
гачал нефтинин керосин фраксийасынын карбоһидроген тәркибинин тәдгиги 30

Аналитик кимја

- И. Л. Бағбанлы**, Н. Х. Рүстәмөв, К. Ч. Рәшидов. Чивә
(II)-нин пинавердолла экстраксийалы—фотометрик тәјини 34

Физики кимја

- В. Ј. Землјанскаја, А. К. Мискәрли, Б. И. Мәммәдза-
дә, М. Б. Хәјиров. Бәзи сәтһи-актив маддәләрин ренткенографија үсулу
илә табии бетонитләрдә сорбсийасынын тәдгиги 40

Литолокија

- Н. Ә. Әкбәрөв, Г. Р. Әлијев. Гум-дәниз јатағында Мәһсуллар
гатын алт шөбәси чөкүнтүләринин литоложи хусусийәтләри һагғында 46

Газ вә нефт кеолокијасы

- А. М. Дадашов. Күр вә Иори чајларарасы Палеокен-Миосен чөкүнтү-
ләринин газлылығ перспективлији 51
Ф. Чаббарлы, М. М. Гүммәтов, М. Н. Дадашов. Гәрби
Абшерон архипелағынын Гырмакуалты ләј чөкүнтүләринин литоложи-фасиал
хусусийәти вә коллекторлуғ хәссәси 56

Минералокија

- М. Ә. Гаһгај, Ә. И. Маһмудов, Ә. А. Мәғриби. Дашкәсэн
рајону Гаһгаҷәј јатағы мис вә күкүрдә колчеданы филизләриндә тетрадимит вә
һессит минераллары 62

Кеолокија

- Н. Н. Қәримөв, С. Ф. Вәлизадә. Қасдағ јатағы филизләриндә
јени минераллар 67

Агрокимја

- Г. И. Исмајылов. Фосфор күбрәсинин мүхтәлиф нормаларынын пам-
быг биткисиндә фосфор бирләшмәләринин топланмасына тәсири 74

Кенетика

- Мүхбир үзв. М. А. Әлизадә, Р. Т. Әлијев. Гетерозис һадисәилә
әлагәдар оларағ бугда, екилопс вә човдар нөвләринин чинсарасы һибридләриндә
нукленни туршуларынын миғдары 78

Биокимја

- Н. М. Талышински, Ј. Б. Филипович. Ана сортада вә ондан
алынмыш тәчрүби полиплоид формалы тут биткиләринин јарпағларында бирләш-
миш амин туршуларынын топланма динамикасы 81

Тибб

- Акад. М. Р. Нәзирөв. Гепатолијенал синдром (етиолокијасы, патоке-
нези вә клиникасы) 85
А. А. Мүтәлибов. Чәрраһийә әмәлијјаты заманы апарылан ангиопул-
монографија вә медиастанал флебографија 89

Әдәбийјат

- А. Г. Рзәјев, А. Гүмболт вә М. Қазымбәј 93

Археолокија

- Р. Б. Аразова. Шомутәпәдәи тапылмыш орағ дишләри 95

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

- М. А. Азимов. Решение пространственной задачи с шаром в качестве поверхности раздела 3
- М. Р. Буятов. Гомеоморфизм компактов Гельфанда и Стоуна абстрактной булевой алгебры 8
- Чл.-корр. К. Т. Ахмедов, С. В. Исраилов. Решение одного класса линейных интегро-дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом 12

Физика

- Н. А. Гулиев, И. Г. Джафаров. Перенормируемая модель слабых лептонных взаимодействий, содержащая в локальном пределе примесь $V \pm A$ -варианта 16
- М. Я. Бекиров, Г. А. Мамедова. Фотовольтаические свойства диффузионных $p-n$ -переходов в сплавах Ge-Si 20

Технич. кибернетика

- Т. А. Алиев. Принцип построения выработки управляющих сигналов 26

Нефтехимия и нефтехимический синтез

- М.А. Марданов, С. А. Султанов, Н. Н. Кулиева. Исследование углеводородного состава керосиновой фракции сангачальской нефти 30

Аналитическая химия

- И. Л. Багбанлы Н. Х. Рустамов, К. Дж. Рашидов. Экстракционно-фотометрическое определение ртути (II) пинаверолом 34

Физическая химия

- В. Я. Землянская, А. К. Мискарли, Б. И. Мамедзаде, Б. М. Хенров. Исследование сорбции некоторых поверхностно-активных веществ (ПАВ) естественными бентонитами методом рентгенографии 40

Литология

- Н. А. Акперов, Г. Р. Алиев. Литологические особенности отложений нижнего отдела продуктивной толщи месторождения Песчаный-море 46

Геология нефти и газа

- А. М. Дадашев. Оценка перспектив газоносности палеоген-миоценовых отложений междуречья Куры и Иори 51
- Ф. Г. Джабарли, М. М. Гумматов, М. И. Дадашев. Литолого-фациальные особенности и коллекторские свойства отложений подкирмакинской свиты (ПК) западной части Аншеронского архипелага 56

Минералогия

- М. К. Кашкай, А. И. Махмудов, А. А. Магриби. Тетрадимит и гессит из медно- и сернокобальтовых руд Кашкачайского месторождения в Дашкесанском районе Азербайджанской ССР 62

Геология

- Г. И. Керимов, С. Ф. Велизаде. Новые минералы в рудах Кандагского месторождения 67

Агрохимия

- К. И. Исмаилов. Влияние различных доз фосфорных удобрений на содержание фосфорных соединений хлопчатника 74

Генетика

- М. А. Али-Заде, Р. Т. Алиев. Содержание нуклеиновых кислот у межвидовых и межродовых гибридов пшеницы, ржи эгилопса в связи с явлениями гетерозиса 78

Биохимия

- Г. М. Талышинский, Ю. Б. Филиппович. Динамика содержания связанных аминокислот в листьях исходного сорта и полученных из него экспериментальных полиплоидных форм шелковицы 81

Медицина

- Акад. М. Р. Назиров. Гепато-лиенальный синдром 85
- Н. А. Муталибов. Одновременная интраоперационная агноупульмонография и медиастанальная флебография 89

Литература

- А. К. Рзаев. А. Гумбольдт и М. Казем-бек 93

Археология

- Р. Б. Аразова. Вкладыши серпов из энеолитического поселения Шомутепе 95

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

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

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

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

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

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

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

3. В «Докладах» публикуется не более трех статей одного автора в год.

4. В «Докладах» помещаются статьи, занимающие не более четверти авторского листа — около 6—7 страниц машинописи (10 000 печатных знаков), включая рисунки.

5. Все статьи должны иметь резюме на английском языке; кроме того, статьи, написанные на азербайджанском языке, должны иметь резюме на русском языке и на оборот.

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 указывать желательный порядок их помещения.

14. Корректур статей авторам как правило не посылается. В случае посылки корректуры допускается лишь исправление ошибок типографии.

15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.

Сдано в набор 24/IV-74 г. Подписано к печати 31/VII 1974 г. Формат бумаги 70×108^{1/16}. Бум. лист. 3,25. Печ. лист. 9,1. Уч.-изд. лист. 7,68. ФГ 05194. Заказ 144. Тираж 700. Цена 40 коп.

Типография «Красный Восток» Государственного комитета Совета Министров Азербайджанской ССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. Баку, Ази Асланова, 89.

