

П-168



АЗƏРБАЙЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXII ЧИЛД

1976 • 4

МҮЭЛЛИФЛЭР ҮЧҮН ГАЈДАЛАР

1. «Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын Мә'рузэләри»ндә нәзәри вә тәчрүби әһәмийәтә малик елми-тәдгигатларын тамамланмыш вә һәлә дәрч едилмәмиш нәтичәләри һаггында гыса мә'луматлар чап олуур.

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

«Мә'рузэләр»дә дәрч олуан мәгаләләр һәмни мә'луматларын даһа кениш шәкилдә башга нәшрләрдә чап едилмәси үчүн мүәллифин һуғуғуну әлиндән алмыр.

2. «Мә'рузэләр»ин редаксиясына дахил олан мәгаләләр јалныз ихтисас үзрә бир нәфәр академикни тәгдиматындан сонра редаксия һеј'әти тәрәфиндән нәзәрдән кечирилр. Һәр бир академик илдә 5 әдәддән чох олмамаг шәртилә мәгаләләр тәгдим едә биләр. Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын мүхбир үзвләринин мәгаләләри тәгдиматсыз гәбул олуур.

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

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

4. «Мә'рузэләр»дә шәкилләр дә дахил олмагла, мүәллиф вәрәгәнин дөрлә 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 әлава едилмәлидир. Рус дилиндә јазылан мәгаләләрин исә Азәрбајчан дилиндә хүласәси олмалыдыр.

6. Мәгаләнин сонунда тәдгигат ишинин јеринә јетирилдији елми идарәнин ады вә мүәллифин телефон нөмрәси көстәрилмәлидир.

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

8. Мәгаләләр (хүласәләр дә дахил олмагла) вәрәгин бир үзүндә ики хәтт ара бурахылараг јазы макинасында чап едилмәли вә ики нүсхә тәгдим едилмәлидир. Дүстурлар дәгиг вә ајдын јазылмалы, һәм дә бөјүк һәрфләрин алтындан, кичикләрин исә үстүндән (гара гәләмлә) ики хәтт чәкилмәлидир; јунан әлифбасы һәрфләринин гырмызы гәләмлә даирәјә алмаг лазымдыр.

9. Мәгаләдә ситат кәтирилән әдәбијјат сәһифәнин ахырында чыхыш шәкилдә дејил, әлифба гајдасы илә (мүәллифин фамилијасына көрә) мәгаләнин сонунда мәтндәки иснад нөмрәси көстәрилмәклә үмуми сијаһы үзрә верилмәлидир. Әдәбијјатын сијаһысы ашағыдақы шәкилдә тәртиб едилмәлидир:

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

б) мәчмуәләрдәки (әсәрләрдәки) мәгаләләр үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инициалы, мәгаләнин ады, мәчмуәнин (әсәрләрин) ады, чилд, бурахылыш, нәшр олуңдуғу јер, нәшријјат, ил, сәһифә;

в) журнал мәгаләләри үчүн: мүәллифин фамилијасы вә инициалы, мәгаләнин ады, журналын ады, ил, чилд, нөмрә (бурахылыш), сәһифә көстәрилмәлидир.

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 көстәрилмәлидир. Макинадә јазылмыш шәкилалты сөзләр ајрыча вәрәгдә тәгдим едилир.

11. Мәгаләләрин мүәллифләри Унификасия олуңмуш онминлик тәснифат үзрә мәгаләләрин индексини көстәрмәли вә «Рефератив журнал» үчүн реферат әлава етмәлидирләр.

12. Мүәллифләр чәдвәлләрдә, график материалларда вә мәгаләнин мәтниндә бу вә ја дикәр рәгәмләрин тәкрат едилмәсинә јол вермәмәлидирләр.

Мәгаләләрин һәчми кичик олдуғу үчүн нәтичәләр јалныз зәрури һалларда верилр.

13. Ики вә ја даһа чох мәгалә тәгдим едилдикдә онларын дәрчедилмә ардычыллығyny да көстәрмәк лазымдыр.

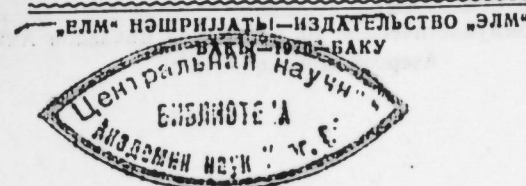
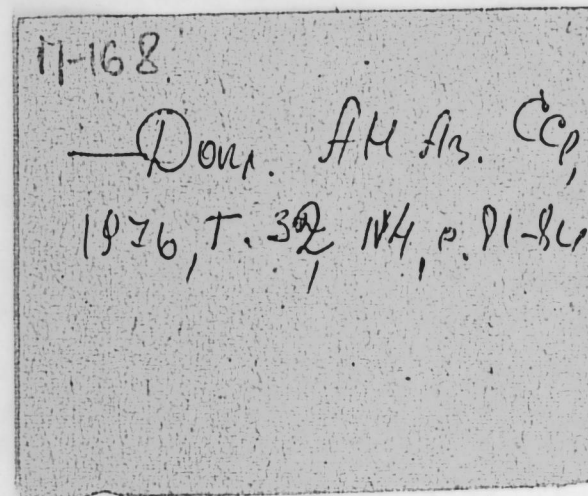
14. Мәгаләләрин корректурасы, бир гајда олараг, мүәллифләрә көндәрилмир. Корректурә көндәрилдији тәгдирдә исә јалныз мәтбәә сәһвләринин дүзәлтмәк олар.

15. Редаксия мүәллифә пулсуз олараг мәгаләнин 15 нүсхә ајрыча оттискини верир.

МӘ'РУЗЭЛӘР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXXII ЧИЛД

4



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

© Издательство „Элм“, 1976 г

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

УДК 517:95

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

А. П. МАХМУДОВ и М. Б. РАГИМОВ

О ПОЧТИ-ПЕРИОДИЧЕСКИХ РЕШЕНИЯХ ИНТЕГРО-
 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-РАЗНОСТНЫХ
 УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ БЕЗ НАЧАЛЬНЫХ
 УСЛОВИЙ

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

1. Рассмотрим уравнение вида

$$L\{U(x, y, t)\} \equiv \sum_{p=0}^{\infty} \sum_{q=0}^{\infty} A_{pq} \frac{\partial^p U(x, y, t + \alpha_{pq})}{\partial t^p} +$$

$$+ \sum_{p=0}^{\infty} \sum_{q=0}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial^q U(x, y, t - s + \beta_{pq})}{\partial s^q} dB_{pq}(s) - \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} =$$

$$= F(x, y, t), \quad (1)$$

где A_{pq} — постоянные квадратные матрицы; $B_{pq}(t)$ — квадратные матричные функции с ограниченными вариациями на $(-\infty, \infty)$; α_{pq}, β_{pq} — действительные числа, а $F(x, y, t)$ — почти-периодическая функция по t равномерна относительно

$$x, y \in \bar{\Pi} = \{0 \leq x \leq a; 0 \leq y \leq b\}.$$

Будем искать почти-периодическое по t решение $U(x, y, t)$ уравнения (1), удовлетворяющее граничным условиям:

$$U(0, y, t) = U(a, y, t) = 0, \quad (2)$$

$$U(x, 0, t) = U(x, b, t) = 0. \quad (3)$$

Первоначально решим соответствующее однородное уравнение, удовлетворяющее граничным условиям (2) и (3) в виде

$$U(x, y, t) = X(x)Y(y)T(t). \quad (4)$$

Подставляя его в уравнение

$$L\{U(x, y, t)\} \equiv \sum_{p=0}^{\infty} \sum_{q=0}^{\infty} A_{pq} \frac{\partial^p U(x, y, t + \alpha_{pq})}{\partial t^p} +$$

$$+ \sum_{p=0}^{\infty} \sum_{q=0}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial^q U(x, y, t - s + \beta_{pq})}{\partial s^q} dB_{pq}(s) - \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = 0, \quad (1')$$

Теорема 4. Краевая задача (1), (2), (3) при условиях теоремы 3 имеет почти-периодическое решение:

$$U(x, y, t) = \frac{2}{\sqrt{ab}} \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} F_{kn}^j [D_{kn}(\lambda_{kn}^j)]^{-1} \cdot \sin \frac{k\pi}{a} x \sin \frac{n\pi}{b} y \cdot e^{i\lambda_{kn}^j t}.$$

Теорема 5. Пусть характеристические функции $D_{kn}^{(2)}$ имеют конечное число нулей на комплексной плоскости $\sigma_1^{(k,n)}, \dots, \sigma_r^{(k,n)}$ с кратностями $l_1^{(k,n)}, \dots, l_r^{(k,n)}$. Пусть эти нули лежат в интервале $(-h, h)$ и $D_{kn}(\pm h) \neq 0$.

Далее, пусть показатели Фурье функции $F_{kn}(t)$ ограничены. Если уравнения (1_{kn}) имеют ограниченные решения $Z_{kn}(t)$ с ограниченными производными до порядка $(l_1^{(k,n)} + \dots + l_r^{(k,n)})$ и если ряды

$$\sum_{p=0}^{\infty} \sum_{q=0}^{\infty} A_{pq} Z_{kn}^{(p)}(t + \alpha_{pq}), \quad \sum_{p=0}^{\infty} \sum_{q=0}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} Z^{(q)}(t - s + \beta_{pq}) dB_{pq}(s)$$

сходятся равномерно, то эти решения являются почти-периодическими.

Теорема 6. При условиях теоремы 5 краевая задача [(1), (2), (3)] имеет почти-периодическое по t решение

$$U(x, y, t) = \frac{2}{\sqrt{ab}} \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{j=0}^M F_{kn}^j \sin \frac{k\pi}{a} x \sin \frac{n\pi}{b} y e^{i\lambda_{kn}^j t}.$$

3. Теперь рассмотрим случай, когда характеристические функции $D_{kn}^{(2)}$ имеют счетное число нулей. Верна следующая.

Теорема 7. Предположим, что выполняются следующие условия:

- 1) показатели Фурье функций $F_{kn}(t)$ ограничены: $|\lambda_{kn}^j| < h$;
- 2) характеристические функции $D_{kn}(\sigma)$ аналитичны и имеют бесконечное число нулей $\sigma_1^{(k,n)}, \dots, \sigma_c^{(k,n)}, \dots, \lim_{c \rightarrow \infty} \sigma_c^{(k,n)} = \infty$ с кратностями $l_1^{(k,n)}, \dots, l_c^{(k,n)}, \dots$ соответственно;

$$D_{kn}(\lambda_{kn}^j) \neq 0;$$

$$3) \text{ ряды } \sum_{p=0}^{\infty} \sum_{q=0}^{\infty} |A_{pq}| (2h)^p, \quad \sum_{p=0}^{\infty} \sum_{q=0}^{\infty} \gamma_{pq} (2h)^q$$

сходятся.

- 4) для любого $\sigma_c^{(k,n)}$ -корня существует почти периодическая функция $l_c^{(k,n)}$ — производная, которой равна $e^{-i\sigma_c^{(k,n)}t} \cdot F_{kn}(t)$.

Тогда уравнение (1_{kn}) имеют почти-периодические решения:

$$Z_{kn}(t) \sim \sum_{j=0}^{\infty} F_{kn}^j [D_{kn}(\lambda_{kn}^j)]^{-1} e^{i\lambda_{kn}^j t}.$$

Теорема 8. Пусть имеет место теорема 7. Тогда краевая задача (1), (2), (3) имеет почти-периодическое по t решение $U(x, y, t)$.

1. Бохнер С. Лекции об интеграле Фурье. М., 1962.
2. Петровский И. Г. Лекции об уравнениях с частными производными. Физматгиз, 1961.
3. Базилевич Н. И. Тр. Моск. авиацион. ин-та им. С. Орджоникидзе, вып. 186, 1969, 5—15.

АГУ и.и. С. М. Кирова

Поступило 21. X 1974

Э. П. Махмудов, М. Б. Рахимов

ХҮСУСИ ТӨРЭМЭЛИ БАШЛАНҒЫЧ ШЭРТЛЭРСИЗ ИНТЕГРАЛ-ДИФФЕРЕНЦИАЛ ФЭРГЛЭРЛЭ ТЭНЛИКЛЭРИН САНКИ ПЕРИОДИК ҺАЛЛЭРИ ҺАГГЫНДА

Мағаләдә бир синиф хусуси төрәмәли интеграл дифференциал фәргләрлә тәнликин санки периодик һәллинин варлығы үчүн С. Бохнер методундан истифадә олуна мушдур.

A. P. Machmudov, M. B. Rahimov

ON ALMOST PERIODIC SOLUTIONS OF PARTIAL INTEGRO-DIFFERENTIAL-DIFFERENCE EQUATIONS

Almost periodic solutions of one class of equations in special productivity are studied in this article.

УДК 517.949.8

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

А. Д. ИСКЕНДЕРОВ

ОЦЕНКИ ПО ПАРАМЕТРУ ФУНКЦИИ ГРИНА РАЗНОСТНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ

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

В теории дифференциальных и разностных уравнений широко используются свойства функции Грина. Некоторые вопросы теории параболических уравнений исследуются оценками функции Грина эллиптической задачи исходя из „эллиптической части“ уравнений. Результаты [1] показывают, что в этом плане может быть исследован ряд вопросов теории разностных уравнений. В работе [2] получены оценки функций Грина разностной „стационарной задачи“, которые применяются при исследовании устойчивости и сходимости этой задачи. Цель настоящей статьи — получить такие оценки функции Грина „стационарной задачи“, которые позволяют изучить вопросы равномерной устойчивости и сходимости разностных схем для параболических и обыкновенных дифференциальных уравнений. Часть полученных оценок является аналогом доказанных в работе [1] оценок функции Грина соответствующей дифференциальной задачи.

На равномерной сетке $\omega_h = \{x_l = ih, h > 0, l = 1, 2, \dots, M-1; hM = 1\}$ рассмотрим следующую разностную краевую задачу;

$$-u_{\bar{x}\bar{x}}(x) + q(x)u(x) = f(x), \quad x \in \omega_h, \quad (1)$$

$$u(0) = u(1) = 0, \quad (2)$$

где $q(x), f(x)$ — заданные на ω_h ограниченные функции;

$$u_{\bar{x}\bar{x}}(x) = h^{-2} [u(x+h) - 2u(x) + u(x-h)].$$

Предположим, что $q(x) \geq \lambda \bar{q}(x)$, где λ — числовой параметр; $\bar{q}(x) \geq q^0 > 0$ — заданная на сетке ω_h — функция. Функцию Грина и ее разностные отношения оценим в зависимости от числовых параметров λ и q^0 .

Напомним определение функции Грина и некоторые свойства [2]. Функция Грина задачи (1) и (2) удовлетворяет уравнению

$$-G_{\bar{x}\bar{x}}(x, \xi) + q(x)G(x, \xi) + \frac{\delta(x, \xi)}{h}, \quad x \in \omega_h, \quad \xi \in \omega_h,$$

$$\delta(x, \xi) = \begin{cases} 1 & x = \xi \\ 0 & x \neq \xi, \end{cases} \quad (3)$$

однородным граничным условиям:

$$G(0, \xi) = G(1, \xi) = 0, \quad (4)$$

и может быть представлена в виде

$$G(x, \xi) = \frac{1}{\alpha(1)} \begin{cases} \alpha(x)\beta(\xi), & 0 \leq x \leq \xi, \\ \alpha(\xi)\beta(x), & \xi \leq x \leq 1 \end{cases} \quad (5)$$

где $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ — решения краевых задач:

$$\alpha_{\bar{x}\bar{x}}(x) - q(x)\alpha(x) = 0, \quad x \in \omega_h, \quad \alpha(0) = 0, \quad \alpha_x(0) = 1, \quad (6)$$

$$\beta_{\bar{x}\bar{x}}(x) - q(x)\beta(x) = 0, \quad x \in \omega_h, \quad \beta(1) = 0, \quad -\beta_x(1) = 1, \quad (7)$$

Нетрудно убедиться в справедливости следующих свойств функций $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ (см. [2]):

1) $\alpha(x)$ — монотонно возрастающая, $\beta(x)$ — монотонно убывающая положительные функции;

$$\alpha(x) \leq \alpha(1), \quad \beta(x) \leq \beta(0) \quad \text{при } 0 < x \leq 1,$$

$$\alpha(x) > 0 \quad \text{при } 0 < x \leq 1, \quad \beta(x) > 0 \quad \text{при } 0 \leq x < 1;$$

$$2) \alpha_x(x)\beta(x) - \alpha(x)\beta_x(x) = \alpha(1) = \beta(0) > 0 \quad \text{при } 0 < x \leq 1.$$

Из перечисленных свойств функций $\alpha(x), \beta(x)$ и соотношения (5) следует, что $G(x, \xi) > 0$ при $0 < x < 1$ и $G(x, \xi) = G(\xi, x)$.

Теорема. Для функции Грина $G(x, \xi)$ задачи (1), (2) справедливы оценки:

$$0 \leq G(x, \xi) \leq \frac{h}{\text{sh } h\mu \text{ sh } \mu} \begin{cases} \text{sh } x\mu \text{ sh } (1-\xi)\mu, & 0 \leq x \leq \xi \\ \text{sh } \xi\mu \text{ sh } (1-x)\mu, & \xi \leq x \leq 1, \end{cases} \quad (8)$$

$$\sum_{\xi \in \omega_h} hq(\xi)G(x, \xi) \leq 1, \quad (9)$$

$$0 < G_x(0, \xi) \leq \frac{\text{sh } (1-\xi)\mu}{\text{sh } \mu}, \quad 0 \leq -G_x(1, \xi) \leq \frac{\text{sh } \xi\mu}{\text{sh } \mu}, \quad (10)$$

$$|G_x(x, \xi)| \leq 2 \frac{1}{\text{ch } \frac{1}{2} h\mu}, \quad |G_\xi(x, \xi)| \leq 2 \frac{1}{\text{ch } \frac{1}{2} h\mu}, \quad (11)$$

$$\sum_{\xi \in \omega_h} hG_x(0, \xi) \leq \frac{1}{q^0 \lambda h} \left[-1 \frac{\text{ch} \left(\frac{1}{2} - h \right) \mu}{\text{ch } \frac{1}{2} \mu} \right],$$

$$- \sum_{\xi \in \omega_h} hG_x(1, \xi) \leq \frac{1}{q^0 \lambda h} \left[1 - \frac{\text{ch} \left(\frac{1}{2} - h \right) \mu}{\text{ch } \frac{1}{2} \mu} \right], \quad (12)$$

$$\text{где } \mu = h^{-1} \ln \left[1 + \frac{1}{2} q^0 \lambda h^2 + \sqrt{q^0 \lambda h^2 + \frac{1}{4} (q^0 \lambda h^2)^2} \right]$$

Доказательство. Умножим уравнение (3) на h и просуммируем его по x . Получим

$$\sum_{x \in \omega_h} hq(x)G(x, \xi) = 1 + G_x(x, \xi) \Big|_{x=0}^{x=1}.$$

Используя свойства функций $\alpha(x), \beta(x)$, нетрудно проверить, что второе слагаемое в правой части полученного равенства отрицатель-

но. Из этого и свойства симметричности функции Грина следует справедливость оценки (9).

Пусть $G^\circ(x, \xi)$ удовлетворяет системе

$$G_{xx}^\circ(x, \xi) - q^\circ \lambda G^\circ(x, \xi) = -\frac{1}{h} \delta(x, \xi), \quad x \in \omega_h, \quad \xi \in \omega_h, \quad (13)$$

$$G^\circ(0, \xi) = G^\circ(1, \xi) = 0 \quad (14)$$

Тогда $G^\circ(x, \xi)$ можно представить в виде

$$G^\circ(x, \xi) = \frac{1}{\alpha^\circ(1)} \begin{cases} \alpha^\circ(x) \beta^\circ(\xi), & 0 \leq x \leq \xi, \\ \alpha^\circ(\xi) \beta^\circ(x), & \xi \leq x < 1, \end{cases} \quad (15)$$

где $\alpha^\circ(x)$, $\beta^\circ(x)$ являются решениями соответственно следующих разностных краевых задач:

$$\alpha_{xx}^\circ(x) - q^\circ \lambda \alpha^\circ(x) = 0, \quad x \in \omega_h, \quad \alpha^\circ(0) = 0, \quad \alpha_x^\circ(0) = 1, \quad (16)$$

$$\beta_{xx}^\circ(x) - q^\circ \lambda \beta^\circ(x) = 0, \quad x \in \omega_h, \quad \beta^\circ(1) = 0, \quad -\beta_x^\circ(1) = 1 \quad (17)$$

Найдем явное выражение функций $\alpha^\circ(x)$, $\beta^\circ(x)$.

Для этого перепишем (16), (17) в виде:

$$\alpha_{i+1}^\circ - (2 + q^\circ \lambda h^2) \alpha_i^\circ + \alpha_{i-1}^\circ = 0, \quad i = 1, 2, \dots, M-1, \quad (18)$$

$$\alpha_0^\circ = 0, \quad \alpha_1^\circ = h,$$

$$\beta_{i+1}^\circ - (2 + q^\circ \lambda h^2) \beta_i^\circ + \beta_{i-1}^\circ = 0, \quad i = 1, 2, \dots, M-1, \quad (19)$$

$$\beta_M^\circ = 0, \quad \beta_{M-1}^\circ = h,$$

где $\alpha_i^\circ = \alpha^\circ(x_i) = \alpha^\circ(x)$, $\beta_i^\circ = \beta^\circ(x_i) = \beta^\circ(x)$.

Характеристическое уравнение этих разностных уравнений —

$$v^2 - (2 + q^\circ \lambda h^2) v + 1 = 0 \quad (20)$$

с корнями

$$v_{1,2} = 1 + \frac{1}{2} q^\circ \lambda h^2 \pm \sqrt{q^\circ \lambda h^2 + \frac{1}{4} (q^\circ \lambda h^2)^2}, \quad (21)$$

Общее решение (18) и (19) будем искать в виде $C_1 v_1^i + C_2 v_2^i$, где постоянные находятся из граничных условий. Таким образом, для $\alpha^\circ(x)$ и $\beta^\circ(x)$ получим выражения:

$$\alpha^\circ(x) = \alpha_i^\circ = \frac{h}{v_1 - v_2} (v_1^i - v_2^i) = h \frac{\text{sh } x \mu}{\text{sh } h \mu}, \quad (22)$$

$$\beta^\circ(x) = \beta_i^\circ = \frac{h}{v_1 - v_2} (v_1^{M-i} - v_2^{M-i}) = h \frac{\text{sh} (1-x) \mu}{\text{sh } h \mu}, \quad (23)$$

$$\mu = h^{-1} \ln v_1$$

Тогда для функции $G^\circ(x, \xi)$ в конечном счете находим

$$G^\circ(x, \xi) = \frac{h}{\text{sh } h \mu \text{ sh } \mu} \begin{cases} \text{sh } x \mu \text{ sh} (1-\xi) \mu, & 0 \leq x \leq \xi, \\ \text{sh } \xi \mu \text{ sh} (1-x) \mu, & \xi \leq x < 1. \end{cases} \quad (24)$$

Непосредственной проверкой нетрудно убедиться, что разность $v(x, \xi) = G(x, \xi) - G^\circ(x, \xi)$ удовлетворяет системе

$$v_{xx}(x, \xi) - q(x) v(x, \xi) = [q(x) - q^\circ \lambda] G^\circ(x, \xi), \quad x \in \omega_h, \quad \xi \in \omega_h, \quad (25)$$

$$v(0, \xi) = v(1, \xi) = 0, \quad \xi \in \omega_h. \quad (26)$$

Правая часть уравнения (25) не положительна. Поэтому из принципа максимума [2] вытекает, что $v(x, \xi) \leq 0$. Тогда выполняются соотношения

$$v_x(0, \xi) = h^{-1} [v(h, \xi) - v(0, \xi)] = h^{-1} v(h, \xi) \leq 0.$$

$$v_x(1, \xi) = h^{-1} [v(1, \xi) - v(1-h, \xi)] = -h^{-1} v(1-h, \xi) > 0.$$

Следовательно, справедливы неравенства

$$0 \leq G(x, \xi) \leq G^\circ(x, \xi), \quad 0 \leq G_x(0, \xi) \leq G_x^\circ(0, \xi), \quad (27)$$

$$0 \leq -G_x(1, \xi) \leq -G_x^\circ(1, \xi)$$

Положительность функций $G_x(0, \xi)$, $-G_x(1, \xi)$ вытекает из положительности $G(x, \xi)$ и условия (4). Учитывая явное выражение функции $G^\circ(x, \xi)$ в (27), получим неравенства (8) и (10).

Теперь докажем справедливость оценок (11), (12):

$$\sum_{\xi \in \omega_h} \lambda G_x(0, \xi) \leq \sum_{\xi \in \omega_h} \lambda G_x^\circ(0, \xi) = \sum_{\xi \in \omega_h} h \frac{\beta^\circ(\xi)}{\beta^\circ(0)} = \frac{h}{v_1^M - v_2^M} \sum_{l=1}^{M-1} [v_1^{M-l} - v_2^{M-l}].$$

Из выражения корней характеристического уравнения видно, что $v_1 v_2 = 1$, $v_1 + v_2 = 2 + q^\circ \lambda h^2$, $v_1 > 1$, $0 \leq v_2 \leq 1$.

Тогда

$$\sum_{\xi \in \omega_h} \lambda G_x(0, \xi) \leq \frac{h}{v_1^M - v_2^M} \left[\frac{v_1 (v_1^{M-1} - 1)}{v_1 - 1} - \frac{v_2 (1 - v_2^{M-1})}{1 - v_2} \right] =$$

$$= \frac{1}{q^\circ \lambda h} \left[1 - \frac{\text{sh} (1-h) \mu + \text{sh } h \mu}{\text{sh } \mu} \right] = \frac{1}{q^\circ \lambda h} \left[1 - \frac{\text{ch} \left(\frac{1}{2} - h \right) \mu}{\text{ch} \frac{1}{2} \mu} \right].$$

Таким же образом доказывается оценка

$$-\sum_{\xi \in \omega_h} \lambda G_x(1, \xi) \leq \frac{1}{v_1^M - v_2^M} \sum_{l=1}^{M-1} h [v_1^l - v_2^l] =$$

$$= \frac{1}{q^\circ \lambda h} \left[1 - \frac{\text{ch} \left(\frac{1}{2} - h \right) \mu}{\text{ch} \frac{1}{2} \mu} \right].$$

Следовательно, оценки (12) имеют место.

Возьмем разностную производную по ξ от обеих частей уравнения (25). Для $w(x, \xi) = v_x(x, \xi)$ получим

$$w_{xx}(x, \xi) - q(x) w(x, \xi) = [q(x) - \lambda q^\circ] G_x^\circ(x, \xi), \quad x \in \omega_h, \quad \xi \in \omega_h,$$

$$w(0, \xi) = w(1, \xi) = 0, \quad \xi \in \omega_h.$$

В силу принципа максимума [2] для этой задачи функция $w(x, \xi)$ может быть оценена через правую часть уравнения:

$$\max_x |w(x, \xi)| \leq \max_x \left| \frac{q(x) - \lambda q^\circ}{q(x)} G_x^\circ(x, \xi) \right| \leq \max_x |G_x^\circ(x, \xi)|.$$

Тогда

$$\max_x |G_\xi(x, \xi)| \leq \max_x [|\omega(x, \xi)| + |G_\xi^\circ(x, \xi)|] \leq 2 \max_x |G_\xi^\circ(x, \xi)|.$$

Используя (24), вычислим $G_\xi^\circ(x, \xi)$:

$$G_\xi^\circ(x, \xi) = \frac{2}{\operatorname{sh} \mu \operatorname{sh} h \mu} \begin{cases} -\operatorname{sh} x \mu \operatorname{sh} \frac{1}{2} h \mu \operatorname{ch} \left(1 - \xi - \frac{h}{2}\right) \mu, & 0 \leq x \leq \xi, \\ \operatorname{sh} (1-x) \mu \operatorname{sh} \frac{1}{2} h \mu \operatorname{ch} \left(\xi + \frac{h}{2}\right) \mu, & \xi < x \leq 1. \end{cases}$$

Учитывая очевидные неравенства $\operatorname{sh} \mu > \operatorname{sh} \xi \mu \operatorname{ch} (1 - \xi) \mu$ и $\operatorname{sh} \mu \geq \operatorname{sh} (1-x) \mu \operatorname{ch} x \mu$, получим

$$|G_\xi^\circ(x, \xi)| \leq \frac{1}{\operatorname{ch} \frac{1}{2} h \mu}.$$

Таким образом, для $|G_\xi(x, \xi)|$ имеет место априорная оценка, указанная в (11). Аналогичным образом устанавливается оценка для $|G_x(x, \xi)|$. При этом учитывается, что $G(x, \xi)$ по аргументу ξ при фиксированном $x \in \omega_h$ удовлетворяет разностной краевой задаче (3), (4).

Теорема доказана.

Следствие. Оценки (8)–(12) хотя и являются достаточно точными, однако часто удобнее пользоваться несколько грубыми, но простыми по виду оценками. Нетрудно убедиться в справедливости некоторых из них, непосредственно вытекающих из (8)–(12):

$$0 \leq G(x, \xi) \leq \frac{1}{\sqrt{q^\circ \lambda}}, \quad (28)$$

$$\sum_{\xi \in \omega_h} h \bar{q}(\xi) G(x, \xi) \leq \frac{1}{\lambda}, \quad (29)$$

$$0 \leq G_x(0, \xi) \leq 1, \quad 0 \leq -G_x(1, \xi) \leq 1, \quad (30)$$

$$|G_x(x, \xi)| \leq 2, \quad |G_\xi(x, \xi)| \leq 2, \quad (31)$$

$$0 < \sum_{\xi \in \omega_h} h G_x(0, \xi) \leq \left[\frac{1}{\sqrt{q^\circ \lambda}} \sqrt{1 + \frac{1}{4} q^\circ \lambda h^2} - \sqrt{q^\circ \lambda} h \right], \quad (32)$$

$$0 \leq - \sum_{\xi \in \omega_h} h G_x(1, \xi) \leq \frac{1}{\sqrt{q^\circ \lambda}} \left[\sqrt{1 + \frac{1}{4} q^\circ \lambda h^2} - \sqrt{q^\circ \lambda} h \right]. \quad (33)$$

Действительно, если в (8) учесть, что $\operatorname{sh} \mu \geq \operatorname{sh} \xi \mu \operatorname{ch} (1 - \xi) \mu$, $\operatorname{sh} \mu \geq \operatorname{sh} (1-x) \mu \operatorname{ch} x \mu$ и $\operatorname{sh} h \mu = \frac{1}{2} (v_1 - v_2) = \sqrt{q^\circ \lambda} h \sqrt{1 + \frac{1}{4} q^\circ \lambda h^2}$,

то получим неравенство (28). Неравенства (29)–(31) вытекают из (9)–(11). Проверим справедливость оценок (32), (33). Ясно, что

$$\frac{\operatorname{ch} \left(\frac{1}{2} - h\right) \mu}{\operatorname{ch} \frac{1}{2} \mu} = \frac{v_1^{\frac{M}{2}-1} + v_2^{\frac{M}{2}-1}}{v_1^{\frac{M}{2}} + v_2^{\frac{M}{2}}} = v_2 \frac{1 + v_2^{M-2}}{1 + v_2^M} \geq v_2 = 1 + \frac{1}{2} q^\circ \lambda h^2 - \sqrt{q^\circ \lambda} h \sqrt{1 + \frac{1}{4} q^\circ \lambda h^2}.$$

Учитывая это соотношение в (12), получим неравенства (32) и (33):

Оценки (8), (9), (11), (28), (29), (31) дают возможность оценить решения соответствующих параболических разностных уравнений в метрике C . В этом случае $\lambda - \tau^{-1}$, где τ — шаг сетки по времени. Оценки (10), (12), (30), (32), (33) используются для доказательства сходимости разностных методов для обратных задач [3].

Литература

1. Самарский А. А. О сходимости метода Рунге для уравнения теплопроводности с разрывным коэффициентом теплопроводности. Докл. высш. школы, физ.-матем. серия, 1, 1959, 48–53.
2. Самарский А. А. Введение в теории разностных схем, М., 1971.
3. Искендеров А. Д. Об обратной задаче для квазилинейного уравнения теплопроводности. Диффер. уравнения, 1974, 10, 5.

АГУ и.м. С. М. Кирова

Поступило 12. XI 1974

А. Д. Искендеров

СОНЛУ ФЭРГЛИ СЭРХЭД МЭСЭЛЭСИННИ ГРИН ФУНКЦИЈАСЫНЫН ПАРАМЕТРЭ КӨРЭ ГИЈМЭТЛЭНДИРИЛМЭСИ

Магаләдә (1), (2) сонлу фәргли мәсәләнинн Грин функцијасы үчүн (8)–(12) вә (28)–(33) бәрабәрсизликләри исбат едилмишдир.

A. D. Iskenderov

ESTIMATIONS BY THE PARAMETER OF GREEN FUNCTION OF DIFFERENCE BOUNDARY PROBLEM

In the work it is stated the estimations of Green function and its difference derivatives of one difference boundary problem depending on the parameter.

УДК 535.34-14

СПЕКТРОСКОПИЯ МОЛЕКУЛ

А. А. АБДУРАХМАНОВ, Р. А. РАГИМОВА, Э. И. ВЕЛИЮЛИН,
член-корр. АН Азерб. ССР Л. М. ИМАНОВ

МИКРОВОЛНОВЫЙ СПЕКТР, ВРАЩАТЕЛЬНЫЕ
ПОСТОЯННЫЕ И ДИПОЛЬНЫЙ МОМЕНТ ОН-гош-гош
КОНФОРМАЦИИ МОЛЕКУЛЫ n-ПРОПАНОЛА

Спектр. В микроволновом (МВ) спектре молекулы нормального пропилового спирта $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ обнаружены и идентифицированы новые серии вращательных переходов, связанных с μ_a - и μ_c -составляющими дипольного момента [1]. Ранее идентифицированные серии, как показано в [2, 3], относятся к двум изомерам молекулы, один из которых соответствует плоской шахматной форме (ОН-транс-транс), а второй обусловлен поворотом группы CH_2OH вокруг связи С—С на угол $\pm 116^\circ$ от транс-положения (ОН-транс-гош). Однако в зарегистрированном спектре оставалось большое число неидентифицированных линий, которые не могли быть приписаны к спутникам линий указанных поворотных изомеров. Вместе с тем построенная конформационная карта (рис. 1) показала, что молекула n-пропанола может находиться в четырех неэквивалентных ротамерных состояниях: помимо двух, упомянутых выше, еще в двух со значительными вероятностями, одно из которых отвечает отклонению гидроксильной группы на угол $\psi \approx 120^\circ$ (ОН-гош-транс), а другое — одновременному повороту групп CH_2OH и OH на углы $\varphi \approx \psi \approx 120^\circ$ (ОН-гош-гош) соответственно от транс-позиций. По данным карты, из комбинированных конформаций реализоваться могут только те, в которых повороты двух атомных групп имеют одинаковое направление.

Расширение диапазона регистрации ВМ-спектра, многократная запись отдельных участков диапазона 7—30 Гц и анализ штарк-картины большого числа линий позволили идентифицировать три серии переходов O- и ряд переходов R-ветви.

Из графика c-ветви серии $J_{0,1} - J_{1,1-1}$ определены значения A—C и X, затем по частотам непосредственно найденных в спектре переходов $1_{01} - 1_{10}$, $0_{00} - 1_{11}$ и $0_{00} - 1_{10}$ получен набор вращательных постоянных и соответствующих им главных моментов инерции:

| Параметр | Значение | Параметр | Значение |
|----------|-------------|---|----------|
| A | 14348,1 мГц | I_a | 35,2333 |
| B | 5176,3 " | I_b | 97,6620 |
| C | 4434,0 " | I_c | 114,0124 |
| X | -0,85245 | $\Delta I_{\text{в}} / I_a + I_b - I_c$ | 18,6835 |

Идентификация спектра производилась исходя из предварительного расчета для ОН-гош-гош-ротамер, однако этот факт не может служить достаточным указанием на принадлежность идентифицированного спектра именно этому ротамерному состоянию молекулы. Отнесение идентифицированного спектра было произведено после получения значений составляющих дипольного момента по главным осям, а также анализа ряда расчетных и экспериментальных данных.

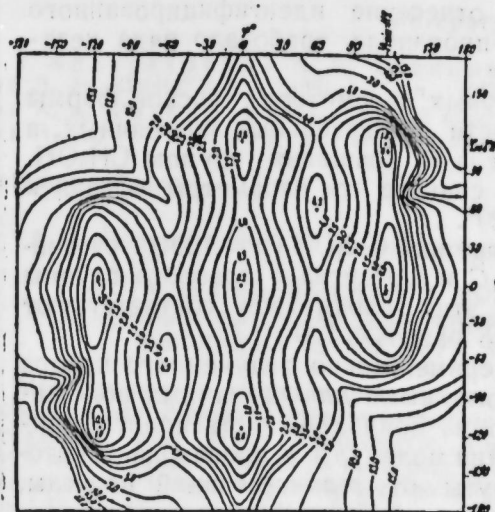


Рис. 1. Конформационная карта молекулы n-пропанола.

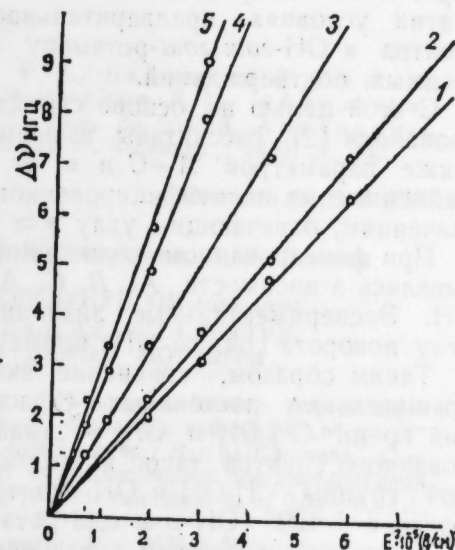


Рис. 2. Зависимость смещения штарк-компонентов от квадрата напряженности:

1. $0_{00} - 1_{10}$ ($M=0$); 2. $0_{00} - 1_{11}$ ($M=0$);
3. $1_{01} - 2_{11}$ ($M=1$); 4. $2_{02} - 2_{11}$ ($M=2$).

Дипольный момент. Измерениям дипольного момента предшествовала калибровка системы „генератор прямоугольных импульсов-ячейка“ по переходу $2_{12} - 2_{11}$ эталонной молекулы CH_2O . Для нескольких выбранных идентифицированных переходов, не содержащих вырожденных уровней и характеризующихся достаточно большими смещениями $\Delta\nu$ штарк-компонентов, экспериментально изучена зависимость $\Delta\nu$ от квадрата напряженности модулирующего поля (рис. 2). Далее, по экспериментальным вращательным постоянным рассчитан штарк-эффект этих переходов (таблица).

| Переход | $\Delta\nu$ | M | $\Delta\nu / E^2 \cdot 10^5$ мГц / (в/см) ² | |
|-------------------|--|---|--|-------|
| | | | набл. | выч. |
| $0_{00} - 1_{10}$ | $E^2 (0,2465 \mu_a^2 + 0,1353 \mu_b^2 + 0,2341 \mu_c^2)$ | 0 | 1,077 | 1,077 |
| $0_{00} - 1_{11}$ | $E^2 (0,2381 \mu_a^2 + 0,2308 \mu_b^2 + 0,1292 \mu_c^2)$ | 0 | 1,211 | 1,237 |
| $1_{01} - 2_{11}$ | $E^2 (0,2359 \mu_a^2 + 0,3469 \mu_b^2 + 0,3031 \mu_c^2)$ | 1 | 1,776 | 1,692 |
| $2_{02} - 2_{11}$ | $E^2 (0,5039 \mu_a^2 + 0,5625 \mu_b^2 + 0,3538 \mu_c^2)$ | 2 | 3,013 | 3,013 |
| $3_{03} - 3_{13}$ | $E^2 (0,1440 \mu_a^2 + 0,4808 \mu_b^2 + 0,4726 \mu_c^2)$ | 3 | 2,609 | 2,609 |

$\mu_a = 0,56 \pm 0,04$ Д $\mu_b = 1,18 \pm 0,02$ Д
 $\mu_c = 0,81 \pm 0,03$ Д $\mu_{\text{общ}} = 1,55 \pm 0,03$ Д

Из совместного решения уравнений штарк-эффекта переходов $0_{00}-1_{10}$, $2_{02}-2_{11}$ и $3_{03}-3_{12}$ с привлечением соответствующих экспериментальных $\Delta\nu$ и E^2 (рис. 2) получены значения $\mu_{a,b,c}$ и $\mu_{общ}$ (таблица).

Отнесение спектра. МВ-спектр молекулы нормального пропилового спирта $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ представляет собой суммарную картину вращательных спектров основного состояния отдельных ротамеров и их возбужденных состояний различных колебательных мод. В этих условиях предварительное отнесение идентифицированного спектра к ОН-гош-гош-ротамеру *n*-пропанола требовало ряда независимых подтверждений.

С этой целью на основе структурных параметров плоской формы пропанола [2] рассчитаны зависимости вращательных постоянных, а также параметров $A-C$ и χ от угла φ вращения группы CH_2OH . Найденные из идентифицированного спектра эти параметры близки к значениям, отвечающим углу $\varphi \approx 120^\circ$.

При фиксированном положении группы CH_2OH ($\varphi = 120^\circ$) рассчитывались зависимости A , B , C , $A-C$ и χ от угла ψ поворота группы ОН. Экспериментальные значения этих параметров соответствуют углу поворота группы ОН, примерно равному 120° .

Таким образом, сравнение экспериментально полученного набора вращательных постоянных с рассчитанными для различных положений групп CH_2OH и ОН указывает на принадлежность идентифицированного спектра такой конформации молекулы *n*-пропанола, в которой группы CH_2OH и ОН повернуты от *транс*-позиций на углы, близкие к 120° (ОН-гош-гош-ротамер).

Другим независимым указанием на правильность такого отнесения явилось сопоставление экспериментальных значений составляющих дипольного момента по главным осям с рассчитанными для различных положений групп CH_2OH и ОН, причем следует учесть, что эти параметры еще более, чем вращательные постоянные, чувствительны к изменениям углов φ и ψ .

В связи с тем, что полученные основные спектроскопические параметры довольно близки к соответствующим параметрам ротамера ОН-транс-гош [3], следовало проанализировать еще два допустимых варианта отнесения:

— идентифицированный в настоящей работе спектр относится к ОН-транс-гош ротамеру, а приведенный в [3]—к ОН-гош-гош;

— линии одного из этих спектров являются колебательными сателлитами линий другого спектра.

Первое допущение опровергается сравнением величин дефекта момента инерции $\Delta I = I_a + I_b - I_c$ для двух рассматриваемых состояний.

Так как в ОН-гош-гош конформации *n*-пропанола в сравнении с ОН-транс-гош при прочих примерно равных условиях атом водорода группы ОН расположен дальше от плоскости *ав*, то ОН-гош-гош конформеру должно соответствовать большее значение ΔI . Бóльшее же значение ($18,8835$ а. е. м. А^2 против $17,1178$ [3]) вытекает из идентифицированного в настоящей работе спектра.

Это же обстоятельство, а также заметные различия в распределении дипольного момента по главным осям и примерное равенство интенсивностей одноименных переходов сравниваемых спектров исключают и второе допущение.

Проведенный анализ расчетных и экспериментальных данных позволяет сделать заключение о принадлежности обнаруженных и идентифицированных новых серий переходов в МВ-спектре молекулы *n*-

пропанола дважды свернутому ОН-гош-гош поворотной-изомерному основанию молекулы, обусловленному одновременным поворотом групп CH_2OH и ОН в одинаковом направлении на углы $\sim 120^\circ$ от *транс*-положений.

Исследован спектр первого возбужденного торсионного состояния метильной группы. Из расщеплений колебательных сателлитов найден барьер внутреннего вращения группы CH_3 : $V = 2620 \pm 50$ кал/моль.

Литература

1. Абдурахманов А. А., Рагимова Р. А., Веллюлин Э. И., Иманов Л. М. ВИНТИ, № 1808—75, деп., 1975. 2. Иманов Л. М., Абдурахманов А. А., Рагимова Р. А. „Опт. и спектр.“, 1968, 25, 954. 3. Абдурахманов А. А., Рагимова Р. А., Иманов Л. М. „Опт. и спектр.“, 1969, 26, 135.

Институт физики

Поступило 20. I 1976

А. А. Эбдурэһманов, Р. Э. Рэһимова, Е. И. Вэлијулин, Л. М. Иманов

НОРМАЛ ПРОПИЛ СПИРТИ МОЛЕКУЛУНУН ОН-гош-гош КОНФОРМАСИЈАСЫНЫН МИКРОДАЛҒАДАКЫ СПЕКТРИ, ФЫРЛАНМА САБИТЛЭРИ ВЭ ДИПОЛ МОМЕНТИ

Мэгалэдэ нормал пропи́л спирти молекулу́нун ОН-гош-гош изомер формасынын микродалгадакы фырланма спектри өҗрәнилмишдир. Фырланма сабитлэри „в“ вэ „с“ счи́ллэринэ көрә тә’јин олу́нмушдур: $A = 14348,1$ мггс, $B = 5176,3$ мггс, $C = 4340$ мггс. Дипол моменти вэ онун баш охлар истигамәтиндәки тәшкилдичилэри кичи тәртиб Штарк эффектли хәтләрә көрә тә’јин едилмишдир: $\mu_a = 0,58 \pm 0,04$ Д, $\mu_b = 1,18 \pm 0,02$ Д, $\mu_c = 0,81 \pm 0,03$ Д, $\mu_t = 1,55 \pm 0,03$ Д.

Метил групу үчүн потенциал чәпәрин һүндүрлүҗү $V = 2620 \pm 50$ кал/мол тә’јин дилмишдир.

A. A. Abdurakhmanov, R. A. Ragimova, E. I. Veliyulin, L. M. Imanov

MICROWAVE SPECTRUM, ROTATIONAL CONSTANTS AND DIPOLE MOMENT OF THE OH-GAUCHE-GAUCHE CONFORMATION OF n-PROPANOL

The microwave spectrum of the OH-*gauche-gauche*-isomer of normal propyl alcohol has been studied. From „b“ and „c“ dipole transitions rotational constants have been determined:

$A = 14348,1$ MHz, $B = 5176,3$ MHz, $C = 4340$ MHz. The dipole moment and its components along principal axes have been determined using second-order Stark effect. They are $\mu_a = 0,58 \pm 0,04$ D, $\mu_b = 1,18 \pm 0,02$ D, $\mu_c = 0,81 \pm 0,03$ D, $\mu_t = 1,55 \pm 0,03$ D.

The barrier height hindering methyl rotation has been determined ($V = 2620 \pm 0$ cal/mole).

УДК 537. 525. 1

ЭЛЕКТРОФИЗИКА

Академик Ч. М. ДЖУВАРЛЫ, Г. В. ВЕЧХАЙЗЕР, Ю. В. ГОРИН

СВЕЧЕНИЕ ЧЕХЛА КОРОННОГО РАЗРЯДА

Форма и характеристика коронного разряда во многом определяются интенсивностью процессов, протекающих в его активной зоне — чехле короны, сосредоточенном в области высоких напряженностей электрического поля. Данные об интенсивности и соотношениях различных элементарных процессов в чехле короны необходимы как для построения теории короны, так и для разработки эффективных методов управления ее характеристиками. Проведение зондовых измерений в чехле короны затруднено; наиболее действенным является совместное изучение излучательных и ионизационных процессов. Ранее показано [1], что в видимой области спектра световой поток, приходящийся на единицу тока короны, значительно больше при отрицательной, нежели при положительной короне.

Данная статья посвящена изучению физических причин, обуславливающих различную интенсивность свечения чехла.

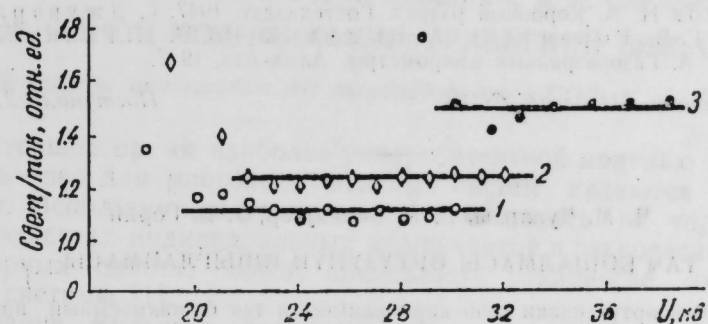
Исследование спектров лавинной формы короны на голых проводах и проводах с диэлектрическим покрытием показало, что в спектре излучения короны в воздухе отсутствует непрерывный фон (видны только полосы возбужденного молекулярного азота) [2, 3], следовательно, процессы рекомбинации и процессы на поверхности электрода не дают вклада в световое излучение короны. Для униполярных режимов короны рекомбинация не дает вклада и в ток короны. Таким образом, ток и свечение лавинной формы униполярной короны определяются только неупругими столкновениями свободных электронов с молекулами газа в области высоких напряженностей поля.

Интегральная вероятность возбуждающих и ионизирующих столкновений при заданном состоянии газа определяется величиной и распределением электрического поля. Разница между начальными напряженностями положительной и отрицательной корон незначительна [4], так же как между температурой газа в чехле в одном и другом случае и температурой газа во всем промежутке [3]. Следовательно, различие в свечении чехла при положительной и отрицательной короне вызывается неодинаковыми условиями распространения электронных лавин.

При положительной короне лавины, стартовыми электронами которых являются фотоэлектроны, возникающие в газе вблизи границы зоны ионизации, продвигаются в область все более сильного поля, в

то время как при отрицательной короне старт лавин обеспечивается фотоэлектронами, выбитыми из катоды, а сами лавины продвигаются в область все более слабого поля. Таким образом, при положительной короне большинство неупругих столкновений электронов происходит в области более сильных полей. При этом отношение числа возбуждающих столкновений к числу ионизирующих должно обнаруживать явную зависимость от напряженности поля, которая может быть установлена при изучении различных режимов униполярной короны одного знака, отличающихся величиной напряженности поля в чехле короны. Экспериментально эти режимы были реализованы применением в качестве коронирующих элементов проводов различных диаметров.

Эксперименты проходились в системе „провод в цилиндре“. Радиус цилиндра $R = 0,10$ м, радиусы проводов $0,35 \cdot 10^{-3}$, $0,50 \cdot 10^{-3}$ и $1,0 \cdot 10^{-3}$ м. Измеряется ток одной из секций цилиндра и интенсивность свечения участка коронирующего провода при различных значениях приложенного постоянного напряжения. Полярность напряжения — положительная, при этом чехол короны имеет спокойную структуру и процесс измерений существенно упрощается.



Отношение светового излучения к току короны.

Для каждого значения напряжения вычислялось отношение тока ФЗУ к току короны в относительных единицах [1]. Результаты представлены на рисунке, где по оси абсцисс отложено значение напряжения, по оси ординат — отношение света к току. Прямые 1, 2, 3 построены для проводов $r_0 = 0,35 \cdot 10^{-3}$, $0,50 \cdot 10^{-3}$ и $1,0 \cdot 10^{-3}$ м, начальные напряженности короны для которых равны соответственно $79 \cdot 10^5$, $70 \cdot 10^5$ и $59 \cdot 10^5$ В/м.

Если исключить начальные точки, где сигнал ФЗУ был сравним с фоновым током, то можно сделать следующие выводы:

а) чем больше диаметр провода, и, следовательно, ниже начальная напряженность самостоятельной короны, тем больше отношение светового потока к току короны, т. е. тем выше отношение числа возбужденных молекул к числу ионизованных;

б) для каждого провода отношение свет/ток не зависит от величины приложенного напряжения и, следовательно, от тока короны, т. е. соотношение между числом возбужденных и ионизованных молекул в принципе может быть количественно определено при любом значении напряжения на коронирующем проводе. Этот факт вполне согласуется с теоретическими результатами, полученными в [5] и отражающими независимость величины и распределение поля в чехле короны от тока коронного разряда.

Таким образом, отношение числа возбужденных молекул к числу ионизованных в общем числе неупругих столкновений электронов

однозначно зависит от локальной напряженности поля. Так как отношение растёт с уменьшением напряженности поля, то этот факт, с учетом характера распределения поля, вполне достаточно объясняет различные световые характеристики положительной и отрицательной короны.

Установленное соответствие между интенсивностью светового излучения и током короны означает наличие однозначного соответствия между световым излучением короны и геометрическими параметрами коронирующего элемента, например, диаметром и овальностью провода. Световое излучение короны положено в основу нового способа определения диаметров проводов, обладающего заметными преимуществами при малых диаметрах (единицы и десятки микрон) проводов [6], и по сравнению с известными способами измерения диаметра микропроводов по току коронного разряда [7].

Литература

1. Джуварлы Ч. М., Вечхайзер Г. В., Горин Ю. В. ДАН Азерб. ССР, т. XXV, 1969, № 10, 10—13. 2. Джуварлы Ч. М., Леонов П. В. ДАН Азерб. ССР, т. XXVII, 1971, № 6. 3. Джуварлы Ч. М., Горин Ю. В. ДАН Азерб. ССР, т. XXVIII, 1972, № 11—12, 20. 4. Богданова Н. Б. Начальное напряжение короны на проводах. В сб.: «Электроэнергетика», вып. 7. Изд-во АН СССР, 1953. 5. Капцов Н. А. Коронный разряд. Гостехиздат, 1947. 6. Джуварлы Ч. М., Вечхайзер Г. В., Горин Ю. В. Автор. свид. № 418729. 7. Гринман И. Г., Бахтаев Ш. А. Газоразрядные микрометры. Алма-Ата, 1937.

Институт физики АН Азерб. ССР

Поступило 2. IV 1975

Ч. М. Чуварлы, Г. В. Вечхайзер, Ю. В. Горин

ТАЧ БОШАЛМАСЫ ӨРТҮҮНҮН ИШЫГЛАНМАСЫ

Мәгаләдә тач өртүүндәки сәһә кәркинлигиндән тач бошалмасынын ишыг шүәландырмасы интенсивлигинин асыллыгы мұәлжән едилмишдир. Тәчрүбәдә тәсдиг едилмишдир ки, тач өртүүндә сәһәнин пајланмасы тач чәрәяниндән асылы дејилдир. Алынмыш нәтичәләр тачын ишыгланмасына әсасән микроагилләрин диаметринин өлчәмәк үчүн јени үсүлүн ишләниб һазырланмасына тәтбиғ олунишдур.

Ch. M. Juvarly, G. V. Vekkhaiser, Y. V. Gorin

THE LIGHT RADIATION BY THE COVER OF CORONA DISCHARGE

It is established that the intensity of light radiation of the corona discharge depends on the field strength in corona's cover. The independence of the field strength distribution in corona's cover on corona's current is confirmed experimentally. A new method of measuring the diameter of microwires basing on light radiation of corona is worked out.

УДК 541.120.17

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Л. Б. МИЗАНДРОНЦЕВА, И. А. ГРИШКАН, Б. Р. СЕРЕБРЯКОВ ОБ ОДНОЙ МОДИФИКАЦИИ УРАВНЕНИЙ ВИЛЬСОНА

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

В настоящее время наиболее употребительной моделью равновесия жидкость—пар для многокомпонентных систем являются уравнения Вильсона. Используя эти уравнения и основываясь на термодинамических свойствах индивидуальных компонентов и равновесных данных для бинарных систем, можно предсказать равновесие многокомпонентной системы [1].

Уравнения Вильсона содержат два оцениваемых параметра для каждого бинарного сочетания компонентов и имеют вид:

$$\Lambda_{ij} = \frac{\tau_j^2}{\sigma_i^2} \cdot \exp\left(-\frac{A_{ij}}{RT}\right), \quad (1)$$

$$\ln \gamma_i = 1 - \ln \left[\sum_{j=1}^N x_j \Lambda_{ij} \right] - \sum_{k=1}^N \left[\frac{x_k \Lambda_{ki}}{\sum_{j=1}^N x_j \Lambda_{kj}} \right], \quad (2)$$

где τ_i^L , τ_j^L —соответственно мольный объем жидкости компонентов i и j ;

x —мольная доля компонента в жидкой фазе;

R —универсальная газовая постоянная;

T —текущее значение температуры, °К;

$A_{ij} = \lambda_{ij} - \lambda_{ji}$ —эмпирически определяемый энергетический член, который связан непосредственно с разностью энергий взаимодействия между парой разного типа ($i-j$) и парой одного типа ($i-i$) молекул.

Использование уравнений Вильсона в некоторых случаях несколько ограничено. Во-первых, они ведут к появлению существенных для практики погрешностей в окрестности особых точек, во-вторых, не дают возможности моделировать влияние давления на равновесие. Это связано с тем, что энергетические члены A_{ij} и A_{ji} считаются не зависящими от температуры. В то же время очевидно, что такое допущение справедливо лишь для систем, состоящих из неполярных близкокнпящих компонентов.

Исследование A_{ij} и A_{ji} показало, что при некоторой температуре t_{iy} смеси энергии взаимодействия молекул различного типа уравновешиваются.

В содержащих полярные вещества растворах ориентированность молекул и энергия их взаимодействия определяются концентрациями и температурой, а также разностью дипольных моментов их составляющих.

Влияние температуры (соответственно давления), полярности компонентов и ряда других характеристик смесей хорошо передается следующей модификацией уравнений Вильсона:

$$t_{(i)p} = \frac{t_{ip} \mu_i + t_{jp} \mu_j}{\mu_i + \mu_j}, \quad (3)$$

$$\bar{A}_{(i)p} = \bar{A}_{(i)p*} \exp \left[\frac{\bar{A}_{(i)p*}}{\bar{A}_{(i)p*}} \left(\frac{t_{ip}}{t_{ip*}} - 1 \right) \left(0,001 - 0,056 \frac{t_{(i)p}}{t_{(i)p*}} \right) \times \right. \\ \left. \times \exp \left(- \frac{|\bar{A}_{(i)p*}|}{R(273 + t_{(i)p*})} \right) \right], \quad (4)$$

$$A_{(i)p} = \bar{A}_{(i)p} \exp \left[- \frac{\bar{A}_{(i)p}}{|\bar{A}_{(i)p}|} \left(1 - \frac{0,45 - \left(\frac{t_{ip}}{t_{ip}} - 2,7 \right)}{0,67} \right) \times \right. \\ \left. \times B_{(i)p} \exp \left(- \frac{|\bar{A}_{(i)p}|}{R(273 + t)} \right) \right], \quad (5)$$

где

$$B_{(i)p} = \left| \frac{\mu_i \mu_j (\nu_i - \nu_j)}{1 + \nu_i \nu_j} \cdot \frac{\frac{t_{ip} - t}{t_{ip} - t_{ip}} \mu_i - \frac{t - t_{ip}}{t_{ip} - t_{ip}} \mu_j}{0,042 [1 + (\mu_i + \mu_j)^2]} \right|;$$

здесь t_{ip*} , t_{ip} — температура кипения компонента i при давлении p_* , для которого имеются экспериментальные данные по фазовому равновесию и давлению p , отличному от него;

t_{jp} — температура кипения компонента j при давлении p ;

$t_{(i)p*}$, $t_{(i)p}$ — температура кипения рассматриваемой смеси соответственно при давлении p_* и p ;

t — текущее значение температуры кипения смеси;

μ_i , μ_j — дипольные моменты компонентов i и j ;

$\bar{A}_{(i)p*}$, $\bar{A}_{(i)p}$, $\bar{A}_{(i)p}$ — значение энергетического параметра при температуре $t_{(i)p*}$, давлении p_* ; температуре $t_{(i)p}$, давлении p ; температуре t , давлении p .

По уравнениям Вильсона (1—2) и (3—5) смоделировано фазовое равновесие и построены зависимости мольной доли легкокипящего компонента в паровой фазе (y) и относительной летучести (α) от таковой в жидкой фазе (x) для 25 бинарных смесей, пять из которых проверены в интервале давлений 0,2—5 *атм*.

На рис. 1 и 2 представлены диаграммы фазового равновесия $y-x$ и $\alpha-x$ для смесей диэтиловый эфир—этанол и ацетон—вода, рассчитанные по обычным уравнениям Вильсона и модифицированным.

Как видно из рис. 1, для смеси диэтиловый эфир—этанол принятие A_{ij} и A_{ji} постоянными сильно искажает характер зависимости α от x . Для смеси ацетон—вода (рис. 2) диаграммы фазового равновесия даны для шести значений давления. При $p = 1$ *атм* $\bar{A}_{(i)p*}$ и $A_{(i)p*}$ определялись исходя из экспериментальных данных по фазовому равновесию с учетом изменения их значений в зависимости от температуры. Для остальных давлений данные по фазовому равновесию ($A_{(i)p}$, $A_{(i)p}$) рассчитывались по $\bar{A}_{(i)p*}$, $A_{(i)p*}$ и уравнениям (3—5).

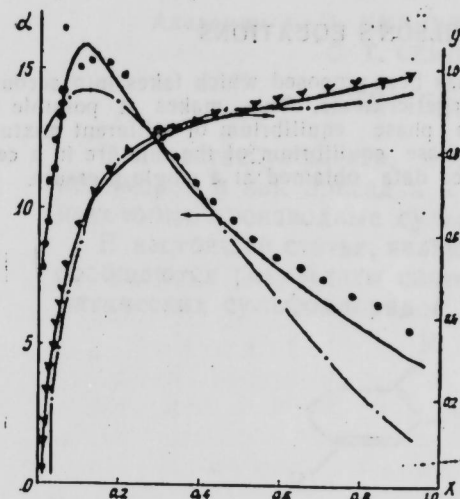


Рис. 1. Диаграммы фазового равновесия ($y-x$) и ($\alpha-x$) смеси диэтиловый эфир—этанол; пунктирные линии—расчетные значения по уравнениям Вильсона; сплошные—по модифицированным уравнениям.

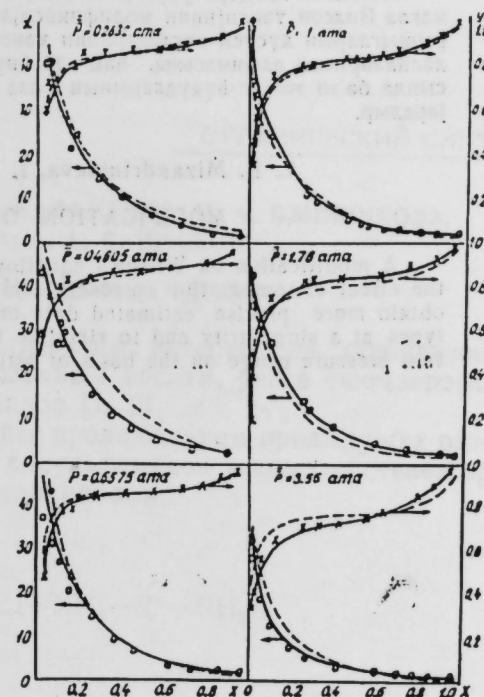


Рис. 2. Диаграммы фазового равновесия ($y-x$) и ($\alpha-x$) смеси ацетон—вода: пунктирные линии—расчетные значения по уравнениям Вильсона; сплошные—по модифицированным уравнениям.

Анализ показывает, что смесь ацетон—вода имеет квазиазеотроп, переходящий при $p = 3,4$ *атм* в азеотроп с составом $x = 0,985$ м. д. (подтверждением служит расчет по модифицированной модели).

Расчет при $A_{(i)p} = \text{const}$ и $A_{(i)p} = \text{const}$ по уравнениям Вильсона дает при $p = 1$ *атм* состав азеотропа $x = 0,930$ м. д., при $p = 1,7$ *атм* 0,880, при $p = 3,4$ *атм* 0,800, что совершенно не соответствует экспериментальным данным.

ВЫВОДЫ

1. Предложена модификация уравнений Вильсона, учитывающая влияние температуры (давления) на энергетические члены.
2. Полученная модификация позволяет получить более точные расчетные данные по фазовому равновесию различных смесей в окрестности особых точек и моделировать фазовое равновесие смеси в некотором диапазоне давлений на основе экспериментальных данных по фазовому равновесию, полученных при одном давлении.

Л. Б. Мизандронтсева, И. А. Гришкан, Б. Р. Серебряков
ВИЛСОН ТЭНЛИЖИНИН БИР МОДИФИКАСИЯСИ ҲАГГЫНДА

Мағаләдә температурун (тәзјигин) енеркетик кәстәричиләрә тәсирини нәзәрә алмағла Вилсон тәнлижини модификасияси верилмишдир. Бу да мүхтәлиф типли ғарыштыларын хусуси нәггәләрини кәнарында фаза таразлығынн даһа дәғиг һесабат дәлилләрини алынмасына, һәм дә бир тәзјигдә алынмыш тәчрүби дәғигләрин әса-сында бәзи тәзјиг һүдудларынын фаза таразлығынн моделләшдириямәсинә шәрәпт јарадыр.

L. B. Mizandrintseva, I. A. Grishkan, B. R. Serebryakov

MODIFICATION OF WILSON'S EQUATIONS

A modification on Wilson's equations has been proposed which takes into account the effect of temperature (pressure) on energetic terms. This makes it possible to obtain more precise estimated data on the phase equilibrium of different mixture types at a singularity and to simulate the phase equilibrium of the mixture in a certain pressure range on the basis of estimated data obtained at a single pressure.

УДК 547.541.521

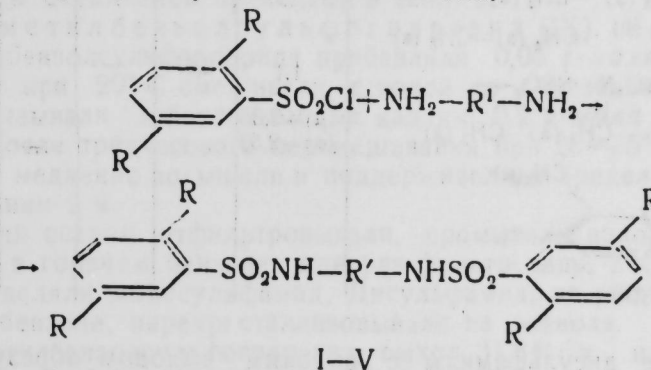
ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

Академик А. М. КУЛИЕВ, С. А. МАМЕДОВ, Н. А. БЛИННИКОВА,
С. Т. СЕИДОВА, А. А. БАЙРАМОВ

СИНТЕЗ ДИСУЛЬФАМИДОВ

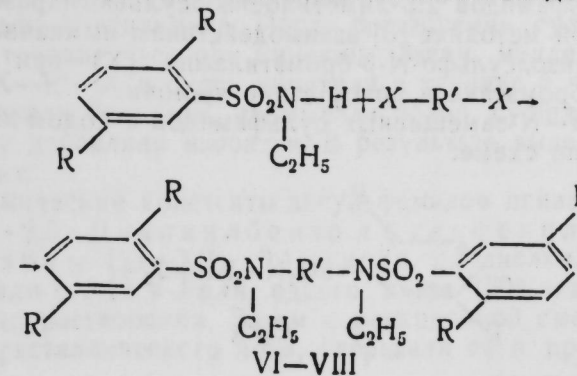
В качестве веществ, представляющих интерес для стабилизации полимеров и как присадки к смазочным маслам, ранее синтезированы некоторые производные сульфамидов [1, 2].

В настоящей статье, являющейся продолжением предыдущих работ, сообщаются результаты синтеза дисульфамидов взаимодействием ароматических сульфохлоридов с полиамминами:



R=CH₃, R'=- (I); R=CH₃, R'=C₂H₄ (II);
R=CH₃, R'=C₄H₈ (III); R=CH₃, R'=C₆H₁₂ (IV);
R=Cl, R'=C₂H₄NHC₂H₄ (V).

или реакцией сульфамидов с полиметиленагалогенидами:



R = CH₃, R' = CH₂ (VI); R = CH₃, R' = C₂H₅ (VII);
R = Br, R' = C₂H₅ (VIII), X = Br, J.

Таблица 1

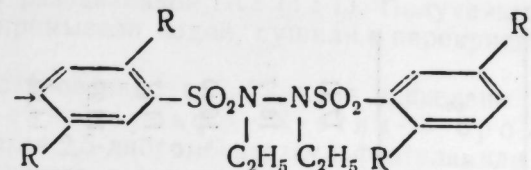
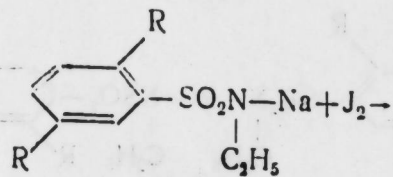
Спектральные данные сульфамидов

| Ф-ла соединений | Хим. сдвиги, м. д. | | | | |
|-----------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|----------|
| | CH ₃ (a) | CH ₂ (a), (a') | CH ₂ (b) | CH ₂ (c) | |
| | 1,5 | 3,75 | 3,97 | 3,85 | 7,8—8,5 |
| | 1,17 или 1,20 | a—3,10 a—3,45 | (b) и (c) 3,75 | | 7,6—8,4 |
| | 1,1 (μ)—2,35 (o)—2,53 | 2,97 | — | — | 7,10—7,6 |

Указанные дисульфамиды с высоким выходом образуются при соотношении сульфохлорида (или сульфамида) и полиаминов (или полиметилгалогенидов) 2 : 1, а выход моносульфамидов, даже при многократном избытке полиамина или полиметилгалогенида, очень низкий.

Из моносульфамидов 2,5-диметилбензолсульфогидразид (IX) получен по известной методике [3] взаимодействием аммиачного раствора, а 2,5-дибромбензолсульфо-N-β-бромэтиламин (X)—при трехкратном избытке 1,2-диброметана в присутствии щелочи.

Реакцией Na—N-замещенных сульфамидов с йодом дисульфамиды синтезированы по схеме:



R = H (XI); R = CH₃ (XII)

Исследование ИК-спектров соединений подтвердило их структуру. В ИК-спектрах всех продуктов имеются полосы поглощения в области 1180—1150 и 1380—1310 см⁻¹ для сульфамидных групп и полосы, определяющие тип замещения в ароматическом кольце.

Данные по спектрам ПМР (табл. 1) синтезированных продуктов позволяют сделать вывод об их чистоте и структуре.

Отнесение сигналов функциональных групп также подтверждается интегральной интенсивностью спектров.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ПМР-спектры продуктов сняты на радиоспектрометре Т-60 фирмы "Вариан" с частотой 60 мгц; внутренний этанол ГМДС.

N, N'-ди-2,5-Диалкилсульфонил-N, N'-алкилендиаминны (I—V). К 0,1 г-моля 2,5-диалкилбензолсульфохлорида и 50 мл бензола прибавляли 0,05 г-моля полиамина, раствор перемешивали в течение часа. Затем по каплям добавляли 0,1 г-моля едкого натра (27%-ный водный р-р) и смесь кипятили в течение 4 ч. Полученный продукт промывали водой, высушивали и перекристаллизовывали из смеси бензола и изооктана.

Константы соединений приведены в табл. 2.

2,5-Диметилбензолсульфогидразид (IX). К 0,1 г-моля 2,5-диметилбензолсульфохлорида прибавляли 0,05 г-моля гидразинсульфата и при 20° С смешивали с водой до образования кашицы. Реакцию вызывали добавлением по каплям 0,2 г-моля аммиачного раствора. После трехчасового перемешивания при 25—35° С температуру среды медленно погызали и поддерживали в пределах 60—70° С на протяжении 2 ч.

Выпавший осадок отфильтровывали, промывали водой, сушили и растворяли в горячем бензоле, еще раз фильтровали, добавляли изооктан и выделяли моносульфамид. Дисульфамид, не растворяющийся в горячем бензоле, перекристаллизовывали из этанола.

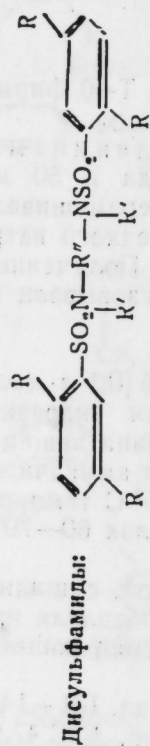
2,5-диметилбензолсульфогидразид: выход 31,8%; т. пл. 141—142°. Найдено, %: С 47,86; Н 6,09; N 14,28; S 15,69. Вычислено, %: С 47,97; Н 6,03; N 14,01 S 16,00.

N, N'-ди-2,5-Диметилбензолсульфонил-N, N'-диэтилендиаминны (VI—VIII). В 80 г этилового спирта растворяли 0,03 г-моля металлического натрия, и к смеси добавляли 0,02 г-моля 2,5-диметилбензолсульфо-N-этиламина. После растворения сульфамида смесь нагревали в течение часа при кипении. Затем медленно добавляли 0,01 г-моля X—R'—X и смесь кипятили в течение 5 ч. Полученный продукт извлекали бензолом, промывали водой, сушили и к бензольному раствору добавляли изооктан. В результате выделен кристаллический продукт.

Физико-химические константы дисульфамидов приведены в табл. 2.

N, N'-ди-2,5-Диалкилбензолсульфонил-N, N'-диэтиленгидразины (XI—XII). 0,1 г-моля 2,5-диалкилбензолсульфамида смешивали с 0,12 г-моля едкого натра (30%-ный водный р-р) и нагревали до растворения. Затем к реакционной смеси прибавляли 0,2 г-моля кристаллического йода, нагревали ее в продолжение 2 ч

Таблица 2



| № продукта | Выход, % | Т. пл., °C | Найдено, % | | | | Формула | Вычислено, % | | | |
|------------|----------|-------------|------------|------|------|-------|-----------------------------|--------------|------|------|-------|
| | | | C | H | N | S | | C | H | N | S |
| I | 75,6 | 200 (разл.) | 52,63 | 5,56 | 7,96 | 17,63 | $C_{16}H_{20}N_2O_4S_2$ | 52,12 | 5,48 | 7,61 | 17,41 |
| II | 76,6 | 139—140 | 54,25 | 5,94 | 7,48 | 15,72 | $C_{19}H_{21}N_2O_4S_2$ | 54,53 | 6,09 | 7,06 | 16,17 |
| III | 74,9 | 136—137 | 56,38 | 6,08 | 6,98 | 14,69 | $C_{20}H_{23}N_2O_4S_2$ | 56,57 | 6,64 | 6,62 | 15,10 |
| IV | 78,1 | 113—114 | 58,03 | 7,08 | 6,87 | 13,86 | $C_{22}H_{25}N_2O_4S_2$ | 58,38 | 7,12 | 6,07 | 14,17 |
| V | 77,5 | 159—160 | 36,64 | 2,95 | 8,32 | — | $C_{18}H_{17}N_3O_4S_2Cl_4$ | 36,87 | 3,29 | 8,06 | 12,27 |
| VI | 84,4 | 120—121 | 57,38 | 6,25 | 6,84 | 14,40 | $C_{21}H_{20}N_2O_4S_2$ | 57,50 | 6,89 | 6,39 | 14,62 |
| VII | 80,4 | 143—144 | 58,24 | 7,19 | 6,56 | 13,78 | $C_{22}H_{22}N_2O_4S_2$ | 58,38 | 7,12 | 6,07 | 14,17 |
| VIII | 72,3 | 96,5—197,5 | 30,08 | 3,47 | 4,08 | — | $C_{18}H_{20}N_2O_4S_2Br_4$ | 30,35 | 2,83 | 3,94 | — |
| XI | 89,1 | 100—101 | 56,53 | 6,65 | 6,80 | 15,63 | $C_{20}H_{23}N_2O_4S_2$ | 56,58 | 6,64 | 6,60 | 15,10 |
| XII | 49,5 | 49—50 | 51,96 | 5,32 | 6,95 | 17,82 | $C_{10}N_{20}O_4S_4$ | 52,15 | 5,47 | 7,60 | 17,40 |

и добавляли 10 мл разбавленной HCl (1 : 1). Полученные кристаллы отфильтровывали, промывали водой, сушили и перекристаллизовывали из этанола.

Колонки синтезированных сульфамидов приведены в табл. 2.

2,5-Дибромбензолсульфо-N-этил-β-бромэтиламид (X). Смесь 0,2 г. моля 2,5-дибромбензолсульфоэтиламида и 0,03 г. моля 30%-ного водного раствора едкого натра нагревали в течение часа при 98—100° C, затем добавляли 0,2 г. моля дибромэтана и нагревание вели еще 5 ч. Продукт извлекали бензолом, промывали водой, сушили и перекристаллизовывали из смеси бензола и изоктана. Выход 23,1%, т. пл. 66—67°. Найдено, %: C 26,74; H 2,31; N 2,94. Вычислено, %: C 26,69; H 2,69; N 3,11.

Литература

1. Кулиев А. М., Негреев В. Ф., Мамедов С. А. Уч. зап. АГУ, серия хим. 1968, № 2, 72. 2. Кулиев А. М., Мамедов С. А. Азерб. хим. ж., 1968, № 1, 33. 3. Möbies, Krone W. Пат. ГДР 12894, опубл. 9. III 1957.

ИХП АН Азерб. ССР

Поступило 2, X 1975

Э. М. Гулиев, С. Э. Мамедов, Н. А. Блиникова,
С. Т. Сеидова, А. А. Байрамов

ДИСУЛФАМИДЛЭРИН АЛЫНМАСЫ

Мәгаләдә дисульфамидлэрин синтезиндэн бәһс олунур. Бу бирләшмэлэрин алынмасы үчүн ароматик сулфохлоридлэрин (вә ја сульфамидлэрин) полиамидлэря (вә ја полиметиленагалокенлэря) 2 : 1 нисбәти кәтүрүлмүшдүр. Моносульфамидлэрин чыхымы полиамидлэрин (вә ја полиметиленагалокенидлэрин) артыг мигдарда кәтүрүлмәсинә бахмајараг чох аз олур.

A. M. Kuliev, S. A. Mamedov, N. A. Blinnikova,
S. T. Seidova, A. A. Bairamov

SYNTHESIS OF DISULPHAMIDES

This paper concerns the synthesis of some disulphamides. It was shown that high yields of these compounds were obtained when the ratio of aromatic sulphochlorides (or sulphomides) to polyamines (or polymethylene halogens) was 2 : 1. The yield of monosulphamides was very low even at multiple excess of polyamines (or methylene halogens).

УДК 547.582.2:661.185

ХИМИЯ ПРИСАДОК

К. И. САЛЫХОВ, В. Е. БАШАЕВ, А. М. ЗЕЙНАЛОВ, Н. М. МАГЕРРАМОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНО-АКТИВНЫХ СВОЙСТВ НЕКОТОРЫХ ЭФИРОВ ТРАНС-β-(2,5-ДИАЛКИЛБЕНЗОИЛ)-АКРИЛОВЫХ КИСЛОТ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР И. М. Оруджевой)

Синтезированы эфиры транс-β-(2,5-диалкилбензоил)-акриловых кислот с различными функциональными группами (карбонильные, карбоксильные, эфирные и другие), благодаря которым они приобретают поверхностно-активные свойства. Последние, несомненно, зависят от структуры и строения молекул.

Выбранные для исследования эфиры отличались друг от друга количеством углеродных атомов в боковой алкильной цепи ароматического ядра и алкоксигруппе, что позволило установить влияние числа углеродных атомов алкильных радикалов на поверхностно-активные свойства указанных соединений [1-3].

Из литературных источников [1-3] известно, что одной из важнейших характеристик моющих свойств ПАВ является критическая концентрация мицеллообразования (ККМ).

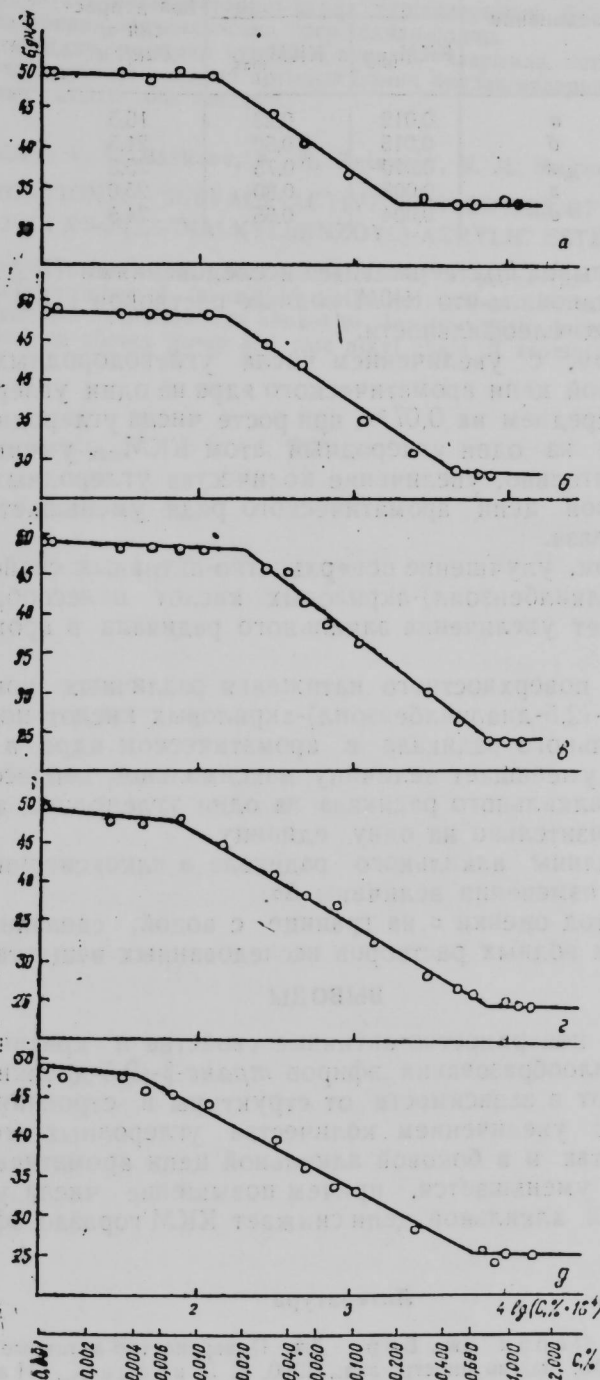
Улучшение поверхностно-активных свойств вещества достигается снижением ККМ, что можно осуществить оптимизацией его олеофильно-гидрофильного баланса.

С другой стороны, увеличение полярности молекулы приводит к ухудшению растворимости продукта в углеводородной среде. Олеофильность вещества достигается развитием углеводородного радикала молекулы. Поэтому для выбора оптимального варианта с достаточно низкой ККМ и хорошей растворимостью необходимо исследовать зависимость ККМ от количества углеродных атомов в алкильном радикале (как в ароматическом ядре, так и в алкоксигруппе).

Существует несколько способов определения ККМ: 1) по изотермам межфазного натяжения; 2) по показателю преломления; 3) по изменению плоскости поляризации; 4) по солюбилизации красителя и т. д. Наиболее приемлемым оказался первый. Изотерма межфазного натяжения определялась методом Ребиндера по наибольшему давлению пузырьков капель.

На рисунке приведены зависимости межфазного натяжения σ эфиров (C₂H₅)₂C₆H₃COCH=CHCOOC₂H₅ (а), (C₆H₁₃)₂C₆H₃COCH=CHCOOC₂H₅

(б), (C₂H₅)₂C₆H₃COCH=CHCOOC₂H₅ (в), (C₂H₅)₂C₆H₃COCH=CHCOOC₂H₅ (г) в растворе изооктана на границе с дистиллированной водой от концентрации ПАВ при постоянной температуре (20°). Результаты анализа зависимостей



σ = f(c) даны ниже (таблица). С увеличением количества углеродных атомов как в алкоксигруппе, так и в боковой алкильной цепи ароматического ядра уменьшается величина ККМ. Причем изменения

в боковой алкильной цепи по сравнению с эфирной группой сказываются на ККМ более заметно.

| Соединение | Конц-ия, % | | Максимальная депрессия σ , дин/см |
|------------|--------------------|--------------------|--|
| | ККМ _{min} | ККМ _{max} | |
| a | 0,012 | 0,23 | 16,5 |
| b | 0,015 | 0,50 | 21,5 |
| в | 0,020 | 0,75 | 25,5 |
| г | 0,008 | 0,80 | 25,0 |
| д | 0,004 | 0,65 | 24,5 |

Полученный вывод подтверждается исследованиями П. А. Демченко [4], который установил, что ККМ водных растворов ПАВ снижается с повышением их олеофильности.

Таким образом, с увеличением числа углеродных атомов в боковой алкильной цепи ароматического ядра на один углерод ККМ_{max} уменьшается в среднем на 0,07%, при росте числа углеродных атомов в алкоксигруппе на один углеродный атом ККМ_{max} уменьшается на 0,035%. Следовательно, увеличение количества углеродных атомов в боковой алкильной цепи ароматического ядра уменьшает ККМ эффективнее в 2 раза.

Таким образом, улучшение поверхностно-активных свойств эфиров *транс*- β -(2,5-диалкилбензоил)-акриловых кислот целесообразно осуществлять за счет увеличения алкильного радикала в ароматическом ядре.

Определение поверхностного натяжения различных концентраций эфиров *транс*- β -(2,5-диалкилбензоил)-акриловых кислот показало, что изменение алкильного радикала в ароматическом ядре в указанных эфирах заметно уменьшает величину максимальной депрессии ($\Delta\sigma_{max}$), с увеличением алкильного радикала на один углеродный атом $\Delta\sigma$ изменяется приблизительно на одну единицу.

Изменение длины алкильного радикала в алкоксигруппе меньше сказывается на изменении величины $\Delta\sigma$.

Учитывая метод оценки σ на границе с водой, сделанные выводы справедливы для водных растворов исследованных веществ.

ВЫВОДЫ

Исследованы поверхностно-активные свойства и критическая концентрация мицеллообразования эфиров *транс*- β -(2,5-диалкилбензоил)-акриловых кислот в зависимости от структуры и строения молекул. Показано, что с увеличением количества углеродных атомов как в алкоксигруппе, так и в боковой алкильной цепи ароматического ядра величина ККМ уменьшается, причем повышение числа углеродных атомов в боковой алкильной цепи снижает ККМ гораздо эффективнее (в 2 раза).

Литература

1. Шварц А., Перри Дж., Берч Дж. Поверхностно-активные вещества и моющие средства. М., изд-во иностр. лит., 1960.
2. Шинода К., Накагава Т., Тумамуси Б. Т., Исмура Т. Коллоидные поверхностно-активные вещества. М., изд-во "Мир", 1966.
3. Виппер А. Б. и др. Структура присадок, их солибилизационный эффект и качества смазочных масел (докл. на англ. яз. на Всемир. конгрессе в Москве в 1968 г.).
4. Демченко П. А. и Дунаиски А. В. "Коллоид. ж.", т. 22, 1960, № 23.

ИХП АН Азерб. ССР

Поступило 27. XII 1974

К. И. Садыхов, В. Е. Башаев, З. М. Зеиналов, Н. М. Магэррамова

ТРАНС- β -(2,5-ДИАЛКИЛБЕНЗОИЛ)-АКРИЛ ТУРШУЛАРЫНЫН БЭ'ЗИ ЕФИРЛЭРИНИН СƏТН-АКТИВ ХАССƏЛƏРИНИН ТƏДГИГИ

Мəгалə транс- β -(2,5-диалкилбензоил)-акрил туршуларынын бə'зи ефирлəринин сəтн-актив хассəлəринин ɵрəнилмəсинə нəср едилмишдир. Мүəјјən едилмишдир ки, истəр нүвədəки алкил группларында, истəрсə дə алкоксигруппда карбон атомларынын сəјынин артмасы нəмин бирлəшмэлəрини митселлоэмэлəкəтирмəнин критик гатылыгыны азалдыр.

K. I. Sadykhov, V. E. Bashaev, A. M. Zeinalov, N. M. Magerramova

INVESTIGATION OF SURFACE-ACTIVE PROPERTIES OF SOME TRANS- β -(2,5-DIALKYL BENZOYL)-ACRYLIC ESTERS

This paper concerns the investigation of surface-active properties and critical concentration of micelle-forming of *trans*- β -(2,5-dialkylbenzoyl)-acrylic esters. The critical concentration of micelle formation was shown to decrease with increase in the number of C-atoms both in alkoxy group and side alkyl chain of aromatic nucleus.

З. Г. КЕРИМОВ, А. Б. ИБРАГИМОВ, Т. Б. АБДУЛЛАЕВ

НЕУСТАНОВИВШИЕСЯ ТЕМПЕРАТУРНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ И НАГРЕВЕ СТВОЛА СКВАЖИН

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. П. Гулизаде)

Циркулирующая при проводке скважин промывочная жидкость, проходя через кольцевое пространство в ближайшей к забою зоне, охлаждает горные породы, а сама нагревается. В зоне ближе к устью скважины теплая от забоя жидкость нагревает горные породы вокруг оси скважины. При постоянной производительности перекачиваемой жидкости существует так называемая нейтральная плоскость, перпендикулярная к оси скважины, где температура потока жидкости равна температуре горной породы.

При спуско-подъемных операциях порода повторно нагревается и охлаждается, что приводит к возникновению в ней циклических термических напряжений. Изучение этих напряжений осложняется тем, что при нагреве и охлаждении горной породы происходят необратимые процессы. Возможное при нагреве испарение остаточной воды в поровом пространстве вызывает изменение теплофизических параметров породы.

Рассмотрим два участка по стволу скважины. Будем считать, что на первом из них происходит охлаждение породы вокруг оси скважины за некоторый промежуток времени, после чего циркуляция промывочной жидкости прекращается, так же как прекращается и приток тепла от породы к скважине. На втором (верхнем) участке, наоборот, порода нагревается за тот же промежуток времени t_0 , а уже после этого прекращается циркуляция промывочной жидкости и переход тепла от скважины к породе.

Определим температурное поле для указанных случаев.

1. Температура пласта (T) удовлетворяет уравнению теплопроводности:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a_1 \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial T}{\partial r} \right). \quad (1)$$

Решим уравнение (1) при условиях:

$$\lim_{r \rightarrow 0} \left(2\pi r \lambda_1 \frac{\partial T}{\partial r} \right) = \pm Q, \quad (2)$$

$$T(\infty, t) = T_0 \quad (3)$$

$$T(r, 0) = T_0. \quad (4)$$

Применяя преобразование Карсона—Хевисайда [1] в (1–3) и воспользовавшись (4), получим

$$T = T_0 \pm \frac{Q}{4\pi\lambda_1} (E_1(-r^2) 4a_1 t). \quad (5)$$

При $t = t_0$ циркуляция прекращается, и распределение температурного поля можно определить решением того же уравнения (1) при следующих условиях:

$$T(r, 0) = T_0 \pm \frac{Q}{4\pi\lambda_1} E_1(-r^2) 4a_1 t_0, \quad (6)$$

$$\left. \frac{\partial T}{\partial r} \right|_{r=R_0} = 0, \quad (7)$$

$$T(R_0, t) = T_0, \quad (8)$$

где R_0 —радиус влияния скважины на распределение температуры вокруг ствола скважины, т. е. предполагается, что при $r > R_0$ температура окружающей среды практически не меняется и равна T_0 .

Применяя метод разделения переменных:

$$T_1 \equiv T - T_0 = e^{-\kappa^2 a_1 t} v(r), \quad (9)$$

решение уравнения (1) при условиях (6–8) получим в виде:

$$T_1 = \pm \sum_{n=1}^{\infty} \frac{Q}{2\pi\lambda_1 \kappa_0^2} \frac{I_0(\kappa_n r)}{I_1^2(\kappa_n R_0)} \frac{1}{\kappa_n} \left\{ R_0 I_1(\kappa_n R_0) E_1(-\kappa_n^2 / 4a_1 t_0) - 2 \int_0^{R_0} I_1(\kappa_n r) e^{-r^2 / 4a_1 t_0} dr \right\} e^{-\kappa_n^2 a_1 t}, \quad (10)$$

где $\kappa_n R_0 = \mu_n$ —корни уравнения $I_0(\mu_n R_0) = 0$;

Q —количество тепла теплоносителя;

λ_1 —коэффициент теплопроводности породы;

a_1 —коэффициент температуропроводности породы;

r —переменный радиус;

t_0 —время циркуляции;

$E_1\left(-\frac{R_0^2}{4a_1 t_0}\right)$ —интегральная показательная функция.

Следовательно, при нагреве ствола скважины за счет разности температур $T_1 = T - T_0$ в породе возникает термическое напряжение. Если предположить, что при нагреве агрегатные состояния пород не меняются, то компоненты напряжения можно определить по методике, указанной в [2].

Определим радиальное перемещение U :

$$U(r, t) = \frac{A(t)}{r} + B(t) r + \frac{\alpha(1+\mu)}{r} \int_0^r T_1 r dr. \quad (11)$$

Поскольку при $r \rightarrow \infty$ оно должно обратиться в нуль, то необходимо выполнение условия $B = 0$. Здесь на r_0 принимается радиус стенки

связаны. При $r < r_0$ согласно (11)

$$T_{II} = T - T_{II} = \frac{\sigma}{4\pi\lambda_1} E_1(-r^2/4a_1t), \quad (12)$$

Подставляя (12) в (10), получим следующее выражение для перемещения:

$$U(r, t) = \frac{A}{r} \pm \frac{\sigma(1+\mu)}{2\pi\lambda_1} \frac{\sigma}{r} \left[\mp E_1(-r^2) + e^{-r^2} \right], \quad (13)$$

где

$$\xi = r/r_0, \quad \tau = r_0^2/4a_1t.$$

Постоянную A определим из условия $U|_{r=r_0} = 0$. Зная $U(r)$, из геометрических соотношений $\varepsilon_{rr} = \frac{\partial U}{\partial r}$, $\varepsilon_{\varphi\varphi} = \frac{U}{r}$ найдем ε_{rr} , $\varepsilon_{\varphi\varphi}$. При из-

вестных ε_{rr} , T_{II} получим выражение для компонентов σ_{rr} , $\sigma_{\varphi\varphi}$ термических напряжений:

$$\begin{aligned} \sigma_{rr} &= \frac{2\sigma}{1-\mu} [\varepsilon_{rr} + \mu\varepsilon_{\varphi\varphi} - (1-\mu)\alpha T_{II}] = \\ &= \pm \frac{\sigma(1+\mu)}{2\pi\lambda_1} \frac{1}{1-\mu} \frac{1}{r} \left\{ \left(\mp 1 + \frac{1-\mu}{2} + \frac{1-\mu}{1+\mu} \right) \mp E_1(-r^2) - \right. \\ &\quad \left. - \left(\frac{1-\mu}{2} \frac{r_0}{r} \pm \mu \right) \frac{r_0}{r} E_1(-r_0^2) + \frac{1-\mu}{2} (e^{-r^2} - e^{-r_0^2}) \right\}; \quad (14) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\varphi\varphi} &= \frac{2\sigma}{1-\mu} [\varepsilon_{\varphi\varphi} + \mu\varepsilon_{rr} - (1+\mu)\alpha T_{II}] = \\ &= \pm \frac{\sigma(1+\mu)}{2\pi\lambda_1} \frac{1}{1-\mu} \frac{1}{r} \left\{ \left(\frac{1-\mu}{2} \pm \mu - 1 \right) \mp E_1(-r^2) - \right. \\ &\quad \left. - \left(\frac{1-\mu}{2} \frac{r_0}{r} \pm \mu \right) \frac{r_0}{r} E_1(-r_0^2) + \frac{1-\mu}{2} (e^{-r^2} - e^{-r_0^2}) \right\}. \quad (15) \end{aligned}$$

Используя выражение, удовлетворяющее решению Ламе для толстостенного цилиндра [3] при $a = r_0$, $b = \infty$, определим компоненты напряжений, возникающих в стенке скважины от давления глинистого раствора, который циркулирует в скважине, что позволяет с учетом (14) и (15) вычислять суммарные радиальные и окружные напряжения. По суммарным напряжениям установим эквивалентное напряжение:

$$\sigma = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_{rr} - \sigma_{\varphi\varphi})^2 + (\sigma_{\varphi\varphi} - \sigma_{zz})^2 + (\sigma_{zz} - \sigma_{rr})^2}, \quad (16)$$

Определение эквивалентных напряжений стенки скважины очень важно при выборе оптимального режима эксплуатации и бурении нефтяных и газовых скважин.

Напряжение породы вокруг ствола скважины после прекращения циркуляции найдем, как и в случае нагрева, однако его изменение усиливается через разности температур:

$$\begin{aligned} T_{II} = T(r, t) - T_1 + T_0 &= \pm \left\{ \frac{\sigma}{4\pi\lambda_1} E_1(-r^2/4a_1t) - \right. \\ &\quad \left. - \frac{\sigma}{2\pi\lambda_1 R_0} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\kappa_n} \frac{I_0(\kappa_n r)}{I_1^2(\kappa_n R_0)} [R_0 I_1(\kappa_n R_0) E_1(-R_0^2/4a_1t_0) - \right. \\ &\quad \left. - 2 \int_0^R I_1(\kappa_n r) e^{-r^2/4a_1t_0} dr] e^{-\kappa_n^2 a_1 t} \right\}. \quad (17) \end{aligned}$$

Для определения $\int_0^{R_0} I_1(\kappa_n r) e^{-r^2/4a_1t_0} dr$ при больших значениях степени функции $e^{-r^2/4a_1t_0}$ дополняем верхний предел интеграла функции к бесконечности и находим его значение:

$$\begin{aligned} \int_0^{R_0} I_1(\kappa_n r) e^{-r^2/4a_1t_0} dr &= \int_0^{\infty} I_1(\kappa_n r) e^{-r^2/4a_1t_0} dr - \\ &\quad - \sqrt{\pi a_1 t_0} \operatorname{erfc}_2 \frac{R_0}{2\sqrt{a_1 t_0}}, \quad (18) \end{aligned}$$

где $\sqrt{\pi a_1 t_0} \operatorname{erfc}_2 \frac{R_0}{2\sqrt{a_1 t_0}}$ при $R_0^2/4a_1t_0 > 10$ фактически равен нулю.

Применяя рекуррентную форму [4] к интегралу $\int_0^{\infty} I_1(\kappa_n r) e^{-r^2/4a_1t_0} dr$, представим его в виде:

$$\frac{1}{\kappa_n} (1 - e^{-\kappa_n^2 a_1 t_0}).$$

Используя (17) в уравнении (11) при условии $B = 0$ и переделывая соответствующие выкладки для перемещения, получим следующие соотношения:

$$U(r, t) = \frac{A}{r} \pm \frac{N}{r} \left[B - 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\kappa_n^2} M(\kappa_n, r, t) \right], \quad (19)$$

$$M(\kappa_n, r, t) = \frac{e^{-\kappa_n^2 a_1 t}}{I_1^2(\kappa_n R_0)} [C I_1(\kappa_n R_0) (r I_1(\kappa_n r))'_{r_0} - D(1 - e^{-\kappa_n^2 a_1 t})], \quad (20)$$

$$C = R_0 E_1(-R_0^2/4a_1t_0), \quad (21)$$

$$D = r^2 - r_0^2, \quad (22)$$

$$N = \frac{\alpha(1+\mu)}{4\pi\lambda_1} \frac{\sigma}{R_0^2}, \quad (23)$$

$$B = R_0^2 \left[\frac{r^2}{2} E_1(-r^2/4a_1t_0) + 2a_1t_0 e^{-r^2/4a_1t_0} \right]_{r_0}^r. \quad (24)$$

Постоянную A определяем из условия $U|_{r=r_0} = 0$. При этом $D|_{r=r_0} = 0$, $B|_{r=r_0} = 0$, $M(\kappa_n, r_0, t_0) \neq 0$, и, следовательно, $A = 0$.

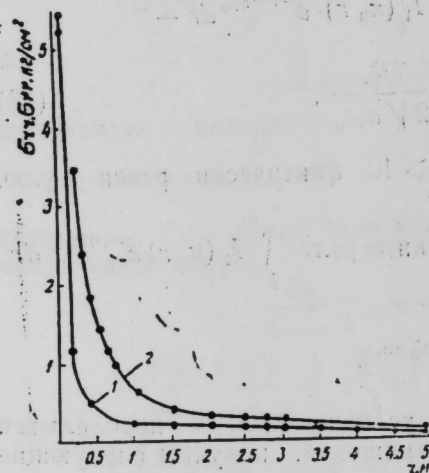
Зная перемещение $U(r, t)$, из геометрических соотношений выведем ε_{rr} и $\varepsilon_{\varphi\varphi}$ и по ним и по T_{II} , найденной из (17), получим выражения для компонентов σ_{rr} , $\sigma_{\varphi\varphi}$ термических напряжений:

$$\begin{aligned} \sigma_{rr} &= \frac{2\sigma}{1-\mu} \left\{ \mp \frac{(1-\mu)N}{r^2} \left[B - 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\kappa_n^2} M(\kappa_n, r, t) \right] \pm \right. \\ &\quad \left. \pm \frac{N}{r} \left[B'_r - 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\kappa_n^2} M'_r(\kappa_n, r, t) \right] - (1-\mu)\alpha T_{II} \right\}, \quad (25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\varphi\varphi} &= \frac{2\sigma}{1-\mu} \left\{ \pm \frac{(1-\mu)N}{r^2} \left[B - 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\kappa_n^2} M(\kappa_n, r, t) \right] \pm \right. \\ &\quad \left. \pm \frac{\mu N}{r} \left[B'_r - 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\kappa_n^2} M'_r(\kappa_n, r, t) \right] - (1+\mu)\alpha T_{II} \right\}, \quad (26) \end{aligned}$$

$$B'_r = \left[\left(r + \frac{R_0^2}{r} \right) e^{-r^2/4a_1t_0} \right]_{r_0}^r, \quad (27)$$

$$M_r'(\kappa_n, r, t) = \left\{ C I_1(\kappa_n R_0) \left[\frac{1 + \kappa_n}{\kappa_n} I_1(\kappa_n r) - r I_0(\kappa_n r) \right] - 2r \left(1 - e^{-\kappa_n^2 a_1 t} \right) \right\} \frac{e^{-\kappa_n^2 a_1 t}}{I_1^2(\kappa_n R_0)} \quad (28)$$



Определив напряжения σ_{rr} , $\sigma_{\varphi\varphi}$ для цикла при нагреве и охлаждении горных пород, можно подсчитать количество циклов, после которых теряется устойчивость пород вокруг ствола скважины.

На рисунке представлены кривые изменения компонентов напряжений $\sigma_{\varphi\varphi}$ (тангенциальные) и σ_{rr} (нормальные), вычисленные согласно формулам (15) и (14). Из рисунка видно, что у стенки скважины термические напряжения от нагрева имеют наибольшие значения, по мере удаления от нее резко снижаются. При повторных циклах нагрева и охлаждения возможна термическая усталость пород, прилежащих к стенке скважины.

прилежащих к стенке скважины.

Литература

1. Карслоу Х. И., Егер Д. Операционные методы в прикладной математике, пер. с англ. Изд-во иностр. лит., 1943.
2. Мирзаджанзаде А. Х., Огибалов П. И., Керимов З. Г. Термовязкоупругость и пластичность в нефтепромысловой механике. М. Изд-во "Недра", 1973.
3. Тимашенко С. П. Теория упругости, ч. 1. М., 1934.
4. Бронштейн И. Н., Семендяев К. А. Справочник по математике. М., 1957.

АзИНФТЕХИМ

Поступило 31. I 1976

З. Н. Кәримов, А. Б. Ибраһимов, Т. Б. Абдуллајев

ГУЛУ ЛУЛЭСИННИ ГЫЗМА ВЭ СОЈУМАСЫ ЗАМАНЫ ДАГ ГРУНТЛАРЫНДА ГЭРАРЛАШМАМЫШ ТЕМПЕРАТУР КЭРКИНЛИКЛЭРИНИН ТЭЈИНИ

Галдырма-сидирма эмэлијатында даг грунтларында тәкрар гызма вә сојума кедир. Бу да тскилли, термики кәркилијин эмәлә кәлмәсинә кәтириб чыхарыр. Мәгаләдә јујучу мајенин кәсилмәсинә гәдәр вә ондан сонра даг грунтларында гәрарлашмамыш температур кәркилијин өјрәнилир.

УДК 547. 594. 4

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

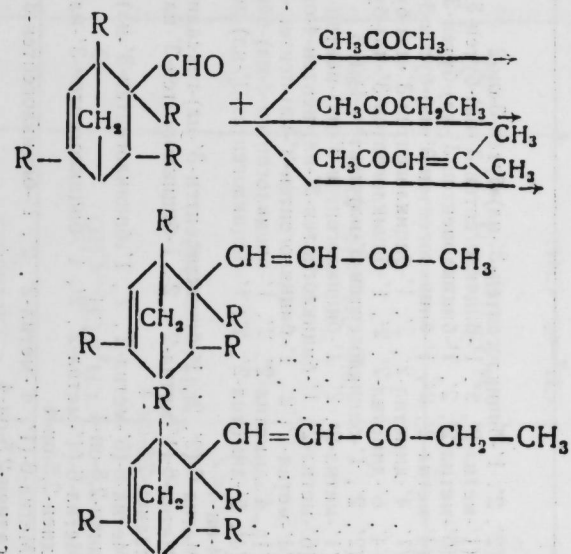
Академик С. Д. МЕХТИЕВ, М. Р. МУСАЕВ, Э. Т. СУЛЕЙМАНОВА,
Л. И. КАСУМОВ

О КОНДЕНСАЦИИ НЕКОТОРЫХ БИЦИКЛИЧЕСКИХ АЛЬДЕГИДОВ С АЛИФАТИЧЕСКИМИ КЕТОНАМИ

Бициклические альдегиды, легко получаемые конденсацией сопряженных циклических диеновых углеводородов с непредельными альдегидами алифатического ряда по Дильсу и Альдеру [1-4], могут быть использованы в качестве промежуточных соединений в органическом синтезе.

С целью расширения сырьевой базы для получения душистых веществ исследовалась реакция щелочной конденсации 2,5-эндометилена- Δ^3 -тетрагидробензальдегида и его метилзамещенных гомологов-аддуктов циклопентадиена и метилциклопентадиена с акролеином, метакролеином и кротоновым альдегидом, с алифатическими кетонами—ацетоном, метилэтилкетон и окисью мезитила.


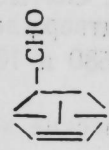
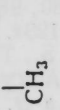
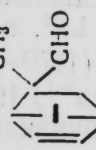
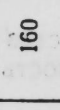
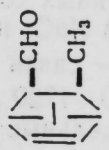
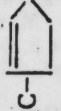
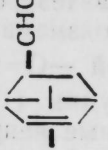
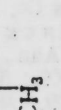
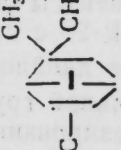
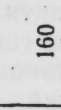

Конденсация 2,5-эндометилена- Δ^3 -тетрагидробензальдегидов с алифатическими кетонами протекает по схеме:

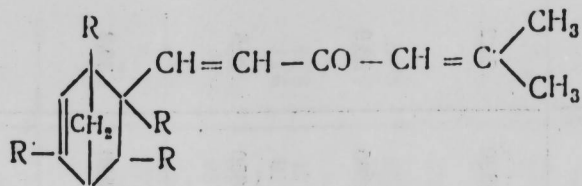


Физико-химические свойства синтезированных кетонов

| Соединения | Выход, % от теории | Т. кип., °C/мм. рт.ст. | d_4^{20} | n_D^{20} | M_R^D | | Элементарный состав, % | |
|--|--------------------|------------------------|------------|------------|---------|------|------------------------|-------|
| | | | | | найд. | выч. | C | H |
| 4-(2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-бутен-3-он-2 | 57,4 | 106—107/12 | 1,0215 | 1,5060 | 47,1 | 47,7 | 81,51 | 8,70 |
| 4-(1'-метил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-бутен-3-он-2 | 46,0 | 122—124/10 | 0,9792 | 1,5005 | 52,8 | 52,3 | — | — |
| 4-(6'-метил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-бутен-3-он-2 | 45,4 | 117—118/12 | 1,0065 | 1,5070 | 52,0 | 52,3 | 81,95 | 9,13 |
| 4-(4'-метил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-бутен-3-он-2 | 57,9 | 115—116/12 | 0,9925 | 1,4980 | 51,9 | 52,3 | 81,87 | 9,10 |
| 4-(1', 4'-диметил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-бутен-3-он-2 | 45,0 | 125—127/10 | 0,9770 | 1,5000 | 57,2 | 56,9 | — | — |
| 4-(4', 6'-диметил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-бутен-3-он-2 | 50,0 | 126—128/12 | 0,9890 | 1,4990 | 56,4 | 56,9 | 82,19 | 9,51 |
| 5-(2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-пентен-4-он-3 | 69,6 | 131—133/20 | 0,9972 | 1,5020 | 52,1 | 52,3 | 81,72 | 10,03 |
| 5-(1'-метил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-пентен-4-он-3 | 43,2 | 133—135/10 | 0,9897 | 1,5090 | 57,6 | 56,9 | — | — |
| 5-(6'-метил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-пентен-4-он-3 | 68,4 | 132—133/12 | 0,9985 | 1,5030 | 56,2 | 56,9 | 82,18 | 9,71 |
| 5-(4'-метил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-пентен-4-он-3 | 50,5 | 139—140/20 | 0,9769 | 1,5005 | 57,2 | 56,9 | 82,21 | 9,53 |
| 5-(1', 4'-диметил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-пентен-4-он-3 | 25,0 | 133—134/10 | 0,9845 | 1,5055 | 61,5 | 61,5 | — | — |
| 5-(4', 6'-диметил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-пентен-4-он-3 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2-Метил-6-(2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-гексадиен-2,5-он-1 | 44,6 | 143—145/20 | 0,9753 | 1,5055 | 61,9 | 61,5 | 82,49 | 9,97 |
| 2-Метил-6-(1'-метил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-гексадиен-2,5-он-1 | 59, | 122—123/10 | 1,0056 | 1,5180 | 60,8 | 61,0 | 83,25 | 8,99 |
| 2-Метил-6-(6'-метил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-гексадиен-2,5-он-1 | 40,0 | 135—136/10 | 0,9840 | 1,5040 | 65,0 | 65,7 | — | — |
| 2-Метил-6-(4'-метил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-гексадиен-2,5-он-1 | 53,2 | 126—128/12 | 0,9869 | 1,5080 | 65,3 | 65,6 | 83,47 | 9,24 |
| 2-Метил-6-(1', 4'-метил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-гексадиен-2,5-он-1 | 53,2 | 132—134/10 | 0,9927 | 1,5120 | 65,2 | 65,6 | 83,53 | 9,37 |
| 2-Метил-6-(1', 4'-метил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-гексадиен-2,5-он-4 | 18,7 | 145—147/10 | 0,9900 | 1,5090 | 70,0 | 70,3 | — | — |
| 2-Метил-6-(4', 6'-диметил-2', 2', 1'-бициклопентен-3'-ил)-гексадиен-2,5-он-4 | 48,2 | 138—140/10 | 0,9744 | 1,5090 | 69,7 | 70,3 | 83,63 | 9,71 |

Физико-химические свойства синтезированных бициклических альдегидов

| Исходные соединения | | Т-ра, °C | Продолжительность, ч | Ф-ла соединения | Выход, % от теории | Т. кип., °C/мм.рт.ст. | d_4^{20} | n_D^{20} | M_R^D |
|---|--------------------|----------|----------------------|--|--------------------|-----------------------|------------|------------|---------|
| диен | диенофил | | | | | | | | |
|  | $CH_2=CH-CHO$ | 40 | 1 |  | 95,2 | 71—72/20 | 1,0273 | 1,4890 | 34,2 |
|  | $CH_2=C(CH_3)-CHO$ | 160 | 2,5 |  | 56,2 | 80—82/20 | 0,9921 | 1,4805 | 38,9 |
|  | $CH_3-CH=CH-CHO$ | 160 | 4 |  | 77,2 | 72—75/20 | 1,0080 | 1,4850 | 38,6 |
|  | $CH_2=CH-CHO$ | 50 | 1 |  | 91,7 | 78—80/20 | 0,9895 | 1,4820 | 39,2 |
|  | $CH_2=C(CH_3)-CHO$ | 160 | 2,5 |  | 51,2 | 86—88/20 | 0,9733 | 1,4840 | 44,0 |
|  | $CH_3-CH=CH-CHO$ | 160 | 4 |  | 70,6 | 88—89/12 | 0,9839 | 1,4840 | 43,6 |



где $R=H$; CH_3 и приводит к образованию соответствующих непредельных кетонов алициклического ряда—2,5-эндометилен- Δ^3 -тетрагидробензилидензамещенных пропанонов, бутанонов и гексенонов с выходами, указанными в табл. 1.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Исходные бициклические альдегиды получены конденсацией циклопентадиена и метилциклопентадиена с алифатическими непредельными альдегидами—акролеином, метакролеином и кротоновыми альдегидами. Условия синтеза и физико-химические свойства их приводятся в табл. 2.

Конденсацию бициклических альдегидов с алифатическими кетонами—ацетоном, метилэтилкетон и окисью мезитила проводили в трехгорлой колбе, снабженной механической мешалкой, обратным холодильником, капельной воронкой и термометром, по [5—8]. Состав продуктов реакции изучался с применением ГЖК и ИКС-метода.

Физико-химические свойства синтезированных 2,5-эндометилен- Δ^3 -тетрагидробензилидензамещенных пропанонов, бутанонов и гексенонов приводятся в табл. 1.

ИК-спектры синтезированных соединений, снятые на спектрофотометре UR-20 с призмами из NaCl и LiF, подтверждают наличие в их молекуле двойной $C=C$ связи ($1570-1580$ и $1620-1640$ cm^{-1}) и карбонильной группы ($1710-1720$ cm^{-1}) [9].

Синтезированные непредельные бициклические кетоны имеют приятный своеобразный запах.

ВЫВОДЫ

Исследована реакция щелочной конденсации аддуктов циклодиенов—циклопентадиена и метилциклопентадиена и непредельных алифатических альдегидов—акролеина, метакролеина и кротонового альдегида с алифатическими кетонами—ацетоном, метилэтилкетон и окисью мезитила.

Изучены состав, структура и свойства синтезированных бициклических кетонов и выяснена возможность применения их в качестве синтетических душистых веществ.

Литература

1. Diels O., Alder K. Ann., 1928, 460, 98; 1929, 470, (3, 2. Зелинский Н. Д., Казанский Б. А., Платя, ЖОХ, 1934, 4, 168. 3. Вексманн S., Vamberger R. Ann., 1953, 580, 198. 4. Меек Y. S., Трапп W. P. J. Amer. Chem. Soc., 1957, 79, 3969. 5. Садых-заде С. И., Ашуров Д. А. ДАН Азерб. ССР, т. XXV, 1969, № 5, 19. 6. Сулейманова Э. Т., Мусаев М. Р., Мехтнев С. Д., Касумов Л. И., Миргасанова М. И., ДАН Азерб. ССР, т. XXVII, 1971, № 7, 26. 7. Мехтнев С. Д., Сулейманова Э. Т., Мусаев М. Р., Касумов Л. И., Миргасанова М. И., ДАН Азерб. ССР, т. XXVII, 1971, № 9, 37. 8. Касумов Л. И., Мусаев М. Р., Сулейманова Э. Т., Миргасанова М. И. Мат-лы конфер. ученых АН Азерб. ССР. Баку, изд-во "Элм", 1972. 9. Наканиси. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. М., Изд-во "Мир", 1965.

ИНХП им. Ю. Г. Мамедалиева

Поступило 15. X 1975

С. Ч. Мехтiev, М. Р. Мусаев, Е. Т. Сулейманова, Л. И. Касумов

ИБЭЗИ БИТСИКЛИК АЛДЕГИДЛЭРИН АЛИФАТИК КЕТОНЛАРЛА КОНДЕНСЛЭШМЭСИ ҺАГГЫНДА

Тсиклоолефинлэр сырасы карбоһидроксидлэри—тсиклопентадиен вэ метилтсиклопентадиенин метакролеинлэ аддуктлары олан дожамыш битсиклик алдегидлэрин алифатик кетонлар—асетон, метилэтилкетон вэ мезитилоксиди илэ гэлэви мүһитдэ кондэнслэшмэ реаксиясы тэдгиг едилмишдир.

Алынган маддэлэрин тэркиби, гурулушу, хассэлэри, һәмчинини онларын хроматографик анализин өрнэһилмишдир.

S. D. Mekhtiev, M. R. Musaev, E. T. Suleimanova, L. Y. Kasumov

ON THE CONDENSATION OF BICYCLIC ALDEHYDES WITH ALIPHATIC KETONES

By the reaction of some bicyclic aldehydes-adducts of cyclopentadiene and methylcyclopentadiene with metacrolein in the presence of sodium or potassium hydroxide with aliphatic ketones—acetone, methylethylketone and mesityl oxide some unsaturated bicyclic ketones are obtained and their properties are studied.

УДК 550.8 : 5523

ГЕОЛОГИЯ

Академик ССР М. А. КАШКАЙ

О ВОЗРАСТЕ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ СЛАНЦЕВ, ДАЕК И КОЛЧЕДАННО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ПРИХРЕБТОВОЙ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

В настоящей статье приводятся новые данные, полученные при совместном рассмотрении трех геологических комплексов с целью выяснения времени и условий их формирования, залегания и генезиса, что имеет существенное значение для правильного понимания пространственного взаимоотношения и поисков медно-сернокислотного и полиметаллического типов месторождений в этой части Б. Кавказа.

Рассматриваемая металлогеническая зона на южном и северном склонах мегантиклинория Б. Кавказа, структурно входящая в пределы Тфанского антиклинория, характеризуется блоковым строением и ограничена с севера Бежимитским и с юга Закатало-Ковдагским синклинориями. Последний в южных предгорьях вдоль Заггинского глубинного разлома граничит с Белокано-Вандамской складчато-глыбовой зоной (антиклинорий). Зоны продолжают на запад, в направлении р. Мазымчай, и далее в Кахетию. Результаты проводимых здесь в течение последних десяти лет комплексных исследований приводятся в издаваемой автором и сотрудниками монографии.

По возрасту рудовмещающие метаморфические сланцы относительно относят к самым различным геологическим эпохам. Многие исследователи, в том числе В. В. Вебер [1], исходя из литологического состава среди юрских метаморфических сланцев, выделяли до шести свит в пределах лейаса. В последнее время среди юрских отложений Б. Кавказа В. А. Мельниковым [7], П. И. Аваляни и другими выделены мазымчайская, кацдагская свиты, отнесенные по найденной фауне *Pz'schiceros* sp. aff. *portschi* Stuz., *Arteticeras buchlaudi* к геттангу-синемюру (нижний лейас); к плинсбаху причислена белоканская свита, в кровле Мазымчайского разреза которой В. Б. Агаев и Р. А. Ахундов [8] обнаружили фауну *Amaltheus* cf. *gr. margaritatus* Montf. Северо-восточнее, в Дагестане, А. М. Шурыгинным найден *Arteticerus* sp. (ex. gr. *algovianum* Opp). Выше выделена (возраст дается по В. Б. Агаеву) губакская свита (тоар), затем идет мешканская свита (верхний тоар—нижний аален), в которой обнаружены *Pseudogrammoceras muelleri* Denckon, *Planammatoceras tenuisigne*

Vaček; на нее налегает кархунская свита (нижний аален) с *Leloceras opallinum* Rehn, *Hammatoceras* cf. *Subinsigne* Opp. По нашему мнению, эта фауна характеризует лишь юрские породы, сохранившиеся местами от эрозии на поверхности метаморфических сланцев, мощность которых достигает 5700 м.

В последнее время на основании находок в различных местах скудной фауны рудовмещающие метаморфические (аспидные) сланцы стали относить к аалену, что легло в основу с одной стороны, составленных геологических (Б. М. Исаев [2] и др.) карт, а с другой—вытекающих отсюда интерпретацией генезиса и формирования даек и рудных месторождений. Но этого далеко недостаточно для восстановления истории геологического развития и рудообразования восточной части Б. Кавказа. Наши данные, с учетом геолого-структурного положения сланцев и даек, получены в результате исследования динамо- и термометаморфизма, определения абсолютного возраста К—Аг- и Sr—Rb-методами, а также геохимических и металлогенических построений.

Прежде всего необходимо разграничить во времени осадконакопление флишондов (глинистые, алевролитистые, песчаные породы) всего комплекса и их литификацию в рангесинклинальном этапе от более позднего времени их же динамо- и термометаморфизма. Судя по данным определений абсолютного возраста рудовмещающих кварцево-серицитовых сланцев и песчаников, указанные породы подверглись динамо- и термометаморфизму 170—185 млн. лет тому назад, в раннюю дислокационную фазу, т. е. в нижнем лейасе (геттанге); следовательно, осадконакопление имело место в палеозое-триасе. С этого же времени (нижняя юра) начинается первая фаза дислокаций. Второй этап динамометаморфизма приходится на конец верхней юры и начало нижнего мела (неоком)—образовались также серицитовые сланцы, что подтверждается результатами определения абсолютного возраста этих сланцев и серицитов из районов Филлизийского, Кацдагского, Кызылдеринского и других месторождений, исчисляемого 127—135 млн. лет*. Содержание К в сериците 3,93—6,078%, Аг—0,2091—0,30037 н.м.м³/г. Отношение Аг⁴⁰/К⁴⁰ 0,0073—0,0090.

Большое значение имеет установление возраста изверженных пород, особенно даек, играющих среди рудовмещающих пород главную роль. О возрасте даек до сего времени представления давались необоснованно и к тому же по умозаключению.

Наши исследования [8, 3] подтвержденные изотопными методами, показали, что по геологическому положению, структуре и морфологии возраст изверженных пород различен. Так, в азербайджанской и дагестанской частях вдоль хребта Б. Кавказа возраст даек 170—185 млн. лет, что совпадает по времени с отмеченной выше первой фазой дислокаций и процессом динамо- и термометаморфизма в нижнем лейасе. Абсолютный возраст сформировавшихся на втором этапе дислокационной фазы даек на обоих склонах Б. Кавказа 127—132 млн. лет (Кашкай, Батырмурзеев и др., 1975), что также совпадает по времени со второй фазой дислокации на границе верхней юры—нижнего мела (неоком). Встречаются дайки промежуточного абсолютного возраста (142—150 млн. лет), подтверждающего дислокацию и внедрение магмы в верхней юге. Определение абсолютного возраста таких даек (из Дагестана и Азербайджана) произведено методами К—Аг- и Rb—Sr, при этом получены почти однозначные цифры. В частности, в виде

* Определения абсолютного возраста слюдистых сланцев К—Аг-методом любезно выполнены П. К. Левинским (ВСЕГЕИ—Ленинград) и А. С. Батырмурзеевым в Институте физики Дагестанского филиала АН СССР.

зито-дацитовых дайках содержание элементов следующее: $Ag^{40} - 0,00282 \text{ н.м.м}^3/\text{г}$; $K - 4,92$; $Rb - 2,484 \cdot 10^{-3}$; $Sr - 5,065 \cdot 10^{-6} \%$.

Эти данные по истории геологического развития рудоносной зоны Б. Кавказа позволяют рассмотреть вопросы генезиса и формирования месторождений.

Месторождения колчедано-полиметаллических руд на южном и северном склонах Б. Кавказа однотипны, генетически близки, расположены симметрично осевой плоскости хребта, опрокинутого тектонически на юг. Размещены они главным образом в сфере распространения дайковых пород, наряду с трещинами—одними из рудовыводящих структурных элементов региона. Месторождения приурочены преимущественно к поперечным дислокациям (поднятия, линии тектонических разрывов), особенно к узлам пересечения их с продольными, что установлено нами в 1967 г. Антикавказское направление дислокаций вообще характерно для палеозойских комплексов, вследствие чего месторождения и проявления образуют изолированные друг от друга рудные узлы и поля. При осадочном же генезисе руды равномерно—стратиформно—распределялись бы как в районе месторождений, так и по всему региону геосинклинали, чего на южном и северном склонах Б. Кавказа не наблюдается. Этот вопрос приобретает принципиальное значение с точки зрения научно обоснованного ведения здесь поисков и разведки колчедано-полиметаллических месторождений. Результаты же исследований показывают обратное. Гидротермальный генезис рассматриваемых месторождений прежде всего подтверждают данные изотопов S^{34} и S^{32} и их отношение, морфология рудных тел, контролируемых складчатостью, линиями надвигов, сбросов, сдвигов, шарьяжей, плоскостями, кливажем, зальбандами даек, узлами пересечения продольных и поперечных структур. В зависимости от подобных рудоконтролирующих и рудокаллизующих структур обуславливается морфология рудных тел (линзовидная, вкрапленная, ленточная и др.). Таким образом, месторождения близхребтовой части Б. Кавказа и азербайджанской и дагестанской частей классифицируются как медно-серно-колчедано-полиметаллические, составляющие единую колчеданную формацию.

При однотипности руд, здесь почти во всех месторождениях наблюдается изменчивость в процентном содержании основных рудных минералов—пирита, пирротина, медных соединений, сфалерита, галенита и других сопутствующих минералов. На долю пирита, пирротина и отчасти халькопирита 60—80%. Большая часть их выявлена в месторождениях прихребтовой части Б. Кавказа. Но и здесь в ряде из них содержание полиметаллов неодинаково, например, в Кацдагском оно несколько увеличивается. В общем же в юго-восточном и северо-восточном направлениях от прихребтовых месторождений и проявлений доля серноколчеданных и медно-пирротиновых ассоциаций убывает. Подобный характер оруденения объясняется тем, что в орогенный этап и во время рудообразования прихребтовая часть Б. Кавказа была более глубоким горизонтом (ядром). Здесь могли формироваться более высокотемпературные пирит-медно-пирротиновые оруденения, а в верхних горизонтах (ныне на крыльях)—полиметаллические. Что касается эпигенетичности руд, то она отчетливо видна из взаимного отношения их к тектонически пораженным вмещающим породам. Нередко обломки последних цементируются и пронизываются рудной массой с интенсивной коррозией и образованием брекчиевидных текстур замещения. Наличие текстур унаследованно полочатого, штокверково-прожилкового и брекчиевидного типов, изменчивый характер контактов рудных тел, местами с ответвлениями, тесная

пространственная близость массивных и прожилково-вкрапленных руд также свидетельствуют в пользу гидротермально-метасоматического генезиса рудообразования. На это указывает и морфология рудных тел.

Литература

1. Вебер В. В. Маршрутные пересечения южного склона Главного Кавказского хребта. Тр. ИГРИ, сер. А, вып. 93, 1936, 2. Исаев Б. А. Отчеты за 1970—1975 гг. Ф. Азгеолуправления. З. Кашкай М. А. Основные и ультраосновные породы Азербайджана. Изд-во АН Азерб. ССР; 1947. 4. Кашкай М. А., Тамразян Г. П. Поперечные (антикавказские) дислокации Крымско-Кавказского региона. М., изд-во "Недра", 1967. 5. Кашкай М. А., Тамразян Г. П. Об антикавказских дислокациях на Кавказе. Тр. совещ. по тектонике Альпийской геосинклинальной обл. юга СССР. 6. Кашкай М. А., Батырмурзаев А. С. и др. ДАН Азерб. ССР, 1975, № 12. 7. Мельников В. А. и др. ДАН СССР, т. 213, 1973, № 3. 8. Кашкай М. А. Изв. АЗФАН СССР, 1939, № 3. 9. Шихалибейли Э. Ш., Агаев В. Б. Уч. зап. АГУ, серия геол.-геогр., 1973, № 2.

Институт геологии

Поступило 1. I 1976,

М. Э. Гашгай

БӨЛҮК ГАФГАЗЫН ДАҒӘТӘЖИ ЁИССӘСИНДӘ МЕТАМОРФИК ШИСТЛӘРИН ДАЈКАЛАРЫН ВӘ КОЛЧЕДАН-ПОЛИМЕТАЛ ФИЛИЗЛӘШМӘСИНИН ЈАШЫНА ДАИР

Мәғаләдә геоложи комплексләрини геоложи Јашыны вә әмәләкәлмә шәрәитини, Јатымыны вә мәншәјини ајдынлашдырмағ мәғсәдилә јени мәлүмәтлар верилр. Филлиз Јерләшдирән метаморфик шистләрин әмәлә кәлмәси ики динамо- вә термометаморфизм мәрһәләдә баш вермишдир—170—180 млн. ил—Алт Лејасда (J_1) вә 127—135 млн. ил (J_2-K_1). Мәлүм олмашдыр ки, онларын илкин сүхурлары әввәлләр гәбул едилдији кими, Аалендә дејид, Палеозой—Триасда чөкмүшдүр. Дајкалар биринчи орогенник фазада башлајарағ үч мәрһәләдә әмәлә кәлмишдир: а) 170—180 млн. ил (J_1); б) 142—150 млн. ил (J_2) вә в) 127—132 млн. ил (J_2-K_1).

Тәдқиғатларын нәтиҗәси кәстәрир ки, Јатағлар гидротермал мәншәлидир.

М. А. Kashkai

ON THE AGE OF METALLOMORPHIC SLATE, DYKE AND PYRITE-POLYMETALLIC MINERALIZATION AT THE BOTTOM PARTS OF THE GREAT CAUCASUS MOUNTAIN

The new facts ascertained at joint consideration of these geological complexes with the point of elucidation of their geological age and condition of formation, occurrence and genesis having essential meaning for the right understanding of their area interrelations are considered in the article.

The more old age of two stages dynamo- and thermometamorphism for ore containing metamorphic schist (170—185 mln. age), Lows of Lias (J_1) and 127—135 mln. age of (J_2-K_1) are ascertained. Therefore, their original rocks settled in Paleozoic—Triassic but not in Aalenian as it was considered. The dikes were formed in 3 stages beginning from the first orogenic phase: a) 170—185 mln. age (J_1); b) 142—150 mln. age (J_2); c) 127—132 mln. age (J_2-K_1). The results of investigations convincingly point hydrothermal genesis of deposit.

УДК 553—065

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

А. А. АЛИЗАДЕ, Н. В. МАМЕДОВА

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ
ШЕКЕРБЕЙСКОГО МЕДНО-СЕРНОКОЛЧЕДАННОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ

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

Шекербейское медно-серноколчеданное месторождение расположено в южном крыле Шамхорского антиклинория Сомхето-Агдамской тектонической зоны и относится к Кедабекскому рудному району. В геологическом строении рудного поля принимают участие порфиро-пирокластические образования и липарито-дацитовые порфиры байоса средней юры. Эти породы слагают антиклинальную складку, ось которой вытянута в северо-западном направлении, вдоль русла р. Шекербейчай. В сводовой части этой складки проходит разрывное нарушение, которое прослеживается до р. Дзегамчай и соединяется с нарушениями Бейюк-Кышлакского рудного района.

В пределах площади месторождения к вышеуказанному разлому приурочены выходы интрузивных пород, которые впервые выявлены нами в 1967 г. Представлены эти породы габбро-диабазами, кварцевыми габбро-диабазами, кварцевыми диоритами и кварцевыми диорит-порфиритами (рис. 1).

Габбровые породы и кварцевые диориты обнажаются на небольшой площади в лавово-пирокластических образованиях нижнего байоса на правом берегу р. Аралыхсу, правого притока р. Шекербейчай. Габбровые породы темно-серые, почти черные, среднезернистые, с габбро-диабазовой структурой. Состоят они из плагиоклаза № 54—69 (52—60%), кварца (6—12%), энстатита (2—3%), диопсида и авгита (25—30%), роговой обманки (до 6%), магнетита и титан-магнетита. Вторичные минералы представлены актинолитом (до 9%), хлоритом и эпидотом, содержание которых в отдельных случаях достигает 15%.

Кварцевые диориты (таблица) совместно с габбровыми породами располагаются во внутренней зоне массива. Это светло-серые, мелко- и среднезернистые породы с гипидноморфнозернистой структурой. Породы слагаются плагиоклазом № 36—45 (66—72%), кварцем (10%), диопсидом и авгитом (18—22%), роговой обманкой (3—5%) и вторичными минералами—актинолитом (до 8%), эпидотом и хлоритом.

Выходы кварцевых диорит-порфиритов встречаются в бассейне р. Аралыхсу в липарито-дацитовых порфирах и выступают почти

Химический состав интрузивных пород, %

| п.п.* | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | FeO | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | H ₂ O | п.п.п. | Σ |
|-------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-----|------|------|-------------------|------------------|------------------|--------|--------|
| 1 | 51,56 | 0,40 | 12,04 | 6,12 | 4,04 | — | 3,36 | 9,82 | 2,49 | 0,23 | — | 1,18 | 99,34 |
| 2 | 59,46 | 0,50 | 18,50 | 3,28 | 2,34 | — | 3,10 | 7,84 | 2,70 | 0,56 | 0,3 | 1,55 | 100,33 |
| 3 | 58,60 | 0,35 | 18,47 | 4,90 | 4,18 | — | 3,58 | 7,75 | 2,88 | 1,46 | 0,6 | 2,19 | 98,00 |

* 1—кварцевый габбро-диабаз; 2—кварцевый диорит; 3—кварцевый диорит-порфирит

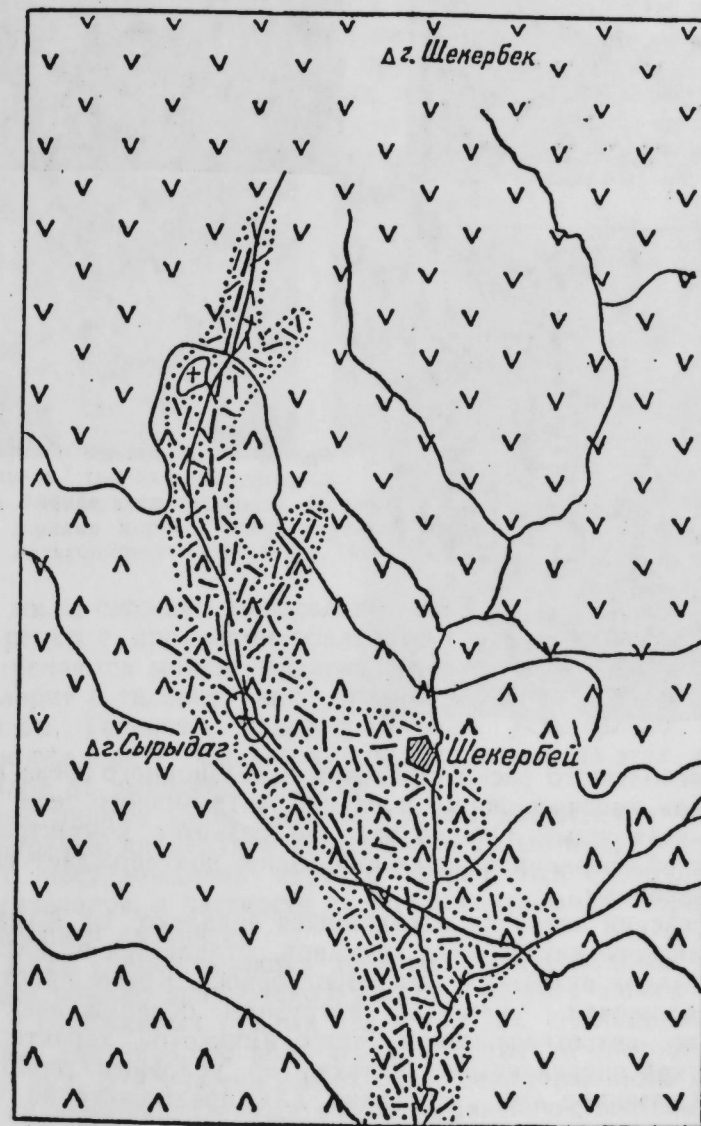


Рис. 1. Схематическая геологическая карта месторождения:
1—кварцевые плагиопорфиры верхнего байоса; 2—эффузивно-пирокластические породы нижнего байоса; 3—кварцевые габбро, кварцевые диориты и кварцевые диорит-порфириты; 4—измененные породы с проявлениями руд; 5—разрывные разрушения

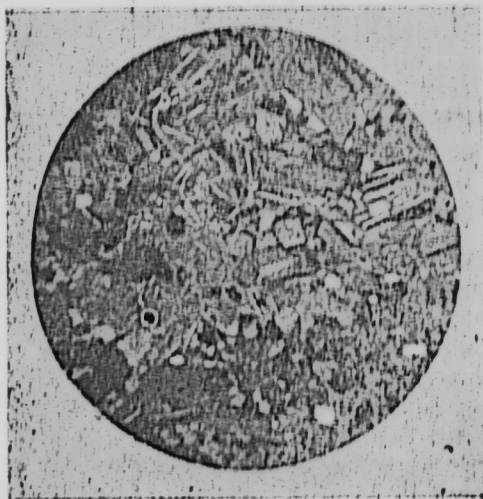
аналогичным составом с кварцевыми диоритами, отличаясь от них лишь мелкозернистой порфиroidной структурой. В контакте с вмещающими породами они, сильно обогащенные кварцем, стали более лейкократовыми (рис. 2).



а



б



а

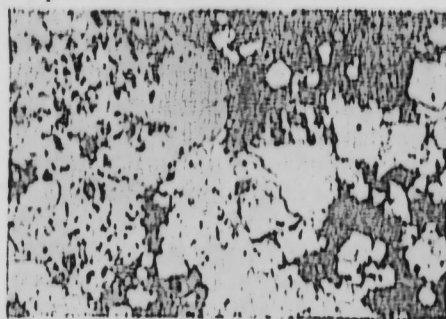
Рис. 2: а—кварцевый габбро-диорит, б—кварцевый диорит; а—кварцевый диорит-порфирит.

Ввиду небольшого распространения и эрозионного среза интрузивных массивов выяснить форму и размер интрузивного тела не представляется возможным. Однако масштаб развития контакто-метасоматических образований вмещающей толщи подтверждает его значительную величину.

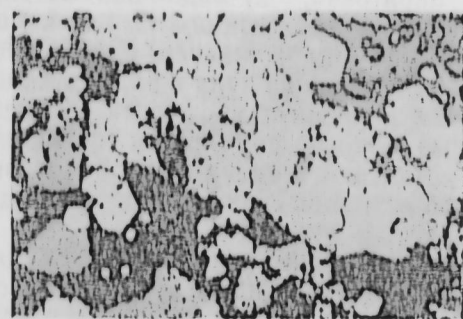
Шекербейский интрузив, находящийся недалеко от Алмалинского и Дзегамчайского интрузивных массивов, отделяется от них небольшой перемычкой вулканогенных пород байбоса. Кроме пространственного расположения, указанные интрузивы обнаруживают большое сходство по петрографической, петрохимической характеристике и геохимической специализации, а также по условиям геологического развития. Сказанное дает основание для предположения не только об одноозрастности этих образований, но, возможно, и общности магматического очага считать Шекербейский интрузив одним из выступов Алмалинского интрузива на юге, после небольшого его погружения.

Гидротермально-метасоматические образования широко развиты не только в экзоконтакте интрузива, но и в зонах тектонических нарушений. Процессы метасоматоза происходили в условиях кварц-серпентиновой и серпенти-хлоритовой фаций с участием эпидота, кальцита и каолина. С метасоматитами пространственно связана медно-пиритовая минерализация прожилково-вкрапленного типа.

Оруденения локализованы в зоне главного нарушения месторождения и многочисленных оперяющих трещин, имеющих с ним различное пространственное сочетание. Приуроченные к ним рудные жилы характеризуются сложными очертаниями, непостоянной мощностью и прерывистостью. Значительная часть их выделяется крутыми углами падения—50—70°, а иногда и больше. Протяженность жил 50—80, в отдельных случаях 150 м. По падению руды прослежены до 25—30 м и дальше. Мощность их колеблется от 0,2 до 0,8 м, сильно увеличиваясь в местах сочленения оперяющих трещин с главным нарушением месторождения. Нередко в рудных жилах развиваются мелкие апофизы, проходящие в боковые породы более чем на 10 м под косыми углами как по их падению, так и по простиранию и сопровождающиеся вкрапленным оруденением во вмещающих породах. Подобные сочленения рудных тел хорошо видны в подземных выработках.



а



б

Рис. 3: а и б—растание сфалерита (серый) и халькопирита (белый) с идиоморфными зернами пирита, черно-нерудные минералы и отчасти пустоты в халькопирите и сфалерите. Полированный шлиф $\times 50$.

Рудные жилы сложены минеральными агрегатами пирита и халькопирита, редко с примесью сфалерита и галенита. Наряду с этим, нередко встречаются мономинеральные пиритовые и халькопиритовые жилы. Сфалерит и галенит, как правило, обнаруживаются вместе с халькопиритом. Галенита минерографически установлено в рудах больше, чем сфалерита. Однако крупные рудные тела этих сульфидных минералов не выявлены (рис. 3).

Некоторые рудные жилы сложены густым скоплением (70—80%) рудных минералов, сцементированных кварц-кальцитовым материалом. В пределах месторождения нередко встречаются небольшие жилы нерудных минералов, в частности кварц-кальцитовых и баритовых, с участием кварца и кальцита.

Рудные жилы сопровождаются прожилково-вкрапленным оруденением, которое обычно приурочено к участкам резкого изгиба главного нарушения и сближенных рудных тел в породах с повышенной трещиноватостью, где немалую роль играл метасоматоз, способствующий локализации руд. Эти участки имеют очень невыдержанный характер. Состав прожилково-вкрапленных руд по сравнению с жильным типом простой. Во всех рудных зонах они представляют пиритом с небольшой примесью халькопирита. Распространение медного минерала довольно неравномерное, наибольшая концентрация отмечается вблизи жил.

Итак, Шекербейское колчеданное месторождение характеризуется медно-серноколчеданным оруденением; основной полезный компонент руд—это медь, сопутствующие—цинк и свинец. В качестве постоянных в рудах выявлены титан, кобальт, вискель, галлий, мышьяк, селен, цирконий, молибден, серебро, теллур и ванадий. Правда, содержание

их довольно низкое, часто колеблется в пределах от тысячных до десятитысячных долей процента.

Селен и теллур широко распространены во всех рудообразующих сульфидах, больше всего их в пирите и халькопирите, в отдельных пробах—до 0,0 н%. Установлено, что селен и теллур—характерные элементы-примеси сульфидных минералов руд Шекербейского месторождения на всех стадиях процесса рудоотложения. Кроме того, в рудах нередко высокие концентрации титана, мышьяка, иногда циркония.

Исходя из состава руд и условий залегания рудных тел, можно сказать, что рудные проявления Шекербейского колчеданного месторождения—гидротермального типа и парагенетически связаны с интрузивом гранитоидов, развитым в пределах рудоносной площади. Отложение руды происходило в четыре стадии минерализации: 1) ранняя пиритовая; 2) медно-полиметаллическая; 3) поздняя пиритовая; 4) нерудная ассоциация (кварц-кальцит-баритовая). Стадийность рудоотложения сопровождалась геологическими подвижками, наложившими свой отпечаток на руду в виде катаклизмической деформации. Согласно данным декрепитации пирита ранней и поздней генерации температурные условия формирования руд изменялись в пределах от 460 до 680°. Большой температурный интервал рудообразования, по-видимому, объясняется длительностью процесса многостадийного рудоотложения.

В заключение отметим, что скудные данные проведенных поисково-разведочных работ для суждения о перспективности Шекербейского месторождения совершенно недостаточны. Однако все геологические факторы формирования этого месторождения позволяют предположить возможность наличия больших промышленных залежей колчеданных руд в его недрах, выявление которых требует проведения детальных геолого-разведочных и геофизических работ с разбуриванием скважин.

Литература

1. Азизбеков Ш. А. Геология и петрология северо-восточной части Малого Кавказа. Изд-во АН Азерб. ССР, 1947.
2. Кашкай М. А. „Сов. геология“, 1956, № 5.
3. Паффенгольц К. Н. Кедабек. Геологический очерк района Кедабекского месторождения медных руд в Азербайджанской ССР. Тр. Всесоюз. геол.-развед. объединения, вып. 218, М., 1932.
4. Ализаде А. А. „Изв. АН Азерб. ССР, серия наук о Земле, 1968, № 6. 5. Ализаде А. А. „Изв. АН Азерб. ССР, серия наук о Земле“, 1975, № 4.

Институт геологии

Поступило 6. II 1975

Э. Э. Элизаде, Н. В. Мамедова

ШӘКӘРБӘЈ МИС-ПИРИТ ФИЛИЗЛӘРИНИН ГЕОЛОГИИ ШӘРАИТИ МӘСӘЛӘСИНӘ ДАИР

Шәкәрбәј мис-пирит Јатагы Кәдәбәј филиз рәјонуни чәнуб һиссәсиндә Јерләшир. Сәһәнин геологик гурулушунда бәјос-Јарусунун порфирит-пирокластик сүхурлары нә кварссы порфирләри иштирак едир. Костәрилән сүхурлар бурада антиклинал гырышыга дахил олуб, чохлу мигдарда гырымаларла парчаланмышлар. Гырышыгы күнбәз һиссәсиндә габбро-диоритләр, кварссы диоритләр нә кварссы диорит-порфиритләр ашкар едилмишдир.

Шәкәрбәј Јатагы филизләри әсәсэн дамар нә мөлтәвиләрдән ибарәт олуб, тектоник позулмалары кечидләриндә Јерләшмишләр. Филизләрин минераложик тәр-

кибләри әсәс етибарла пирит, халкопирит, аз мигдарда сфалерит нә галенитдән ибарәтдир.

Тәдқиғатлар костәрил ки, Шәкәрбәј Јатагы филизләринин әмәлә кәлмәси интрузивлан гидротермал процесләри нәз олагәдардыр.

A. A. Allzade, N. V. Mamedova

BY THE QUESTION OF THE GEOLOGICAL PARTICULARS SHEKERBAY COPPER-PYRITIS METALLISATION

Shekerbay copper-pyrite shows are disposed in the south part of Kedabek ore region. Ore-bearing area is constituted by porphyrite-pyroclastic rocks and quartz-plagioporphyry of bayos stage of middle Yura, which are erumped in anticlinal fold, cutted by the intrusive of quartz diorites in arched part.

Mineralizations have been localized in the zones of fractures and in their exocontact as veinlet and phenocryst, and are represented by complex of pyrite, chalcopyrite, shalerite and galenite.

It is ascertained that copper-pyrite mineralizations in Shekerbay district are connected with hydrothermal processes of magma of quartz-diorite.

УДК 551.24

ГЕОЛОГИЯ

Академик А. Д. СУЛТАНОВ, А. М. МАМЕДОВ

МОЩНОСТЬ, ЧАСТОТА И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ИЗВЕРЖЕНИЙ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ В ЮЖНО-КАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЕ

По количеству, мощности и частоте извержений грязевых вулканов Южно-Каспийский альпийский складчатый регион не имеет себе равных в мире. В настоящее время на территории Южно-Каспийской впадины насчитывается более 300 грязевых вулканов.

Исходя из имеющихся данных, можно сказать, что если оба борта впадины в кайнозойский период в общих чертах развивались одновременно, то темп роста и прогибания отдельных складок изменился во времени и пространстве. Веским доказательством этого является грязевулканическая брекчия, найденная среди отложений различных стратиграфических единиц кайнозоя, участвующих в строении структур.

От обоих бортов Южно-Каспийской впадины в сторону ее центра размеры структур значительно возрастают, а количество их уменьшается. В этом же направлении мощность и частота извержений грязевых вулканов закономерно увеличиваются, а грязевулканическая деятельность активизируется по более молодым отложениям. Западный борт впадины по возрасту грязевулканической деятельности превосходит восточный. Так, если в пределах первого в Шемахинском и Кобыстанском (северо-западная часть) районах грязевулканической брекчии встречаются в майкопских (олигоцен) отложениях, а на Апшеронском полуострове, Бакинском архипелаге, Прикуринской низменности они широко развиты в отложениях среднего и верхнего плиоцена и в антропогене, то для восточного борта бассейна пока трудно точно указать начало геологического времени возникновения грязевого вулканизма. На восточном борту бассейна следы грязевулканической деятельности обнаружены пока только в начале плиоцена. По данным Б. М. Тачмурадова [5], апогей грязевулканической деятельности в юго-западной Туркмении падает на эпоху среднего и верхнего апшеронского яруса, что характерно и для западного борта. В эпоху апшеронского яруса грязевой вулкан Барса-Гельмес выбросил около $900 \cdot 10^6$ м³ сопочной брекчии. Апшеронский ярус мощностью 1200—1450 м на структурах Барса-Гельмес и 1000 м на Котуртепе, в районе погребенного очага грязевого вулкана, почти полностью замещается сопочной брекчией.

Следует отметить, что отсутствие современного грязевого вулканизма при благоприятных условиях на ряде структур Западно-Туркменского прогиба и имеющиеся здесь многочисленные погребенные грязевые вулканы, по-видимому, связаны с сильным смещением сводов (2 км на структуре Каратепа) и грабенообразными сбросами с амплитудой 1000—1500 м.

Данные о мощности, частоте и периодичности извержений грязевых вулканов позволяют установить зависимость их от степени пластичности глинистых пород; скорости выжимания пластичных глин из крыльевых частей структуры в жерло вулкана; глубины образования пробки в жерле вулкана после извержения и скорости накопления в нем газа. Все эти факторы взаимосвязаны. Мощность грязевого вулкана определяется количеством выбрасываемой породы и газа за одно извержение. Частота извержений указывает на количество извержений одного вулкана за определенный промежуток времени (например, за 100 лет), периодичность — на повторяемость извержений через определенный интервал времени.

Скорость выживания глин в жерло зависит от их пластичности, от тектонических особенностей структуры и от углов падения ее крыльев: чем оптимальнее углы падения крыльев и пластичнее глины, тем быстрее происходит выжимание их из крыльевых частей структуры в жерло и, таким образом, быстрее формируется критическое геостатическое давление, необходимое для извержения. К этому следует еще добавить, то если выжимание пластичных глин в жерло происходит из обоих крыльев, то интервал времени для формирования критического геостатического давления сокращается и частота извержений вулкана увеличивается.

А. Д. Султановым и В. А. Гориним в области «механизма складкообразования» доказано, что в грязевулканических районах Азербайджана, в разрезе третичных отложений, в которых имеются пластичные глины, происходит процесс выдавливания их к своду поднятий, и на первой стадии образуются складки диапирного типа, а при разрывах — грязевые вулканы [4]. Одним из доказательств этого процесса является региональное развитие зеркала скольжения в глинистых породах и изменение мощностей последних в различных блоках и крыльях структуры.

Скорость накопления газа в жерле вулкана зависит от газоносности всего комплекса разреза, который им охвачен, от степени закупоривания пород-коллекторов продуктивного горизонта, контактирующих с жерлом вулкана, от физических свойств коллекторов, от пластового давления горизонтов, от характера разломов и т. п. Если разлом, на котором «сидит» грязевой вулкан, опускается ниже третичных отложений и охватывает нижезалегающие отложения, то создается дополнительное условие для миграции газов из подстилающих отложений кайнозоя.

Мощность, периодичность и частота извержений грязевых вулканов зависят также от глубины образования пробки в жерле после извержения и от характера самой пробки. А глубина образования пробки, в свою очередь, предопределяет мощность, частоту и интервал времени очередного извержения того или иного вулкана. При отсутствии закупоривания (пробки) жерла вулкана после извержения, по-видимому, последующее извержение не произойдет. В таком случае из жерла вулкана постынно будет выдавливаться сопочная брекчия. Это явление можно наблюдать на грязевом вулкане Котурдаг, который не извергался уже более ста лет. Длина выжавшейся ленты грязевулканической массы до 1966 г. составляла около 1500 м, ширина — 15 м и толщина — около 5 м. По данным С. А. Ковалевского

[1, 2], годовая скорость движения сопочной брекчии из кратера вулкана Котурдаг в 1926—1927 гг. в среднем составляла около 42 м, в 1937 г.—10, а в 1959 г., по определениям С.Г. Салаева и М. И. Зейналова [3],—около 18 м. Скорость выжимания сопочной брекчии из кратера вулкана постепенно уменьшалась, что явилось причиной накопления критического геостатического давления в жерле для очередного извержения, которое и произошло в 1966 г. После выброса сопочной брекчии из вулкана с силой извергался газ на высоту более чем 200 м. После этого сильного извержения редчайшее природное явление—беспрерывная медленная разгрузка жерла вулкана от накопившихся пластичных глинистых масс—прекратилось.



На первый взгляд, при беспрерывной медленной разгрузке жерла вулкана Котурдаг извержения не должно было быть. Однако оно все-таки произошло. Это, видимо, объясняется либо тем, что беспрерывное медленное выжимание пластичных глин из вулкана и указанный период происходило из вышележащих над образовавшейся пробкой отложений и поэтому потребовалось длительное время, чтобы в жерле под пробкой сформировалось критическое геостатическое давление, либо тем, что скорость разгрузки жерла вулкана в виде беспрерывного медленного выжимания сопочной брекчии отставала от скорости накопления сопочного материала из крыльевых частей структуры. Таким образом, в зависимости от глубины образования пробки в жерле вулкана после извержения, от скорости формирования критического давления частота и периодичность извержения будут

разными. Чем дальше от поверхности земли образуется пробка в жерле, тем больше интервал времени для очередного извержения, которое должно быть мощным. И, наоборот, чем меньше глубина образования пробки, тем чаще будут происходить маломощные извержения.

В качестве классического примера можно указать на вулканы Восточный Ченльдаг и Локбатан.

Локбатан за короткий промежуток времени (начало XX в.—60-е годы) извергался 10 раз. По своей мощности эти извержения по сравнению с извержениями других вулканов были слабыми, и каждый раз сопочной брекчии и газа выбрасывалось незначительное количество, т. е. подтверждается функциональная зависимость мощности извержения от его частоты.

Грязевой вулкан Восточный Ченльдаг — один из крупнейших в Южном Кобыстане. Первое крупное извержение его относится к 1870 г. [1]. 4 июля 1970 г., после столетнего затишья, на этом вулкане за короткий промежуток времени, в основном в течение первого часа, произошло мощное выжимание сопочной брекчии. Длина выжавшейся по разлому грязевулканической брекчии, по нашим данным, составила более 1000 м, ширина—около 200 м, высота—до 6 м на кратерном поле и до 4 м по нарушенной зоне грязевулканического поля. По предварительным подсчетам, общий объем выжавшейся грязевулканической брекчии на Восточном Ченльдаге в среднем составил более 1 млн. 300 тыс. м³, т. е. был в несколько раз больше, чем за 10 извержений вулкана Локбатан в течение 50 лет.

На девятый день после начала извержения сотрудниками сектора грязевого вулканизма Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР была определена скорость выжимания массы пород в виде купола из кратера диаметром около 60 м и высотой до 5 м—она составила 1 м в сутки [6]. Это редчайшее явление наглядно представлено на рисунке.

Выжимание грязевулканической брекчии из жерла вулкана Восточный Ченльдаг постепенно сокращалось и в конце июля 1970 г. прекратилось совсем.

Следует отметить, что частота извержений грязевого вулкана, наряду с вышеуказанными обстоятельствами, в определенной степени зависит также от сейсмичности района. Если землетрясение произойдет в момент почти сформировавшегося критического геостатического давления, то будут созданы условия для преждевременного извержения или выжимания сопочной брекчии из вулкана.

Литература

1. Ковалевский С. А. АИХ, 1927, № 6—7.
2. Ковалевский С. А. Грязевые вулканы Южного Прикаспия (Азербайджана и Туркмении). Азгостонтехиздат, 1940, 3.
3. Салаев С. Г., Зейналов М. М. АИХ, 1959, № 2.
4. Султанов А. Д., Горин В. А. Продуктивная толща западного борта Южно-Каспийской впадины. Азербайджан, 1963, 5.
5. Гачмурадов В. М. Канд. дисс., Баку, 1970, 6.
6. Якубов А. А., Матаилов Ф. А. и др. Изв. АН Азерб. ССР, серия наук о Земле, 1972, № 2.

Институт геологии

Поступило 15. V 1975

О. Ч. Султанов, Э. М. Маммодов

ЧӘНУБИ ХӘЗӘР ЧӨКӘКЛИНИНДӘ НАЛЧЫГ ВУЛКАНЛАРЫ НҮСКҮРМӘСИННИ КҮЧҮ, ТӘЗЛИНИ ВӘ ВАХТАШЫРЛЫГЫ

Төдөгәтәгәр потчәсәнидә налчыг вулканлары нүскүрмәсәсинни күчү, тәзәлини вә вахтәшәирәлгы ашәгыдәкә әмиләрдә әсәләләгә әшкәр әдәмәшәир:

1. Кил чөкүнтүлөрүнүн жумшагыг дәрәжеси; 2. Жумшаг кил чөкүнтүлөрүнүн ганадлардан вулкан богазына сыхылма сүр'әти; 3. Пүскүрмөдөн сонра вулкан богазында тыхач эмэлэкәлмә дәринлиги; 4. Газын вулкан богазына топланма сүр'әти.

A. D. Sultanov, A. M. Mamedov

THICKNESS, DENSITY AND PERIODICITY OF MUD VOLCANO ERUPTION IN THE SOUTH-CASPIAN BASIN

As a result of investigations of geological facts it is ascertained that the thickness, density and periodicity of mud volcano eruption depend on the following factors:

1. Degree of plasticity of clay rocks, included in a section;
2. Rate in pinching out of plastic clay from winged parts of structure in the volcanic neck;
3. The depth of plug formation in the volcanic neck after eruption;
4. Rate of gas accumulation in volcanic neck.

УДК 531. 21

ГРЯЗЕВОЙ ВУЛКАНИЗМ

А. Т. АХВЕРДИЕВ

КЫРМЫЗЫДАГСКИЙ ВУЛКАН И ЕГО ПРОДУКТЫ (МАЛЫЙ КАВКАЗ)

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

В четвертичное время центральная часть М. Кавказа являлась ареной интенсивной вулканической деятельности. На территории Азербайджана продукты четвертичных вулканов охватывают южную часть Кельбаджарской наложенной мульды и формируют Карабахское вулканическое нагорье, где выявлено более пятидесяти центров потухших вулканов.

К числу таких вулканов относится и Кырмызыдагский, расположенный северо-восточнее оз. Бол. Алагель, на границе Азербайджанской и Армянской ССР. Это один из самых молодых потухших вулканов М. Кавказа голоценового времени (рис. 1).

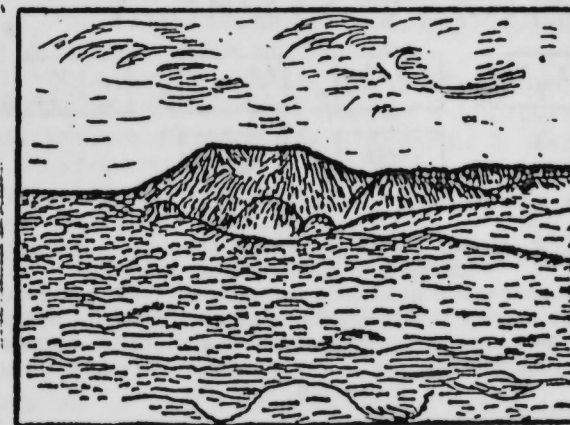


Рис. 1. Шлаковый конус Кырмызыдагского вулкана. Вид с юго-востока.

Вулканический аппарат представлен большим монофазным шлаковым конусом, который окаймляется лавовым покровом. Высота конуса около 300 м, диаметр основания, вытянутого с юга на север, — 1000 × 1250 м (рис. 2). Склоны конуса довольно крутые (25—30°), у подно-

жия резко переходят к пологому рельефу (1—8°) отчетливо различающихся и лишенных растительности лавовых излияний. Рельеф покрова, сложенный глыбами глыбовыми лавами, холмистый. Конус вулкана местами прорван неглубокими, радиально идущими от вершины баранкосами. На западном склоне вулканического конуса сохранился кратер, имеющий форму дугообразной ямы размером 50×40 м.

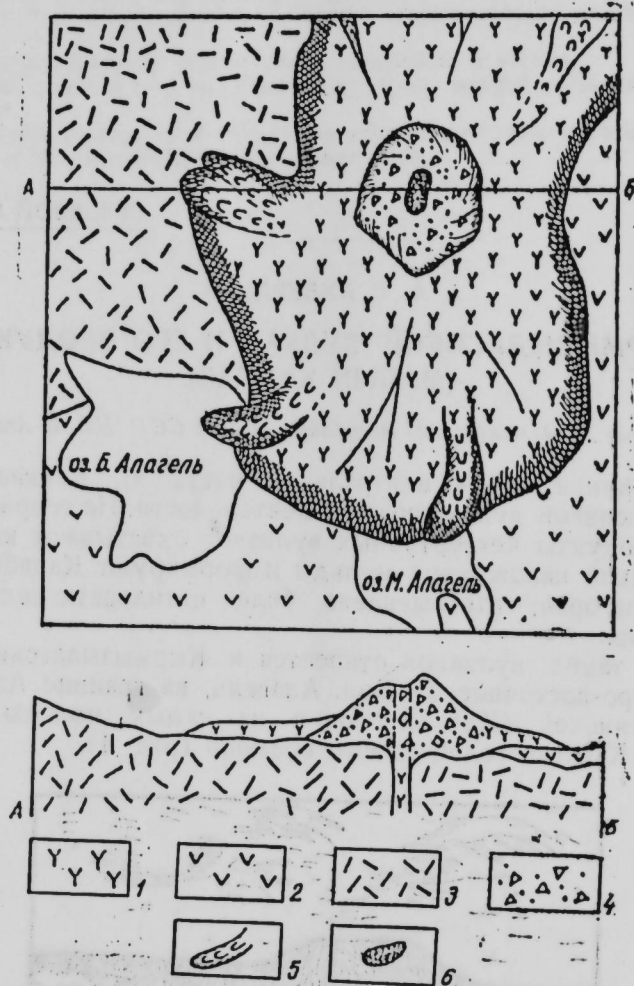


Рис. 2. Схема распространения продуктов Кырмыз-дагского вулкана и его разрез:
1—голоценовые лавы андезитового состава; 2—плейстоценовые лавы андезито-базальтового состава; 3—миоценовые лавы андезито-дацитового состава; 4—пирокласты голоценовых лав; 5—голоценовые лавовые потоки; 6—кратер вулкана.

Касаясь характера извержения, отметим, что первоначально были выброшены пирокласты, образовавшие ныне хорошо сохранившийся конус, после чего произошли массовые излияния, охватившие значительную часть площади (10—12 м²) исследованной территории Азербайджана и в несколько раз большую Армению. Тип извержения стромболианский. Мощность лавового покрова, составленного пористыми сероватыми андезитами и их пирокластами кирпично-красного цвета, не более 40 м.

Фундамент вулкана сложен миоценовыми эффузивами и более древними четвертичными лавами, представленными соответственно андезито-дацитовыми и андезито-базальтовыми вулканитами. Продукты извержения—лавовые и пирокластические образования андезитового состава.

Породы пирокластической фации в виде бомб, агглютинатов, шлаков, лапиллей характеризуются хорошо сохранившейся структурной формой и состоят в основном из пемзы и плотной массы—остывающих пенных продуктов вулканической деятельности. Окраска вулканитов изменяется от серовато-коричневой до кирпично-красной и черной. Породы, слагающие пирокласты, имеют пузырчатую текстуру с гнабиновой и гналопилитовой структурой основной массы. Вкрапления пирокластов представлены главным образом плагиноклазом (1—2%) и моноклинным пироксеном (1—3%). Первый состоит из таблитчатых или округленных кристаллов различных размеров (от мелких до 1,5-мм), местами по краям резорбированных. Во всех образцах зональное строение плагиноклаза имеет различную степень интенсивности. Состав его варьирует во вкраплениях в пределах № 40—42, а в лейстах—№ 37—40.

Пироксены в основном моноклинные, короткопризматические, с характерной спайностью по (100), (010). Они часто угасают зонально и реже замещены рудным минералом. Оптические константы моноклильных пироксенов следующие: $cn_g = 38—46$; $n_g - n_p = 0,21—0,029$; $2V = 46—57$.

Очень редко встречаются гиперстен и зерна кварца (до 0,5 мм в поперечнике), которые, как правило, окаймлены микролитами пироксенов.

Основная масса пирокластов характеризуется небольшим содержанием рудных минералов и стеклом каштаново-серого цвета. В основной массе выделяются микролиты и лейсты плагиноклаза (№ 35—40), моноклильный пироксен ($cn_g = 36—46$; $n_g - n_p = 0,021—0,031$; $2V = 44—46$). Из вторичных минералов следует отметить кальцит (очень редко в пустотах) и лимонит.

Лавы вулкана представлены пироксеновым андезитом. Макроскопически породы светло-серые и черновато-серые, разной пористости. Под микроскопом структура пород порфировая, с витрофировой гнабиновой и микролитовой основной массой. Вкрапления представлены плагиноклазом и моноклинным пироксеном.

Плагиноклаз встречается в виде таблитчатых кристаллов (до 1,2—20 мм) с двойникованием по альбитовому и карлсбадскому законам. Нередко вкрапления плагиноклаза округлены и имеют интенсивную зональность. Микролиты вокруг них расположены концентрически. Измерение показало, что в зональных плагиноклазах количество молекул альбита от центров к краям повышается. Местами плагиноклазы по краям в той или иной степени резорбированы. Состав их отвечает андезину (№ 38—45).

Моноклинные пироксены в породе встречаются в гломеропорфировых скоплениях или в виде отдельных вкрапленников (до 1,5 мм). В шлифах они обычно бесцветные или серо-зеленоватые. Спайность хорошо выражена в двух направлениях. Оптические константы: $cn_g = 38—45$; $n_g - n_p = 0,023—0,030$; $2V = 48—60$.

Кроме охарактеризованных минералов, в пироксеновых андезитах встречаются (редко) кварц и базальтическая роговая обманка, замещенная рудным минералом.

Основная масса представлена гналопилитовой и микролитовой структурами. Макролиты плагиноклаза основной массы часто расположены субпараллельно. Мелкие кристаллочки моноклильных пироксенов

характеризуются следующими оптическими константами: $cn_g = 36-47$; $n_g - n_r = 0,021-0,031$; $2V = 44-57$. Стекло основной массы преобладает над микролитами и имеет буровато-серый цвет ($n = 1,575$).

Среди рудных минералов основной массы выделяются две разновидности: в виде точечных зерен с неравномерным распределением по всей массе мезостазиса и мелких, неправильной формы зерен, замещающих базальтическую роговую обманку и реже моноклинные пироксены.

Химический анализ лавы вулкана дал следующий результат:

| Компоненты | | Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому | |
|--|--------------------------------------|--|------------|
| SiO ₂ — 58,98 | CaO — 6,28 | a — 13,3 | m' — 41 |
| TiO ₂ — 0,37 | Na ₂ O — 4,13 | c — 3,7 | n — 66 |
| Al ₂ O ₃ — 15,75 | K ₂ O — 3,14 | b — 16,5 | φ — 20 |
| Fe ₂ O ₃ — 3,77 | SO ₃ — 0,14 | s — 66,5 | Q — 2,7 |
| FeO — 2,73 | P ₂ O ₅ — 0,47 | c' — 23 | a/c — 1,54 |
| MnO — 0,11 | H ₂ O — 0,25 | f' — 36 | |
| MgO — 4,07 | П.П.П. — 0,55 | | |

$$\Sigma = 100,74$$

По классификации А. Н. Заварицкого, продукты вулкана (насыщенные SiO₂ соответствуют четвертому классу богатой щелочами группы.

Поведение микроэлементов продуктов описанного вулкана характеризуется исходя из полуколичественных спектральных анализов. Постоянными являются марганец, свинец, галлий, хром, никель, ванадий, медь, кобальт, церконий, стронций, барит. Менее равномерно распределены фосфор, скандий, ниобий, иттрий, молибден, лантан, иттербий.

Акцессорные элементы-примеси в целом характерны для пород андезитовой формации.

Литература

1. Ахвердиев А. Т. Некоторые вопросы четвертичного вулканизма Кельбаджарской наложенной мульды (Азерб. ССР). Мат-лы науч. сессии, посвящ. 50-летию АГУ им. С. М. Кирова (серия геол.-геогр.), Баку, 1969.
2. Заварицкий А. Н. Введение в петрохимию изверженных горных пород, изд. 2. М.—Л., изд-во АН СССР, 1959.
3. Заири М. Д., Ахвердиев А. Т. Морфологические особенности выбросов четвертичных вулканов Кельбаджарского района (Азерб. ССР). Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова, серия геол.-геогр., 1969, № 3.
4. Ритман А. Вулканы и их деятельность. М., изд-во „Недра“, 1964.

Институт геологии

Поступило 18. XII 1974

h. T. Hagverdiev

ГЫРМЫЗЫДАГ ВУЛКАНЫ ВӘ ОНУН МӘҢСУЛУ (КИЧИК ГАФГАЗ)

Кәлбәчәр төрәмә мулдасы Кичик Гафгазын әсас структурларындан биридир. Структурун чәнуб һиссәси Дөрдүнчү дөврдә вулканларын интенсив бир сәһәси олуб, бурада кичик фасиләләрлә әллидән чох вулкан фәалијәт кәстәрмишдир. Белә вулканлардан бири дә Гырмызыдаг вулканыдыр.

Мәгаләдә вулканын морфолокијасы вә пүскүрдүјү мәһсул һаггында әтрафлы мәлүмат верилер. Вулкан әввәлчә пирокластик мәһсул пүскүрәрәк бәјүк өлчүлү конус әмәлә кәтирмиш, сонра исә пироксенли андезит төркиәли лава ахараг лава өртүјү јаратмышдыр.

H. T. Hagverdiev

KIRMIZIDAG VOLCANO AND ITS PRODUCTS (JESSER CAUCASUS)

In this paper the results of detail investigations of one of the large number of quarternary volcanos of Kalbajar imposed basin of Jesser Caucasus are given.

The morphological and petrographic features of volcanic products presented by the pyroxene-andesite lavas and their pyroclastis are described. It is established that volcano ivas monofased and formed one slag cone.

УДК 551. 24

ТЕКТОНИКА

М. Г. АГАБЕКОВ, А. Б. МОШАШВИЛИ, Б. А. ГАДЖИЕВ

СТРУКТУРА КРОВЛИ АКЧАГЫЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КУРИНСКОЙ ВПАДИНЫ

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

С целью освещения структуры кровли акчагыла центральной части Куринской впадины авторами составлена структурная карта, практически отражающая строение всего плиоцен-антропогенного структурного этажа рассматриваемой территории (рисунок).

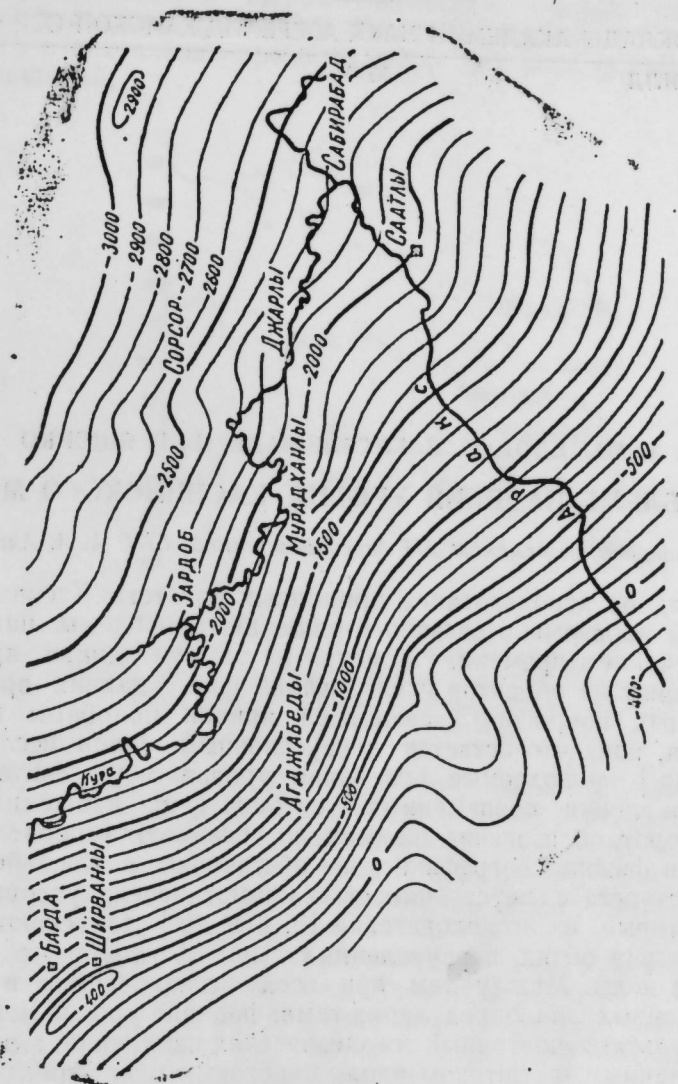
Как видно из рисунка, в пределах площадей Сорсор, Джарлы Саатлы, Зардоб, Мурадханлы, Агджабеди, Барда складки по кровле акчагыльских отложений не проявляются. На площадях Сорсор, Джарлы, Саатлы, Мурадханлы кровля акчагыльских отложений представлена структурными носами, которые проявляются на фоне общего моноклиального регионального воздымания кровли акчагыла в юго-западном направлении, в сторону М. Кавказа, причем раскрываются они к региональному восстанию.

Напряженность тектоники увеличивается в западном направлении — к площади Агджабеди. Так, в районах Джарлы, Сорсор, Мурадханлы и других угол падения кровли акчагыла составляет 3° , в районе Агджабеди $3^\circ 30' - 4^\circ$.

Единственной антиклинальной складкой, которая представлена на структурной карте, является Ширванлинская структура, расположенная в пределах Предналокавказского прогиба. Простирается по кровле акчагыльского яруса с.-з.-ю.-в. Сводовая часть очерчена стратонзогипсой 400 м. Северо-восточное крыло погружается в глубокий Бардинский прогиб, юго-западное, довольно узкое, — в неглубокую (менее 100 м) синклиналь; кровля акчагыльских отложений через эту синклиналь регионально воздымается в сторону Малого Кавказа. Длина Ширванлинской складки по структуре кровли акчагыла 12—13 км, высота юго-западного крыла 70—80 м. Угол падения кровли акчагыла на юго-западном крыле складки $4-5^\circ$, на северо-восточном — $7-8^\circ$.

Таким образом, в плиоцен-антропогенное время центральная часть Куринской впадины испытывала в основном общее устойчивое прогибание без дифференциации на участки относительного поднятия, которая приводила бы к созданию локальных антиклинальных складок. В этом главное отличие указанной территории от Нижнекуринской впадины, где плиоцен-антропогенное время характеризуется интенсивным ростом локальных складок, формированием сингенетических

разрывных нарушений, а в ряде случаев и положительного рельефа [1, 2].



Литература

1. Мошашвили А. Б. Канд. дисс. Баку, 1967. 2. Мошашвили А. Б. „АН Азерб. ССР“, т. XXVII, 1967, № 9.

Институт геологии

Поступило 30. VI 1975

М. Г. Агабәјов, А. Б. Мошашвили, Б. А. Гаджјев

КҮР ЧӨКӘКЛИЈИ МӘРКӘЗИ ҲИССӘСИ АҒЧАКИЛ ЧӨКҮНТҮЛӘРИ ТАВАНЫНЫН СТРУКТУРУ

Мәркәзи Күр чөкәклији әразисиндә Ағчакилин үст сәтһинини структуру Кичик Гафгаз истигамәтиндә реҗионал моноклинал гәлхма фонунда өзүнү көстәрәрәк, структур бурунлардан ибарәтдир.

M. G. Agabekov, A. B. Moshashvili, B. A. Gajiev

THE ROOF STRUCTURE OF AKCHAGIL DEPOSITS OF THE CENTRAL PART OF KURA BASIN

A conclusion is made on the fact that within the central part of the Kura basin the surface structure of Akchagil is represented by the structural noses, which show itself against the background of general monoclinal regional elevation toward the Lesser Caucasus.

From the local folds, the fold of Shirvanli is expressed.

УДК 551. 24

ГЕОЛОГИЯ

Т. А. МАМЕДОВ, О. Д. ГУСЕЙН-ЗАДЕ, В. Р. ЯЩЕНКО

К ПРОБЛЕМЕ ПАДЕНИЯ УРОВНЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

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

Рациональное использование природных богатств Каспия в экономике страны неразрывно связано с решением проблемы падения его уровня с течением времени. Несмотря на то, что данная проблема и является одним из объектов исследований еще с давних времен, тем не менее ряд вопросов, касающихся причин подобных изменений уровня моря, пока что остается дискуссионным. Одни исследователи [1, 5, 8 и др.] наблюдаемые колебания уровня моря считают следствием проявления современных тектонических движений, другие [4, 7], наоборот, образование их всецело связывают с периодическими изменениями физико-географической обстановки в Каспийском бассейне, в частности с неустойчивостью климатических условий во времени. Некоторые из исследователей [3, 6 и др.] допускают возможные воздействия обоих перечисленных выше факторов на смещение поверхности воды. Между тем при всех исследованиях в качестве исходных данных для определения темпа падения уровня моря использованы результаты повторных геодезических измерений, выполненных по установленным футштокам вдоль береговых очертаний.

Многие из природных факторов, а также сложное взаимопереплетение их между собой в определенной мере затрудняют решение тех или иных проблем. Однако рассмотрение всех этих факторов в совокупности и каждого из них в отдельности позволяет достичь достоверных результатов в проводимых исследованиях.

В настоящей статье обобщены данные повторных геодезических измерений по имеющимся опорным пунктам высотной сети в общей связи с геолого-геоморфологическими особенностями исследуемой части акватории и примыкающей к ней полосы суши вдоль западного побережья.

О падении уровня Каспийского моря можно судить по сохранившимся до наших дней архитектурным памятникам древности. Возведенная еще в XII в. в прибрежной части Каспия Девичья башня ныне удалена от берега более чем на 200 м. Интересно, что в современном развитии Каспия наблюдается определенная унаследованность от развития его в прошлом.

Анализ годовых данных повторных геодезических нивелировок по футштокам за 1900—1941 гг. (рис. 1) показывает, что этот период характеризовался сохранением общей тенденции к падению уровня

Каспийского моря, порой прерываемому движениями обратного знака, приводящими к частым поднятиям. Однако эта особенность обычной пульсации становится весьма непостоянной в смысле направленности и сохранения преобладающих значений амплитуд вертикальных смещений.

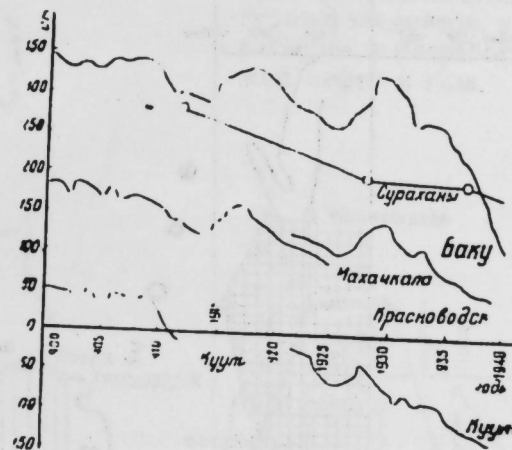


Рис. 1. График сопоставления высотных смещений футштоков Каспийского моря со стенным репером в Сураханах (по Сураханам взяты данные повторных нивелировок 1912, 1937 и 1943 гг.).

Как видно из рис. 1, конфигурации колебаний уровня моря со среднегодовой скоростью порядка 3,7—4 см/год по всем измеренным футштокам оказались почти идентичными. Это обстоятельство является прямым доказательством того, что в бассейне Каспия наблюдается процесс продолжающегося уравнивания уровня воды. Такое положение, в свою очередь, в известной степени искусственно сглаживает пространственную дифференциацию современных тектонических движений, допуская при этом некоторые отклонения от действительности. Для обоснования данной мысли, полагая в этом аналогию, рассмотрим характер распределения современных движений вдоль западного побережья Каспия (рис. 2).

Как видно из приведенного графика, в направлении ЮВ и ЮЗ (от Махачкалы до Астары) проявления современных движений весьма своеобразны. Прежде всего, эти движения четко дифференцируются по типу складчатости и геоморфологическому выражению. Так, например, участки сравнительных поднятий соответствуют положительным морфоструктурам, прогибаний, наоборот, — отрицательным. Сопряжение участков поднятий и опусканий с наибольшими или меньшими амплитудами колебаний земной поверхности по своей общей конфигурации указывает на волнообразность характера пространственного распространения современных тектонических движений. Все эти данные не оставляют никакого сомнения в том, что и в Каспийском бассейне вполне возможны явления, сопровождающие колебательные движения.

Уменьшается ли объем воды в Каспийском бассейне вследствие изменения климатических условий и строительства различных гидротехнических сооружений? Хотя конкретных сопоставимых цифр для пересчета баланса не приводится, тем не менее из общей картины продолжающегося прогибания в депрессионных зонах альпийского тектогенеза, куда относится и Каспийский бассейн, можно предполагать несущественность приводимых причин для урегулирования размеров

и направления смещений уровня моря. Достаточным опровержением данного предположения является построенная нами блок-диаграмма по данным повторных геодезических измерений (рис. 3). Как видно,

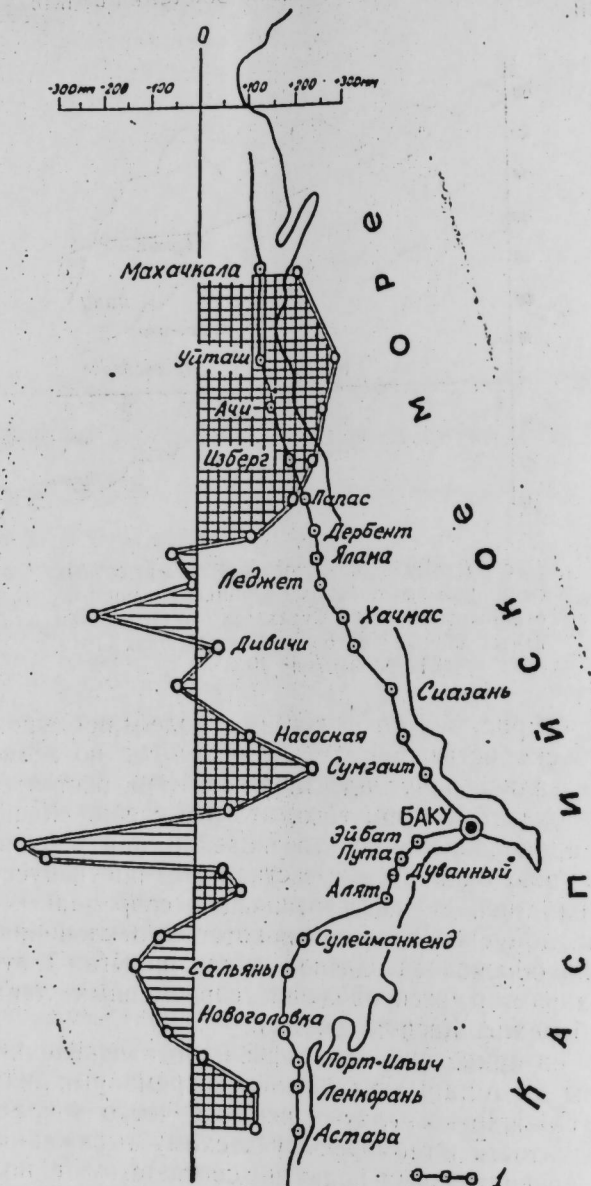


Рис. 2. Схема направленности вертикальных движений земной коры по трассе Махачкала-Астара: 1—трасса нивелирования.

за рассматриваемый отрезок времени как уровень моря, так и установленный на храме огнепоклонников (Сураханы) стенной репер оказались смещенными почти в одинаковой мере, опустившись в общем на 2,5 м. Допущение при этом возможного влияния уменьшения объема воды в бассейне на темпы падения уровня моря оказалось бы вовсе недостаточным для объяснения причин подобного прогибания стенного репера. С другой стороны, следует признать, что немаловажная роль в компенсации уровня моря принадлежит подводным и надводным островкам, образовавшимся в результате извержения гряз-

зевых вулканов (о-ва Кумани, Глиняный, Лось, Свиной, Булла и др.). Кроме того, периодическими извержениями грязевых вулканов на дневную поверхность выбрасывается огромная масса сопочной брекчии, которая, безусловно, повышает уровень моря. В настоящее время эти поднятия выделяются в ряд геоструктурных элементов, в которых ведутся разведка и разработка крупных залежей нефти и газа.

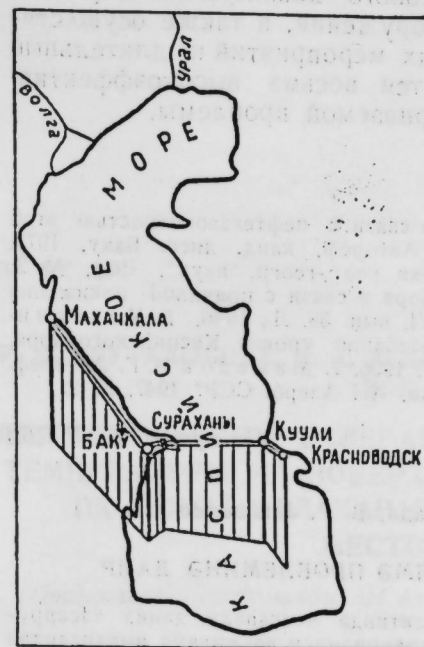


Рис. 3. Блок-диаграмма среднегодовых высотных смещений футштоков Каспийского моря и стенного репера храма огнепоклонников в Сураханах.

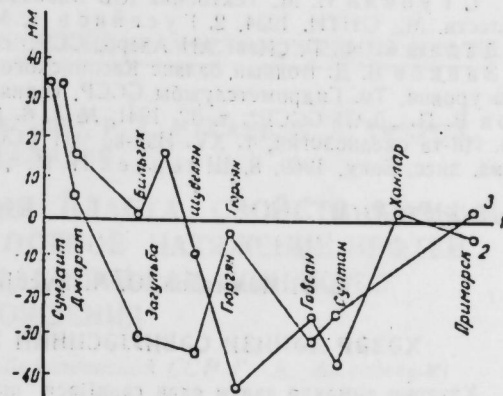


Рис. 4. График волнообразности и обратимости современных колебательных движений по побережью Апшеронского полуострова.

Интенсивное падение уровня моря, частые извержения грязевых вулканов и землетрясения позволяют отнести Каспийскую впадину к наиболее мобильным участкам альпийской геосинклинальной области Юга СССР с высокой тектонической активностью.

В результате происходящего отступления моря значительно расширилась и территория суши, примыкающая к прибрежной полосе Каспия. По произведенным подсчетам, площадь осушенной полосы за 1929—1966 гг. (от о-ва Артема до устья р. Ленкорань) составила 771 км². В районе дельты р. Куры и залива Кирова ширина суши, освободившейся из-под моря, доходит до 5—7 км². Такая неравномерность в отступании моря можно объяснить лишь пространственной дифференциацией колебательных движений и интенсивностью их проявления, особенно в депрессионных зонах, а также характером рельефа дна в береговой зоне.

Современные колебательные движения в геосинклинальных зонах более детально исследованы в прибрежной полосе Апшеронского полуострова. Повторными геодезическими нивелировками, проведенными в 1912 (1), 1928 (2) и 1937 (3) гг., установлены волнообразность этих движений и обратимость их во времени (рис. 4).

Критическое обобщение данных по повторным геодезическим измерениям, проводимым в пределах исследуемого региона, позволяет главной причиной наблюдаемого падения уровня Каспийского моря считать тектонический фактор в различных формах его проявления. И потому при перспективном планировании использования морских природных богатств, наряду с другими факторами, следует также учитывать интенсивность и особенности пространственного распределения современных тектонических движений на обширной территории Каспийской впадины. Многоотраслевой характер хозяйства Каспия,

созданного на базе природных возможностей, требует прежде всего рационального размещения промышленных объектов как вдоль прибрежной поуосы, так и в море. Буровые работы на нефть и газ выделение отдельных зон для развития рыбного хозяйства и морского судоходства, строительство портовых сооружений, а также осуществление ряда других народнохозяйственных мероприятий на длительные или короткие сроки, несомненно, окажутся весьма высокоэффективными при правильном решении рассматриваемой проблемы.

Литература

1. Губкин И. М. Тектоника ЮВ Кавказа в связи с нефтегазоносностью этой области. М., ОНТИ, 1934.
2. Гусейнов А. М. Автореф. канд. дисс. Баку, 1973.
3. Дадашев Ф. Г. Изв. АН Азерб. ССР, серия геол.-геогр. наук, 1958, № 2.
4. Зайков Б. Д. Водный баланс Каспийского моря в связи с причиной понижения его уровня. Тр. Гидрометслужбы СССР, серия VI, вып. 38. Л., 1946.
5. Колесников В. П. ДАН СССР, т. 32, 1941, № 3.
6. Колебания уровня Каспийского моря. Тр. Ин-та океанологии, т. XV. Изд-во АН СССР, 1956.
7. Мамедов И. Г. Автореф. канд. дисс. Баку, 1969.
8. Шленнев Н. И. Изв. АН Азерб. ССР, 1947, № 2.

АзИНЕФТЕХИМ

Поступило 29. II 1975

Т. Э. Мамедов, О. Ч. Гусейнзаде, В. Р. Яшшенко

ХЭЗЭР ДЭНИЗИ СЭВИЛЭСИННИ ЕНМЭ ПРОБЛЕМИНЭ ДАНР

Хэзэрин еимэкдэ давам едэн сэвилэсннн шэрантиндэ чохсалэли дэннн тэсэррүфатыннн инкишаф перспективэлэриннн мүэҗлэнлэширилмэси вэ мөвчүд имканлардан даһа сэмэрэли истифаде Јолларынын ахтарылыб тапылмасты һазырда елмип гаршысыпта дуран эн актуал проблемлэрден бирлдир.

Сон доврлэрдэ Хэзэрсаллили бојунча гурулмуш футштоклар үзрэ апарылан тэкрар кеодезија олчмэлэр нэтичэсиндэ мүэҗлэн едилмишидир ки, сэвилэсннн иллик дэјишмэси орта һесабли 3,7—4 см олуб, эсис етибарилэ еимэҗэ догру мејл кестэрнр. Лакин ајры-ајры илэрдэ сэвилэсннн галхмасы һалларына да тэсадүф едилдир. Белэликлэ, бир-биринин ардынча новбэлэшэн габарыг вэ чокук эҗрилэр системи Јараныр ки, бу да Јер габыгында баш верэн мүәсир ентнзэзи һэрәкэтлэриннн мүһит шэрантиндэ дилғанары јајылмасына кестэрнр. Сэвилэсннн вахташыры галхмасы вэ еимэси һаллары мүәсир ентнзэзи һэрәкэтлэриннн бу вэ ја дикөр формада өзүнү бүрузэ вермэсидир.

Тэдгигатларымыздан ајдын олур ки, дэннн сэвилэсннн еимэсинин эсил сөбэби Јер алты табии гүвнэлэринн Јер габыгына кестэрдннн тәсирлдир. Бу процес Јер габыгынын үмуми инкишафында инверсија Јаранырдак давам одэчөклдир. Лакин ентимал олунур ки, инверсија доврүнүн Јаранма вахты элман етибарилэ һэлэ чох-чох узаклардыр. Олур ки, Хэзэр һөвзэси өслемннн Јардылмыш тэсэррүфат елһэлэриннн аһәклар вэ нгтисиди чоһөтдэн даһа сэмэрэли тәшкилидэ дэннэнн мүәсир мөрһэлэдөки инкишаф хүсусијәтлэри бүтүнүклэ һэзэрэ алынмалыдыр.

Т. А. Mamedov, O. D. Guseinzade, B. R. Yashenko

CONCERNING THE PROBLEMS OF THE FALL IN LEVEL OF THE CASPIAN SEA

A critical generalisation of the geodesic measurements taken within the region under investigation between the years 1900—1974 permits us to consider the tectonic factor in its various forms as the principal reason for the observed fall in the level of the Caspian Sea. And therefore planning future consumption of the large natural resources of the Caspian Sea, one must taken into consideration the peculiarities of its present development.

УДК 622. 276

ГЛУБИННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ

Р. И. АБУТАЛЫБОВА, М. А. АГДАМСКИЙ, Р. А. МУСЛЕВ, Н. Д. ТАИРОВ,
Э. Г. ХАЛИЛОВ

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ ПЛАСТА, СВОЙСТВ ВОДЫ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ НЕФТЕЙ ПК-СВИТЫ БАЛАХАНЫ-САБУНЧИ-РАМАНИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

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

Одним из факторов, влияющих на нефтеотдачу пластов, является величина поверхностного натяжения (σ) на границе раздела вода—нефть. Поверхностное натяжение определяет дисперсность нефти в воде или воды в нефти, условия прилипания к твердым частицам капель воды и нефти и др. [1].

Установлено, что величина σ на границе вода—нефть зависит как от солевого состава вод, так и от состава самих нефтей, особенно от содержания и в тех и в других поверхностно-активных веществ [1—3]. К указанным веществам относятся органические кислоты, фенолы, смолы, асфальтены, азотсодержащие и серосодержащие соединения и др. [2, 5].

Нами устанавливалась степень активности нефтей свиты ПК ИГДУ „Лениннефть“ в зависимости от глубины залегания, свойств воды и температуры.

Занимаясь разработкой этой свиты, в частности увеличением продуктивности нефтяных скважин, приемистости нагнетательных скважин, выбора воды для заводнения и т. д., очень важно знать величину σ в процессе фильтрации. С поверхностным натяжением связаны диспергирование, коллестенция капель нефти и воды, капиллярные силы, изменение величины относительной проницаемости коллектора для нефти и воды и т. д.

Ввиду того что Балаханы-Сабунчи-Раманинская складка является открытой и погружается на протяжении 7—10 км с запада на восток, в результате чего один и тот же нефтеносный горизонт залегает на различных глубинах, отбор проб нефтей производится таким образом, чтобы получить исчерпывающую характеристику нефтей не только по вертикали, но и по площади залегания свиты по погружению складки (отдельно по обоим ее крыльям). Всего по свите ПК продуктивной толщи отобрано 100 проб характерных нефтей (65 из верхон и 35 с низов), относящихся к типу тяжелых с удельным весом 0,91—0,94. Эти нефти могут быть причислены к малосернистым (0,12—0,15%).

слабопарафинистым (0,15—0,20%) нефтям нефтено-метанового класса. Они содержат 0,5—3% бензина, 9—16% лигронна, 6—10% керосина, 1,15—130% нефтеновых кислот, 30—37% смол, 75—85% мазута.

В качестве водной фазы взяты дистиллированная и морская вода. Последняя широко используется при заводнении пластов и в других целях на промыслах Апшерона.

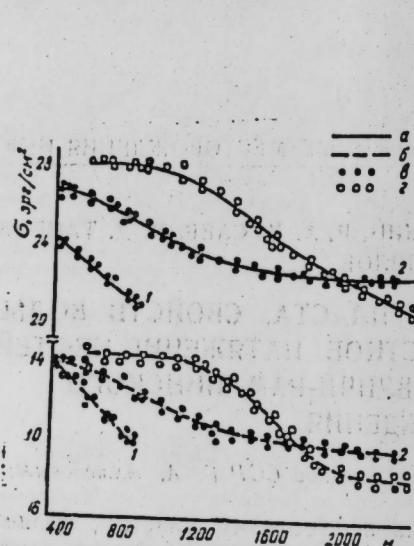


Рис. 1. Зависимость поверхностного натяжения нефтей от глубины залегания пласта:

а—дистиллированная; б—морская вода; 1—ПК-верхи; 2—ПК-низы.

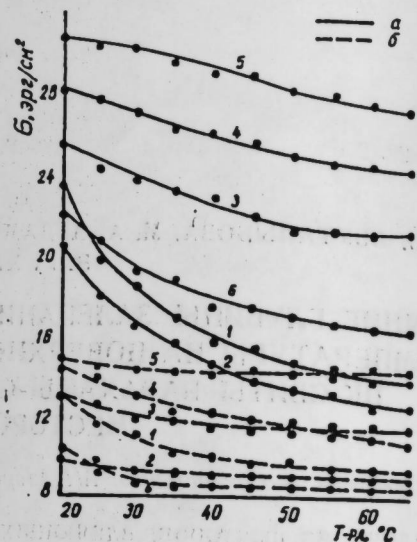


Рис. 2. Зависимость поверхностного натяжения нефтей от температуры:

1, 2, 3, 4, 5, 6—соответственно скв. 3207, 3115, 462975, 2т50, 3155; а—дистиллированная; б—морская вода.

Опыты проводились при температурах, близких к пластовым большинства апшеронских нефтяных месторождений (20—70°). Результаты измерений представлены на рис. 1. Данные рисунка показывают, что с увеличением стратиграфической глубины величина σ нефтей на границе с различными водами уменьшается. Например, на границе с дистиллированной водой поверхностное натяжение нефти скв. 3207 на глубине 400 м равно 23,6 в то время как нефти скв. 3115 на глубине 800 м—20,5 эрг/см². Нефти южной части свиты (1) более активны, чем нефти северной (2).

Определение величины σ нефтей ПК-низов показало, что она практически постоянна до глубины 1200 м и равна 28—27,5 эрг/см². На глубине 2000—2400 м поверхностная активность этих нефтей увеличивается на 7—9 эрг/см². Из рисунка также видно, что нефти ПК-низов менее активны, чем ПК-верхов.

Для изучения влияния свойств воды на изменение поверхностного натяжения, кроме дистиллированной, использовали и морскую воду. Из рис. 1 видно, что активные компоненты нефтей свиты ПК (жирные и нефтеновые кислоты, смолы асфальтены, азотистые и сернистые соединения и другие) более активны на границе с морской водой, нежели на границе с дистиллированной. Это, по-видимому, связано с тем, что они, взаимодействуя с солями морской воды, образуют комплексы веществ, которые более активны, чем отдельные молекулы активных компонентов [4].

Результаты изучения влияния температуры на величину поверхностного натяжения представлены на рис. 2. Как видно, с увеличением температуры поверхностное натяжение нефтей на границе с

использованными водами во всех случаях уменьшается. Наиболее интенсивно оно на границе с дистиллированной водой. Вместе с тем изменение σ с температурой связано и со свойствами нефтей. Нефти с большим содержанием смол (скв. 3210, 3207, 3115) более интенсивно снижают поверхностное натяжение на границе с водами при температуре.

Таким образом, исходя из проведенных опытов, можно сделать следующие выводы:

1. С увеличением стратиграфической глубины залегания залежи поверхностная активность нефтей увеличивается;
2. Поверхностная активность нефтей южной площади свиты больше, чем северной;
3. Нефти свиты ПК проявляют большую активность на границе с морской водой;
4. С увеличением температуры поверхностное натяжение нефтей на границе с исследованными водами уменьшается;
5. Изменение поверхностного натяжения нефтей на границе с водами при температуре зависит от их свойств.

Литература

1. Бабалин Г. А. Вопросы механизма нефтеотдачи. Азнефтеиздат. Баку 1956.
2. Добрянский А. Ф. Геохимия нефти. М., 1948.
3. Малышек В. Т., Комчаев А. Т. "Нефт. хоз.", 1952, № 1.
4. Мусаев Р. А., Бабалин Г. А., Кравченко И. И. "Изв. АН Азерб. ССР, серия геол.-геогр. наук", 1964, № 5.
5. Наметкин С. С. Химия нефти, М., 1955.

Институт проблем глубинных нефтегазовых месторождений АН Азерб. ССР

Поступило 21. II 1974

Р. Н. Абуталыбова, М. А. Агдамски, Р. Э. Мусаев, Н. Ч. Таиров, Е. Г. Халилов

БАЛАХАНЫ-САБУНЧУ-РАМАНА ЈАТАҒЫНДА КА ЛАЈ ДЭСТӘСИ НЕФТЛӘРИНИН СӘТНІ КӘРИЛМӘСИНӘ ЛАЈЫН ЈАТМА ДӘРИНЛИЈИ, СУЈУН ХҮСУСИЈЈӘТИ ВӘ ТЕМПЕРАТУРУН ТӘСИРИ

Тәдқиғатдан мәгсәд "Лениннефт" НГЧИ-нин КА ләј дәстәси нефтләринин фәаллыг дәрәҗәсини мұәјјән етмәкдир. Буна кәрә дә Мәһсулдар гатын КА ләј дәстәси нефтләриндән 100 нүмунә кәтүрүлмүшдүр. Мүәјјән олмушдур ки, ләјын јатма дәринлији артдыгча сәтн кәрилмә азалыр. КА ләј дәстәси нефтләринин фәал компонентләрн дәннз сују сәрһәддндә дистиллә едилмиш суја нисбәтән даһа чох фәаллыг кәстәдир.

Дистиллә едилмиш вә дәннз сују сәрһәддндә нефтләрн сәтн кәрилмәси температурун артмасы илә азалыр, чохгәтраилы нефтләр сәтн кәрилмәни даһа чох азалдыр.

R. N. Abutalibova, M. A. Agdamsky, R. A. Musaev, N. D. Tairov, E. G. Halilov

THE INFLUENCE OF DEPTH BEDDING LAYER, RELATION OF WATER AND THE TEMPERATURE ON SURFACE TENSION OF THE OIL OF BALACHANI-SAEUNCHI-ROMANY

The present work (investigation) studies the degree of activity of oil PK suite NGDU "Leninneft" depending on depth of bedding, relation of water and the temperature. It is observed, that with increasing the depth of bedding layer and the temperature of the quantity surface tension decreases. It is showed, that an active components of oil suite PK shows a big activity on boundary with the sea-water, than on boundary with the distilled water.

УДК 551.(42.924)

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

А. Г. АХМЕДОВ

ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТОВ ГРЯЗЕВОГО ВУЛКАНА ДЕМИРЧИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

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

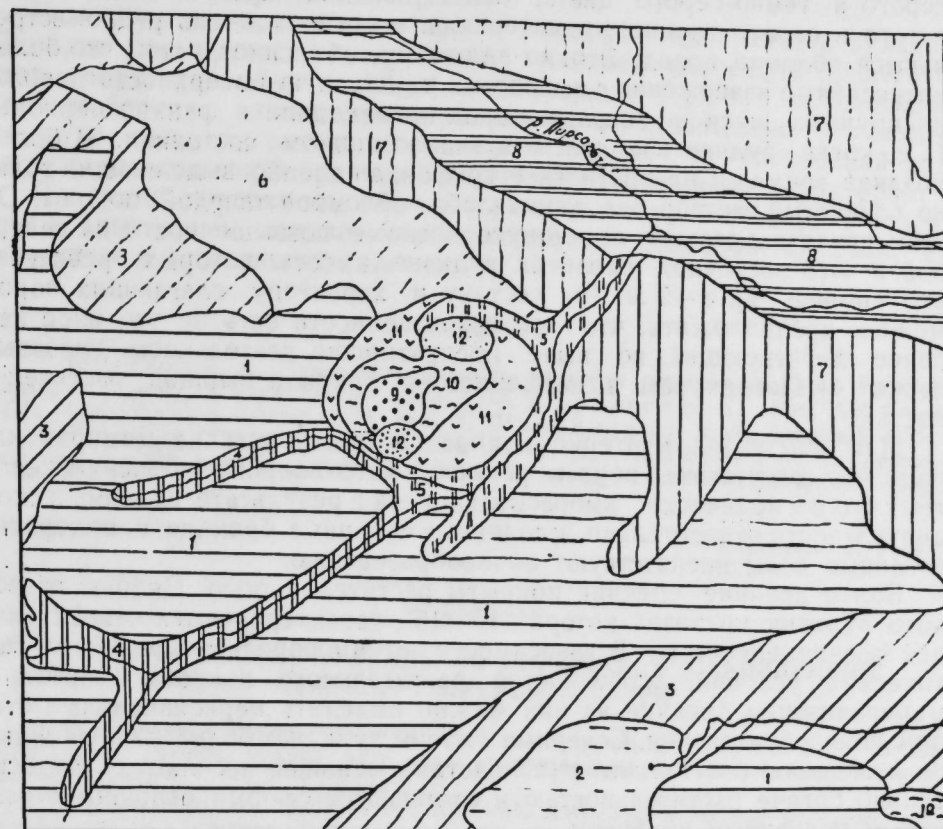
Грязевой вулкан Демирчи — один из северных вулканов Шемахинско-Кобьстанской области, характеризующейся послелесным горно-лугово-степным ландшафтом. Исследуемая территория ограничена с севера и северо-востока долиной Р. Пирсагат, с запада юга, и востока — абсолютными высотами 1522,0; 1457,0 и 1438,0 м. Общая площадь — около 4 км². Территория, расположенная в среднегорном поясе, в геоморфологическом отношении входит в Северо-Кобьстанскую зону, которая находится в пределах восточного погружения Б. Кавказа. Территория вулкана изучена геоморфологами и геологами [1,4].

Что касается тектоники, то территория Демирчи приурочена к крутому юго-западному крылу одноименной антиклинали. На прилегающей к вулкану местности распространены различные породы — от верхнемеловых до четвертичных. Среднегодовая температура воздуха здесь колеблется в пределах 8—9°, средняя температура воздуха января — 5—4°, июля — 18—20°. Годовые суммы атмосферных осадков 600—900 мм.

Из анализа климатических данных видно, что ландшафты территории вулкана Демирчи формируются в гумидных условиях (рисунок). В прошлом на территории были распространены бурые горно-лесные и перегнойно-карбонатные горно-лесные почвы, занятые лесами, которые постепенно вырубались. В настоящее время здесь преобладают остепненные и окультуренные вторичные горно-луговые почвы. Цвет их (часто красный, светло-желтый и серый) унаследован от почвообразующих пород. Признаки лесных почв сохранились лишь в глубоких горизонтах. На почвах рассматриваемой территории распространены мезофильные луга с разнообразным травостоем и кустарники. Растительный покров относится к горно-лугово-степному типу.

Ландшафты грязевых вулканов Азербайджана до последнего времени специально почти не исследовались. Впервые их изучение было предпринято Б. А. Будаговым, А. А. Микайловым в 1970—1972 гг. ими составлены обзорные, а также крупномасштабные ландшафтные карты ряда больших грязевых вулканов и прилегающих территорий, с выделением на основании стадий извержения вулканов ландшафтов

свежих, молодых и древних брекчий. Ландшафт конуса Демирчи отличается от ландшафта прилегающих территорий. Вулкан, представляющий собой слабовыпуклое сопочное поле, выделяется на местности серым цветом незаросшей или слабозаросшей сопочной брек-



Ландшафтная карта грязевого вулкана Демирчи и прилегающих территорий (составил А. Ахмедов, 1974) — послелесной горно-лугово-степной ландшафт среднегорья:

1 — нерасчлененная слабонаклонная равнина с хорошо развитыми послелесными, горно-остепненными бурыми почвами под разнотравнозлаковой и кустарниковой растительностью; 2 — слабонаклонная среднерасчлененная равнина с заболоченными дерново-луговыми почвами под разнотравной растительностью; 3 — слаборасчлененные и средненаклонные склоны с горно-остепненными почвами, подкустарниковой и разнотравной растительностью; 4 — среднерасчлененные склоны балок с остепненными бурыми почвами, подкустарниковой растительностью; 5 — интенсивно расчлененная балка, заполненная сопочной брекчией с редкой растительностью; 6 — среднерасчлененные холмисто-волнистые склоны с остепненной послелесной почвой, подкустарниковой и разнотравной растительностью; 7 — интенсивно расчлененные крутые оползневые склоны с маломощной горно-луговой остепненной почвой, подкустарниковой скудной и разнотравной растительностью; 8 — слаборасчлененная долина реки с системой террас и поймой, сложенных древнеаллювиальными и современными галечниками, с слабосформированными почвами и скудной подкустарниковой, разнотравной растительностью; 9 — свежие брекчии кратерного поля; 10 — молодые брекчии пологих склонов с микрорельефами грязевых потоков и единичными растениями и с неразвитыми брекчиевыми почвами; 11 — старые брекчии нижней части склонов вулкана с кустарниками, полукустарниками и разнотравьем, с тростниковыми зарослями; 12 — нерасчлененные бездействующие вулканические кратеры, сформированные брекчиевыми почвами, подкустарниково-разнотравной растительностью.

чин. Расположен он на правом берегу Пирсагата, в 2,5 км к юго-востоку от с. Демирчи (абсолютная отметка 1427 м). Относительная высота над уровнем реки 90—95 м. Общий уклон поверхности вул-

кана 5—2°. Об его извержении в геологической литературе сведений не имеется.

Брекчия ранних извержений содержит многочисленные обломки трещиноватых известняков, песчаников, мергелей преимущественно серого и темно-серого цвета, более поздних—красноватого, желтоватого и серого глинистого материала, в котором очень редко встречаются обломки пород. Это, по-видимому, объясняется тем, что более интенсивные извержения с выбросами на дневную поверхность довольно крупных кусков твердых пород происходили в ранние периоды, т. е. когда вулкан находился в эксплозивном состоянии. В более позднее время он превратился в грифон, медленно выделяющий только глинистый раствор без каких-либо обломков твердой породы. Об этом свидетельствуют две конусообразные возвышенности на северной и юго-восточной окраинах вулкана, высота которых превышает его уровень на 8—9 м. По составу и характеру слагающих пород можно предположить, что эти возвышенности есть не что иное как ранее действующие, но ныне прекратившие деятельность грязевые сопки [4]. Поверхность возвышенностей покрыта пышной растительностью.

Для ландшафта кратерного поля грязевого вулкана Демирчи характерно отсутствие почв и растительного покрова, объясняющееся тем, что периодически выбрасывающиеся в результате вулканической деятельности относительно засоленные сопочные брекчии и минерализованные воды препятствуют почвообразованию.

Более древние брекчии покрыты растительностью. Склоны грязевого вулкана, крутизна которых 10—15°, характеризуются относительной расчлененностью. В зависимости от микрорельефа, микроклиматических условий, особенностей растительного покрова, возраста и минерализации брекчии на них можно выделить первоначальные стадии почвообразования. Северные склоны вулкана, более увлажненные по сравнению с остальными (вследствие меньшей инсоляции), относительно богаче растительностью и отличаются сформировавшимся развитым почвенным покровом.

На отдельных участках склонов выделяются примитивные мало-мощные светло-серые и светло-коричневые брекчиевые почвы, почти не выраженные генетическими горизонтами. На средней части склонов вулкана с примитивными брекчиевыми почвами развит скудный растительный покров в виде отдельных пятен. Общая степень покрытия растительностью, преобладающими среди которой являются *Agropyrum repens* (L.) P. B., *Astragalus ignarius* M. P. P., *Phragmites communis* Trin., составляет 15—20%.

У подножия вулкана поверхность брекчии менее расчленена и меньше уклон поверхности (5—8°). Глинистый материал, сносимый водами атмосферных осадков и водой вулкана, которая выбрасывается из грифонов и сальз, накапливается на относительно низких участках и в небольших водоемах. Здесь же оседает материал, транспортируемый с территорий, прилегающих к вулкану. Эти пониженные участки с активной аккумуляцией отмечаются меньшей засоленностью, чем брекчии на склонах. В результате на них развивается темно-серая, среднечувствительная брекчиевая почва. По сравнению со склонами состав и виды, слагающие растительное сообщество, более разнообразны. Растительный покров образует несколько ярусов. В первом ярусе выделяются *Astragalus ignarius* M. P. P., *Agropyrum repens* (L.) P. B., *Calamagrostis epigetos* (L.) Roth. и другие, во втором—*Ranunculus pallasii* F. et M., *Ligustrum japonicum* (L.), *Phragmites communis* Trin. и др. Степень покрытия растительностью на поверхности вулкана 1%, на прилегающих территориях 90—95.

Из животных на исследуемой территории встречаются представители лесной, степной и субальпийской зон. Поверхность вулкана животными заселена слабо, на склонах и у подножия можно встретить разные виды моллюсков: *Helicis hydrobia*, *Helicidae helcis* и лягушек—*Ranpa camerani* и др.

В заключение можно сказать, что ландшафт поверхности вулкана Демирчи формируется в основном под влиянием ландшафта прилегающих территорий. Значительные атмосферные осадки, вымывающие соли из брекчии, одновременно размывают ее, ограничивая тем самым развитие поля по высоте и расширяя его за счет погребений под материалом сопочной брекчии прилегающих к вулкану территорий.

Покрытие поверхности вулкана растительностью связано в основном с химическим литологическим составом сопочной брекчии, ее возрастом и экспозицией склонов.

Литература

1. Будагов Б. А. Ландшафты районов развития грязевых вулканов Азербайджана. Тез. докл. X науч. сессии. Баку, 1973. 2. Будагов Б. А. "Изв. АН Азерб. ССР, серия наука о Земле", 1970, № 6. 3. Шихлинский Э. М. Тепловой баланс Азербайджанской ССР. Баку, изд-во "Эль", Баку, 1968. 4. Якубов А. А. Грязевые вулканы Азербайджана и их связь с нефтяными месторождениями. Изд-во АН Азерб. ССР, 1948.

Институт географии

Поступило 9. I 1975

А. Н. Әһмәдов

ДЕМИРЧИ ПАЛЧЫГ ВУЛКАНЫ ВӘ ОНУН ЭТРАФ САҲӘЛӘРИНИН ЛАНДШАФТ ХҮСУСИЈӘТЛӘРИ

Демирчи палчыг вулканы вә онун этраф саһәләринин ландшафтынын формалашмасы әсасән вулканы тәшкил едән сопка брекчијасынын кимјәви, литолоји тәркибиндән вә онун јашындан асылыдыр.

Әразидә јағынтынын нисбәтән бол (600—900 мм) олмасы палчыг вулканын үзәриндән дузларын јујулмасына шәраит јарадыр, нәтичәдә, брекчијанын шорлулугу вә кратер саһәсинин јүксәклијә доғру инкишафы азалыр. Шорлулугу азалмыш, нисбәтән көһнә брекчијалар үзәриндә этраф саһәләрин битки групуна ујғун олан битки нөвләри мәскән салмаға башлајыр.

Беләликлә, Демирчи палчыг вулканынын ландшафты өзүндә тәдричән этраф саһәләрин ландшафтына хас олан әләмәтләр кәсб едир.

A. N. Ahmedov

PECULIARITIES OF THE LANDSCAPES MUD VOLCANO DEMIRCHI AND THE ADJOINING TERRITORIES

The forming of the landscapes mud volcano Demirchi entail with chemical, lithological composition of the mound breccia and with its age.

The substantial atmospheric precipitation (600-900 mm) of the territory stipulate of the wash salts off the surface of the volcano, as a result, decreased salinity of the breccia and wash-out of the crater field, come out the settlement by the vegetation of the breccia peculiar to surrounding territories.

Thus, the landscapes of the mud volcano Demirchi gradually assume of the traits of resemblance with the landscapes of the adjoining territories.

УДК 581.19

БИОХИМИЯ

Г. М. ТАЛЫШИНСКИЙ

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ ДЕЙСТВИЯ КОЛХИЦИНА НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ КЛЕТКИ В ПРОЦЕССЕ ИХ ПОЛИПЛОИДИЗАЦИИ

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

Одним из основных методов получения полиплоидных организмов является метод колхицинирования. Характерное влияние колхицина на процесс клеточного деления обусловлено его химическим строением. Результаты исследований многих авторов [1—21] достаточно определенно доказали принципиальный параллелизм специфических ответов растительных и животных клеток на действие колхицина.

Селекционером были получены удачные результаты при обработке колхицином семян проростков растущих кончиков ветвей, распускающихся цветочных почек, чешуек луковиц и клубней или их различных частей.

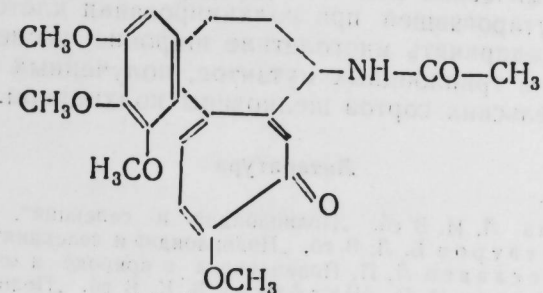
Обсуждение полученных результатов позволило сформулировать две гипотезы механизма действия полиплоидогенных веществ: физико-химическую и химическую. Физико-химическая гипотеза исходит из того, что действие колхицина распространяется прежде всего на делящуюся клетку. Под действием колхицина изменяются физико-химические свойства плазмы, в том числе ее вязкость [16, 20, 21]. Так, в работах [20, 21] детально описано изменение вязкости плазмы в процессе митоза под воздействием колхицина на корешки *Allium fistulosum* и *Allium sega*. Упомянутыми авторами установлено, что колхицин воздействует непосредственно на образующиеся нити веретена в момент исчезновения ядерной оболочки (начало метафазы) или разрушает уже образовавшееся веретено на стадии анафазы. Возникают колхициновые пары (*K*-пары) хромосом.

При типичном колхицинном митозе (*K*-митозе) хроматиды остаются соединенными друг с другом в центральном участке, деления центромер запаздывают, анафазное движение хромосом отсутствует, вследствие чего появляются крупные полиплоидные ядра. Очень важно в действии колхицина то, что он влияет только на аппарат веретена и центромеры, не вызывая нарушения митоза вообще.

Н. К. Кольцов [5] отмечал тот факт, что чем слабее раствор колхицина, тем меньше его ядовитое действие на общее состояние растения. Если концентрация колхицина в тканях превышает определенный критический уровень, то клетки перестают делиться. Это объясняется тем, что колхицин влияет на состояние коллоидов цито-

плазмы, вызывая изменение ее физико-химических свойств, что приводит к нарушению нормального деления клеток.

Химическая гипотеза механизма действия колхицина на растительные соматические клетки состоит в том, что по своей природе он является производным полициклического углеводорода, составленного из шести- и семичленного циклов.



Способность колхицина активно воздействовать на растительные соматические клетки можно объяснить тем, что в его структуре представлено некое подобие фенантренового цикла, взаимодействующего с биспиральной ДНК в процессе ее репликации, что неизбежно приводит к искажению нормального хода последней на уровне удвоения хромосом и сопровождается сохранением их в удвоенном виде, т. е. ведет к дупликации генного набора. Не исключено, что в процессе взаимодействия колхицина с ДНК определенная роль принадлежит его кетонной и метаксильным группам.

Своеобразие токсического действия колхицина на состояние митотического аппарата клетки, заключающееся в длительности латентного периода, заставило предположить, что не сам он обладает исключительно высоким ядовитым действием, а продукты его превращения в организме. А. А. Шмук [13, 14], ссылаясь на Ясову, указывает, что таким продуктом является оксидиколхицин $(C_{22}H_{24}NO_6)_2O$. Высказанное предположение о вероятном механизме действия колхицина подкрепляется работами упомянутого автора, который установил аналогичный механизм действия ацетонафтена на соматическую растительную клетку, на основании чего пришел к выводу, что в составе полиплоидогенного вещества не обязательно должен быть азотсодержащий радикал. По его данным, канцерогенные углеводороды обладают сильнейшим биологическим действием при весьма существенных отличиях в их молекулярных структурах как по числу колец в молекуле, так по количеству и строению заместителей.

Другая точка зрения на молекулярно-цитологический механизм действия колхицина и соматические клетки состоит в том, что ему приписывается способность видоизменять свойства белков микротрубочек, участвующих в построении клеточного веретена. Предполагают, что колхицин воздействует на сульфгидрильные группы этих белков, препятствуя образованию волокнистых структур веретена (микротрубочек) при митозе, так как образование различных надмолекулярных структур аппарата веретена осуществляется с участием сульфгидрильных групп благодаря образованию дисульфидных связей. Блокада SH-групп в этом случае препятствует нормальному формированию аппарата веретена вследствие денатурации белков. Поэтому характер количественных колебаний содержания SH-групп, вудучи взаимосвязан с денатурационными процессами, может служить показателем функционального состояния клеток и своеобразным контролем глубины воздействия полиплоидогенных веществ типа колхицина. Конечно, сказанное нами о мутагенном действии колхицина не полностью характеризует феномен, способствующий удвоению генного

набора, уменьшению дисперсности протоплазмы, повышению окрашиваемости витальными красителями, увеличению вязкости и кислотности протоплазмы, нарушению метаболизма и изменению электрического потенциала растительной клетки.

Несомненно, что более глубоко понять механизм действия колхицина на растительную клетку можно только в результате проведения всесторонних химических анализов с целью изучения обмена веществ нормальной и мутировавшей при колхицировании клеток. Именно это побудило нас предпринять многолетние широкие исследования метаболизма у тетра- и триплоидных мутантов, полученных при обработке исходных родительских сортов шелковицы колхицином.

Литература

1. Атабекова Л. И. В сб. "Полиплоидия и селекция". Изд-во "Наука" М.—Л., 1965.
2. Астауров Б. Л. В сб. "Полиплоидия и селекция". Изд-во "Наука" М.—Л., 1965.
3. Бреславец Л. П. Полиплоидия в природе и опыте. Изд-во АН СССР, 1963.
4. Дубинин Н. П., Щербаков В. К. В сб. "Полиплоидия и селекция". Изд-во "Наука", М.—Л., 1965.
5. Кольцов Н. К. "ДАН СССР", 23, № 5, 1939.
6. Лутков А. Н. "ДАН СССР", 29, № 4, 1939.
7. Новашин М. С., Герасимова Е. Н. "ДАН СССР", 29, № 4, 1939.
8. Сазыкин Ю. О. Биологические основы действия антибиотиков на микробную клетку. Изд-во "Наука", М., 1965.
9. Сазыкин Ю. О. Ж. "Антибиотики", Медгиз, № 5, 1961.
10. Сталь Ф. Механизм наследственности. Изд-во "Мир", М., 1966.
11. Рис Г., Гандлер Б. Синтез и структура нуклеиновых кислот. Изд-во "Мир", М., 1966.
12. Рапопорт И. А. "ДАН СССР", т. 54, № 1, 1947.
13. Шмук А. А. Докл. ВАСХНИЛ им. В. И. Ленина, вып. 7, (16), 1938.
14. Шмук А. А. "Природа", № 3, 1939.
15. Шмук А. А., Гусева А. "ДАН СССР", т. 29, № 4, 1940.
16. Фаворский М. В. "ДАН СССР", т. 25, № 1, 1939.
17. Щербаков В. К. Использование индуцированного мутагенеза в селекции растений. М., 1973.
18. Adelman M. R., Borisy G. G., Snelanski M. L., Weisenberg R. G., Taylor E. W. Federation proceedings, vol. 27, № 5, 1968.
19. Borisy G. G., Taylor E. W. The Journal of Cell Biology, vol. 34, № 2, p. 525—548, 1967.
20. Levan A. Hereditas, vol., 23, 1938.
21. Fernandes A. Biol. Sol. Broter, XI II ser., 1936.

Институт генетики и селекции

Поступило 8.V 1975

И. М. Талышински

ПОЛИПЛОИДИЈА ПРОСЕЦИНДЭ КОЛХИТСИНИН БИТКИ ҺҮЧЕЈРЭСИНЭ ТЭСИР МЕХАНИЗМИНЭ ДАИР

Колхитсинин гурулуш формуласы бир эдэд нексосиклик вэ ики эдэд гептосиклик һэлгэдэн ибарэтдир. Онуи белэ гурулушда өзүнэ кифајет гэдэр карбон, азот, оксикен вэ гидрокен бирлэшдирмэси битки һүчејрэсинэ тэсир механизмини асанлашдырыр. Күман едирик ки, колхитсин илк нөвбэдэ зүлалын таркибиндэ олан SH группу илэ бирлэшир. Һүчејрэ дахилиндэ денатурасија процесин баш верир вэ митоз бөлүмэ заманы полиплоид һүчејрэлэр эмэлэ кэлир. Бу һүчејрэлэрдэ електрик потенциалы дэјиншир, протоплазманын диспер системи азалыр, лакин туршулуғ артыр. Белэ дэјишкэнлик кимјэви маддэлэрини синтезинэ тэсир көстэрир.

G. M. Talishinsky

TO THE QUESTION ABOUT THE MECHANISM OF THE ACTION COLCHICIN ON THE VEGETABLE CELLS IN THE PROCESS ITS POLYPLOIDISATION

"Suppose what the colchicin act SU—gruppe of the proteins prevent of the formation fibrous structure spindle (microtubes) by the mitose, as the formation variable polymers apparatus of the spindle realized with participation of the disulphid connections. In the result the doubling genne collection, diminish the dispersion of the protoplasm, higher vitalic dyestuffs, increased of the viscidty and acidic of the protoplasm. The disturbance of the metabolism and the change of the electrical potential of the vegetable cell.

УДК 91 (014)

ТОПОНИМИКА

Г. Э. ГЕЈБУЛЛАЈЕВ

АЗЭРБАЈЧАНДА ГЫПЧАГ МЭНШЭЛИ ЕТНОТОПОНИМЛЭР ҺАГГЫНДА

(Азэрбајчан ССР ЕА академики Э. С. Сумбатзадэ тэгдим етмишдир)

Азэрбајчан дили оғуз типли түрк дилләринэ мәнсуб олса да, онун диалектләриндэ гыпчаг дилинин үнсүрләри әсас јер тутур [31, 5]. Бунунла белэ гыпчагларын мүәјјән һиссәсинин Азэрбајчана кәлмәси дөврү вэ онларын топонимијамазда јери индијадәк өјрәнилмәмишдир.

Тәдгигата көрә әввәлчә Алтај дағларында вэ Шәрги Газахыстанда јашамыш гыпчаглар илк дәфә VIII әсрин I јарысында мәлүмдур вэ онларын гәрбә һәрәкәти дә IX әсрин орталарында Волганы кечәрәк, Шимали Гафгаз чөлләринэ кәлмәләри илэ башланыр (бәх: 23, 127; 3.6—7; 28. IV. 928 вэ б.). Белэ чыхыр ки, гыпчагларын Азэрбајчанда мәскунлашмасы да јалныз IX—X әсрләрдән сонраја анд едилмәлидир. Лакин Азэрбајчан топонимијасы үзәриндә ахтарышлар мәсәләнин бу чүр гојулушуну тәкзиб едир.

Гәдим мәнбәләрдә гыпчагларын кәнкәр, тәртәр, әнчә, дурд, чучан, гарабөркү, котјаң, тоғ, кул, куч, көбәк, уран, шортан, иларас, алпа вэ б. тајфаларынын адлары гејд олуңмушдур [3, 29; 5, 367; 24, 129; 24, 94—119; 29, 1, 540—541]. Марағлыдыр ки, бу тајфаларын әксәријәтинин адлары Азэрбајчан топонимијасында өз әксини тапмышдыр вэ һәм дә онларын бәзиләри һаггындакы тарихи мәлүматлар чох гәдимдир.

Гыпчагларын кәнкәр тајфасынын¹ ады илк дәфә 482-чи илдән мәлүмдур [15, 205; 31, 354]. Лазар Пәрбски [V әср] Загафгазијада да кәнкәрләрин адыны чәкир [26]. Сурија мәнбәләригдә 542-чи илдә ермәни-күрчү сәрһәдләриндә кәнкәрләрин фарсларла дөјүшмәси гејд олуңур [18, 175]. VII әср ермәни чоғрафијасында Албанија-Иберија сәрһәдләриндә кәнкәрләрин јашамасы көстәрилир [6, 52]. Сонракы әсрләрә анд мәнбәләрдә кәнкәрләр һаггында мәлүмата тез-тез раст кәлинир.

Бу фактлар гыпчагларын Кәнкәр тајфасынын V әсрдән етибарән Азэрбајчанда јашадығыны көстәрир вэ онларын куја IX—X әсрләрдә

¹ Чәнуби Русија чөлләриндә VIII әсрдә јашамыш печенегләрин бир тајфасы да кәнкәр адланмышдыр [19, 141].

Азәрбајчана кәлмәси һаггында бә'зи мүәллифләрин [12; 4, 76; 21. IV. 317 вә б.] фикринин јанлыш олдуғуну сүбут едир.

Гыпчагларын гәдим тајфаларындан бири Тәртәрдир. Түркмәнләр ичәрисиндә инди дә Тәртәр адлы тајфа, Өзбәкистанда Тәртәр адлы чөл вә канал вардыр [7]. Азәрбајчанда бу этноним Тәртәрчајын адында галмышдыр. Бу чајын ады исә Трту формасында VII әсрдән мә'лумдур [17]. Трту сөзүнүн Тәртәрин фонетик шәкли олмасы шүбһә доғурмур [бах: 10,44; 83, 96]. Чајын ады Балазоринин әсәриндә Туртур [8,13], ибн-әл Әсирин әсәриндә Сәрсүр формасындадыр [16,22]. Бундан әлавә кечмишдә Гарачорлу адлы Азәрбајчан елинин тирәләриндән бири дә Тәртәрли адларыды [32,528]. Азәрбајчанда Тәртәр гидрониминин VII әсрдән мә'лум олмасы, бу тајфанын һәмнин чајын һөвзәләриндә даһа гәдимдән јашадығыны көстәрир.

Һазырда гыпчагларын Тоғ тајфасынын ады кичик фонетик дәјишикликләрлә һадрут рајонунун Туғ кәнди вә Сумгајытчаја гарышан Туғ чајынын (узунлуғу 38 км) адларында галмышдыр.

XVIII әсрдә Губа ханлығында Туғ адлы кәнд варды [28,149]. Үмүмијәтлә, кечмишдә Гафгазда Туғ адлы 5 топоним (Туғ-Јурд, Туғ-дағ вә с.) варды [29,247]. Бундан әлавә Тифлис губернијасынын Ахалкалаки гәзасында Ток, Дағыстанын Гуниб даирәсиндә Ашағы вә Јухары Ток адлы кәндләр, Тер әјаләтиндә Тук адлы чај вә Туково адлы хутор [22,245, 248] да мә'лумдур.

Гыпчагларын Чучан тајфасынын ады Кәдәбәј рајонундакы индики Чучанлы кәндинин адында галмышдыр. Кечмишдә Тифлис губернијасынын Борчалы гәзасында Чучиани адлы чај вә Чучакәнд адлы топонимләр дә варды [22,84].

Ингилабдан әввәлки әдәбијатда Күрчүстанда Инчәдағ, Гарс әјаләтиндә Инчә-дәрә вә Инчә-пунар, Зәнкәзур гәзасында Инчәвар, Азәрбајчанда Инчили-дәрә, Инчили-Су вә б. топонимләр гејд олунадыр [22,16, 103, 200]. Һазырда Азәрбајчанда Инчә, Инчә, Өнчәгала (Чәлилабад рајону), Ончаллы (Гах рајону) адлы кәндләр вардыр. Шүбһәсиз, бу топонимләрдәки „инчи“, „инчә“, „өнчә“, „онча“ компонентләри гыпчагларын әнчә тајфасынын адынын сонралар тәһрифә уғрамыш формаларыдыр. Мә'лумдур ки, Дағыстанда кечмиш Петровски шәһәринин гәдим ады да Әнчигала олмушдур [22,200]. Инчилли кәндинин (Чәлилабад рајону) ады да мәһз бу этнонимдән тәһриф һесаб олунамалыдыр вә онун әнчир мейвәси илә әлағәси јохдур. Һәгигәтән дә кечән әсрә анд әдәбијатда һәмнин кәнди әсил ады Әнчәлу формасында гејд олунадыр.

Кичик фонетик дәјишикликләрлә гыпчагларын Котјан тајфасынын ады мүасир Котанарх (Агдаш рајону) вә кечмиш Котанлы адлы бир нечә кәнди, Котанлы адлы харабалығын [22,142] адларында, Көбәк тајфасынын ады индики Көбәктала (Имишли рајону) вә Дағыстанын Көбәкчај вә Көбәкдағ топонимләриндә [22,137], Куч тајфасынын ады индики Хучбала, Ашағы вә Орта Хуч (Губа рајону) топонимләриндә, Дурд (Дурт) тајфасынын ады исә рајонларымыздакы Дөрдләр кәндләринин (Кәдәбәј вә Салјан рајонларында) адларында галмагдадыр. Күман ки, „Туруд“ формасында бу этноним Шәки рајонунда Туруд-Сарыча чөлүнүн адында галмышдыр.

Гыпчагларын Гул тајфасынын ады хүсусилә диггәти чәлб едир. Белә бир тајфа гәдим болгарларда вә печенегләрдә дә олмушдур [21,140; 33]. Һәр һалда Агдам, Балакән, Бәрдә вә Гусар рајонларындакы Гуллар адлы кәндләр мәншә етибарилә бу этноними әкс етдирир. Гуллар адлы кәндләр Дағыстанда [1,144], Күрчүстанда [2,150] Башгырдыстанда, Гәрби Сибирдә [13] вә б. јерләрдә дә вардыр.

Мәнбәләрә көрә XI әсрдә гыпчаглар Чәнуби Русија чөлләриндә печенегләри сыхышдырағ јерләрини тутмуш, нәтичәдә печенегләрин

бир һиссәси гыпчаглара гарышарағ Вәрәндә², Гов вә Туба адлы групплар әмәлә кәтирмишләр. Һәмнин групплар үчүн XII әсрин орталарындан Гарабөрк (рус мәнбәләриндә „Черный клубок“) этноними јараныр [20,13]. Гыпчаг-печенег мәншәли Вәрәндә тајфасынын ады Азәрбајчанда Гарабағын кечмиш Вәрәндә маһалынын (индики Степанакерт рајонунун әразиси)³, Гов тајфасынын ады Сабирабад, Товуз вә Ханлар рајонларындакы Говлар адлы үч кәнди, Туба тајфасынын ады Тубикәнди (Исмајыллы рајону), Гарабөрк тајфасынын ады исә Гарабөрклү (Учар рајону) кәндинин адларында галмышдыр. Һазырда гејд етмәк ләзимдыр ки, Гах рајонунда Гыпчаг адлы кәнд дә вардыр.

Јухарыда адлары чәкилән Азәрбајчан этнопонимләринин чохунун јаранма тарихи һаггында дәгиг мә'луматлар олмаса да гыпчаг мәншәли тајфаларын Азәрбајчанда мәскунлашма тарихи ерәмызын әввәлләриндән (мәсәлән, Кәнкәр, Тәртәр) XI—XII әсрләрә гәдәр (Вәрәндә, Гов, Туба, Гарабөрк вә б.) давам едән чохмәрһәләли бир проседир.

Бу, мә'лум тарихи фактлар да ујғундур. Кимақларла⁴ бирликдә гыпчаглар әввәлчә гәрб сәрһәдләри Дәрбәндә гәдәр узанмыш Гәрби түрк хағанлығынын (552—603-чү илләр) әсас күтләсини тәшкил етмишдир. Ондан әввәл исә бу тајфалар бөјүк бир әразини әһатә етмиш Һун империјасынын тәркибиндә олмушдур [10,23].

Гыпчаг мәншәли тајфаларын бә'зиләринин Азәрбајчана кәлмәси дә мәһз һунларын еранын әввәлләриндән етибарән Шимали Гафгазда һаким мөвге тутмалары илә әлағәдардыр. Буну бә'зи мәнбәләр дә тәсдиғ едир⁵. Даһа сонра гыпчагларын мүхтәлиф вахтларла шималдан кәлмәси фактлары да мә'лумдур [бах: 11,109, 115, 179]. Азәрбајчанда бир сыра этнопонимләрин әсасыны гојмуш вә јахын кечмишә гәдәр чохлу тирәләрдән ибарәт олмуш газаклар да гыпчаг мәншәли һесаб олунадыр вә онлағын Азәрбајчана кәлмәси XI—XII әсрләрә анд едилир [12,393; 32,532; 29. IV. 928]. Бунула белә газакларын бә'зи тирәләринин адлары вә пәракәндә тарихи фактлар бу фикрин дә дәгигләшдирилмәсинә еһтијач олдуғуну көстәрир. Лакин бу мәғаләнин һәчми мәсәләнин ајдынлашдырылмасына имкан вермәдијинә көрә она тохунмурут.

Азәрбајчанды гыпчагларла әлағәдар этнопонимләр һаггында вердијимиз бу өтәри мә'лумат тәфәррүаты илә һәмнин мәсәләнин бүтүн чәһәтләрини әһатә етмәсә дә, бә'зи тәдгигатчыларын, куја Гафгаз Албанијасы әразисиндә фарс дилинин һаким мөвге тутмасы вә XI әсрә гәдәр түркләрин Азәрбајчана кәлмәси һаггында һеч бир дәлилин олмамасы һаггындакы фикринин тамамилә әсассыз олдуғуну көстәрир.

² Рус мәнбәләриндә „Берендеј“ формасындадыр. Лакин С. Роспонда көрә „Берендеј“ әслиндә Вәрәндә сөзүндән адаптасијадыр [27,50].

³ М. Бархударјана көрә Вәрәндә маһалы Гуручај вә Гаргар чајлары арасындакы әразини әһатә едирди (9,104).

⁴ Кимақ тајфасынын ады фонетик дәјишликә уғрамыш һалда Азәрбајчанда (Газах рајонунда) вә Шимали Гафгазда бир сыра Гајмагы кәндләринин адларында галмышдыр.

⁵ XI әср күрчү мәнбәјинә көрә гыпчаглар Күр гуртаран јердә (демәли, Күрүн Хәзәрә төкүлдүјү јердә—Г. Г.) Македониялы Искәндәр дөврүндә мәскунлашмышдыр. Бу һагда: Л. А. Меликсет бек. К истории появления гуинов в восточном Закавказьи, Док. АН Азерб. ССР, 1957, № 6, сәһ. 710—711).

1. Административно-территориальное деление Дагестанской ССР. Махачкала, 1965.
2. Административно-территориальное деление Грузинской ССР. Тбилиси, 1966.
3. Акынжанов С. М. Кипчаки и их политические взаимоотношения с Хорезмом в XI—XIV вв. Алма-Ата, 1973.
4. Алекперов А. К. Исследования по археологии и этнографии Азербайджана. Баку, 1960.
5. Аристов Н. А. Заметки об этническом составе тюркских племен и народностей. Живая старина, вып. III—IV. СПб., 1896.
6. Армянская география VII в. по Р. Х. СПб., 1877.
7. Алиев К. Изв. АН Азерб. ССР, серия истории, философии и права, 1969, № 4.
8. Баладзорн. Книга завоевания стран. Баку, 1927.
9. Бархударян М. Арцах (пер. Яргуляна). Науч. арх. Ин-та истории АН Азерб. ССР, инв. № 1662.
10. Баскаков Н. А. Введение в изучение тюркских языков. М., 1969.
11. Буниятов З. М. Азербайджан в VII—IX вв. Баку, 1965.
12. Велнев М. Г. Население Азербайджана—музей этнографических сокровищ. Азербайджанский настольный календарь 1924—1925 гг. Баку.
13. Долгих Б. О. Родовой и племенной состав народов Сибири в XVII веке. М., 1960.
14. Голубовский П. Печенеги, тюрки и половцы до нашествия татар. Киев, 1884.
15. Еремян С. Т. Марзпанская Армения восстания 450—451 и 483—484 гг. Очерки истории СССР, III—IX вв. М., 1958.
16. Ибн эл Эсир. Эл Камил фи-т тарих. Баку, 1959.
17. История Агван Монсея Каганкатваца, пер. с древнеарм. К. Патканова. СПб., 1861.
18. Кляшторный С. Г. Древнетюркские рунические памятники как источник по истории Средней Азии. М., 1964.
19. Константин Багрянородный. О фемах и о народах. М., 1899.
20. Материалы по истории каракалпаков. М.—Л., 1935.
21. Обзорение российских владений за Кавказом, чч. I—IV. СПб., 1836.
22. Пагирев Д. Д. Алфавитный указатель к пятиверстной карте Кавказского края. Тифлис, 1913.
23. Попов А. И. Названия народов СССР. Л., 1973.
24. Попов А. И. Кипчаки и Русь. Уч. зап. АГУ, серия общ. наук, вып. 14, 1949.
25. Парбечи Лазарь. История Армении ч. II (древнеарм. текст). Тифлис, 1904.
26. Роспонд С. Структура и стратиграфия древнерусских топонимов. Восточнославянская ономастика. М., 1972.
27. Симонов Ф. Ф. Описание южного Дагестана. История этнографии и географии Дагестана. М.—Л., 1958.
28. Советская историческая энциклопедия, т. IV. М., 1963.
29. Тизенгаузен В. Г. Сборник материалов, относящихся к истории Золотой Орды, т. I. СПб., 1884.
30. Hubschmann H. Armeniaca. Indogermanische Forschungen, Bd. XVI, 1904.
31. Ширалиев М. Ш. Кипчакские элементы в азербайджанском языке. Исследование по грамматике и лексике тюркских языков. Ташкент, 1965.
32. Шопен И. Исторический памятник Армянской области в эпоху присоединения ее к России. СПб., 1850.
33. Юсупов Г. В. Булгаро-татарская эпиграфика и топонимика как источник исследования этногенеза кавказских татар. Вопросы этногенеза тюркоязычных народов Среднего Поволжья, вып. 1. Казань, 1971.

Тарих институту

Алымшыдыр II. VI 1974

Г. А. Гейбуллаев

О КИПЧАКСКИХ ЭТНОТОПОНИМАХ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Азербайджанские топонимы Джужанлы, Гуллар, Хуч, Туг, Гараборкли, Анджелу (и Онджакала, Инджа, Инча), Тертерчай, Кенгерли, Дортлар происходит от названий кипчакских племен—джужан, кул, тог, гараборк, анджа, тартар, кангар, дурт.

Кипчаки появились в южнорусских степях в XI в. и, вероятно, только после этого проникли в Азербайджан. В то же время кипчакские этнонимы кангар, кол, тартар и другие, известные на Руси, в источниках, включающих азербайджанскую топонимику, появились с V—VII вв. Это позволяет предполагать, что отдельные из кипчакских или предкипчакских племен пришли сюда еще в первые века, вероятно, с гунами, ибо, как считают некоторые из исследователей, кипчаки входили в Западно-Тюркский каганат (VI—VII вв.) а до этого были в составе союза гуниских племен.

G. A. Geybullayev

ON KIPCHAG ETNOTOPONIMS IN AZERBAIJAN

The Azerbaijan toponims Jujanly, Gullar, Khuch (and Khuchbala), Tug, Garaborkly, Onjaly (and Onja-Kala, Inja, Incha), Tarterchay, Kangarly, Dortlar give birth to the names of Kipchag tribes. They are: jujan, kul, tog, garabork, andja, terter, kangar, durt.

УДК 492.7

ДИЛЧИЛИК

Г. СУЛЕЈМАНОВ

ИБН ЧИННИНИН „СИРР ЭС-СИНА'А“ АДЛЫ КИТАБЫНДА
ҺӘМЗЭ САМИТИНИН АРТИКУЛЈАСИЈА ВЭ ИМЛАСЫ
МӘСЭЛЭСИНЭ ДАИР

(Азәрбајчан ССР ЕА академики Н. Араслы тәгдим етмишдир)

Сибәвәјһдән сонра әрәб дилчилиги елминдә өзүнә ләјагәтли јер тутан көркәмли алимләрдән бири дә Ибн Чинни (X әср) олмушдур. Оун әрәб дилинин сәс тәркибинә һәср етдији „Сирр әс-Сина'а“ китәбында һәмзә фонеминин артикулјасија мәсәләси диггәти өзүнә чәлб едән мәсәләләрдәндир. Китабда Ибн Чинни әсасән Сибәвәјһнин тә'лиминдән истифадә етмишсә дә, бә'зи чәһәтләри илә ондан фәргләнә билмишдир. Белә ки, һәмзәни әлифдән ајурмаға чалышараг, бә'зи дилчиләрә (мәһз Әбул-Әббас әл-Мубәррәдә—Г. С.) һәмзәни әрәб һәрфләри сырасындан чыхардылары¹ үчүн гәти е'тиразыны билдирәрәк јазыр: „Бил ки, бүтүн [дил алимләринин фикринчә әрәб] әлифбасы әслиндә 29 һәрфдән [ибарәтдир]: биринчиси әлиф, ахырынчысы исә мә'лум олан әлифба тәртибинә көрә ја (ع) һәрфидир. Лакин Әбул-Әббас әл-Мубәррәдә онлары (әрәб һәрфләрини—Г. С.) 28 һесаб едир вә көстәрир ки, „һәмзә бир шәкилдә дајана билмир [сәбәтсыздыр], „онун [һәмзәнин] сабит бир формасы јохдур. Мән ону [һәмзәни] формасы мә'лум вә [һәмшә] мөвчуд олан һәрфләрдән һесаб етмирәм“. Бу Әбул-Әббасын фикридир ки, онунла разылашмырыг².

„Сирр әс-Сина'а“ адлы китабындан кәтирилән бу мисалдан көрүнүр ки, Ибн Чинни өзүнә гәдәрки дилчиләрин әсәрләринә мүрачигәт едәрәк, һәмзә мәсәләсини дәриндән тәһлил етмәјә сә'ј көстәрмишдир. О, әлиф вә һәмзә һәрфләринин бир-бирилә әлагәдар чәһәтләрини изаһ едәрәк јазыр: „Бил ки, әлифбада биринчи јердә кәлән әлиф [әслиндә] һәмзәнин шәкли формасыдыр: һәмзәнин каһ „вав“, каһ да „јә“ үзәриндә јазылмасы һичазлыларын тәләффүз јүнкүлләшдирилмәсинин нәтичәсидир. һәмзә тәләффүз үчүн даима әлиф үзәриндә јазылмалыдыр³.

Мүәллифә көрә һичазлыларын тәләффүз гајдалары орфографијаја өз тә'сирини көстәрмиш, нәтичәдә һәмзә әлиф үзәриндә јазылмышдыр

¹ Бу барәдә бах: Әбул-Фәһ Осман Ибн Чинни, Сирр әс-Сина'а, ч. I, Гаһирә, 1954, сәһ. 46; Даирәтул-Маариф, ч. I, Бејрут, 1956, сәһ. 17; Ибн Јәниш. Шәрһул-Муфәссәл, 9—10 ч., Гаһирә, 1937, сәһ. 107.

² Ибн Чинни. Көстәрилән әсәри, сәһ. 46.

³ Јәнә орада.

(хэмзэнин орфографijasына анд кениш мэлумат башга мэгалэмиздэ верилэчэкдир). Бурада демэлижик ки, даммали хэмзэ вав (و), кэсрэ-ли хэмзэ жэ (ج) үзэриндэ жазылыр. Ибн Чиннинин гејд етдијимиз хэмни мэлуматына эсасэн ентимал етмэк олар ки, хэмзэнин вав вэ жэ үзэриндэ жазылмасына бэ'зи эрэб гәбилэлэринин (эсасэн ничазда Гурејш гәбилэсинин) диалекти сәбәб олмушдур. Чүнки ничазлылар, хүсусэн Гурејш гәбилэси өз диалектлэриндэ даммали хэмзәси олан сөзүн хэмзәсини тәләффүздән салараг⁴, Јеринә вав тәләффүз едир-дилэр. Б-ләликлә дэ Гурејш гәбилэсинин диалекти эрэб орфографи-јасына чох бөјүк тә'сир кәстәрә билмишдир.

Бөјүк алим Ибн Чиннинин ады чәкилән китабындан мэлум олур ки, вэ зәннимизчә, мәнз бу сәбәбә кәрә хэмзә дајаглары кими ишләдилдирди.

Гејд етдијимиз кими, „Сирр әс-Сина'а“ китабы мүәллифинин фик-ринчә хэмзә даима (сөзүн әввәлиндә, ортасында вэ ахырында—Г. С.) әлиф үзэриндә жазылмалыдыр⁵. Ибн Чинни буну белә эсасландырыр ки, әлиф эн гәдим мәнбәләрдә, хүсусән гур'анын илк әлјазмаларында [әл-мәсаһиф] хэмзэнин дајағы вәзифәсиндә чыхыш етмишдир⁶.

Көркәмли эрәб дилчиси фикрини сүбүт етмэк үчүн ашағыдакы мисаллара мүрачнәт едир: *من شياً و يستهزؤون* сонралар *يستهبون* *من شياً* олмушдур вэ с. Бүтүн бунлар хэмзэнин тәләффүзүнүн зәрурилијинә дәләләт едир⁷. Әбул-Әббас әл-Мубәррәдин әлејһинә чыхан Ибн Чинни өз дөврүнә кәрә олдугча чәсарәтли аддым атараг гејд едир ки, сөздә самитлэрин күчлү вэ ја зәиф мөвге тутмасы һеч дә о демәк дејилдир ки, һәрф һәрфлијиндән чыхыр⁸. „Сирр әс-Сина'а“ китабында даһа сонра жазылыр: „Мадам ки, бүтүн бу һәрфләр (29 эрәб һәрфи—Г. С.) [сөз тәләффүзүндә] мөвчуддурлар вэ [тәләффүз] (ши-фаһи нитг—Г. С.) жазыдан гәдимдир, хэмзә дә тәләффүздә—шифаһи нитгдә мөвчуддур. О [хэмзә] да һә (ه) вә гаф (ق) вэ с. кими сабит [форма] алмалы вэ һәрф кими нәзәрә алынмалыдыр. О (ه) да дикәр һәрфләр кими һәрф сајылмалыдыр. Онун [хэмзэнин] бир сыра һал-ларда бә'зилэринин е'тиразыны доғурачаг јункүлләшмә, әвәзләнмә кими дәјишмәләринә кәлдикдә, [бүтүн бунлар] онун [хэмзэнин] бир һәрф кими мөвчуди]јәтинин рәдд етмир [әксинә], онун [хэмзэнин] дәјишмәләри [хэмзэнин] һәрф олмасына эн мөһкәм дәлилдир.

Мәкәр көрмүрсән ки, әлиф (ا), вав (و), жэ (ج), тә (ت), һә (ه), нун (ن) вэ с. һәрфләр бә'зи һалларда бири дикәринә чеврилә билир вэ бүтүн бунлар һеч дә онлары һәрфликдән кәнар етмир⁹.

Ситатдан көрүнүр ки, орта әсрин бу көркәмли алими өзүнә гәдәр-ки эрәб дилчиләриндән [мәсәлән, Хәлил, Сибәзејһ, Ибн Дурејд вэ с.] гат-гат ирәли кедәрәк эрәб фонетикасында дөнүш јаратмышдыр.

Ибн Чиннинин „Сирр әс-Сина'а“ адлы китабында хэмзә самит кими баша дүшүлүр, лакин бә'зән мүәллиф хэмзәни әлифдән ајыра билмир. Бу исә белә бир гәнаәтә кәлмәјә имкан верир ки. Ибн Чинни саити самитдән ајырмагда долашыгылыға јол вермишдир. Мүәллиф гејд олунан китабын әввәлиндә саит вэ самитлэрин мүхтәлиф мәхрәчләрә малик олмаларындан данышаркән, олдугча дәгиг вә һаглы олараг кәстәрир:

⁴ И. Јә и ш. Шәрһул-Муфәссәл, 10 ч., сәһ. 107; Ә. Әјјуб. Муһадәрәт филлугә сәһ. 45; һ. Н а с и ф. Тарихул-әдәб ав һәјәтул-лугә, Гаһирә, 1958, сәһ. 13.

⁵ И. Ч и н н и. Кәстәрилән әсәри, сәһ. 47.

⁶ Јенә орада.

⁷ Јенә орада, сәһ. 107.

⁸ Јенә орада, сәһ. 108.

⁹ Јенә орада, сәһ. 48.

„...Самит саит ола билмәз: самитдән әввәл саитин мөвчудлуғу гејри-мүмкүндүр¹⁰“. Башга Јердә исә Јазыр: „Әлифин [тәләффүзүндә] исә хиртдәк вә ағыз [кениш] ачылыр, [сәс телләринин] һәр һансы бир кипләшмәси вә Јахуд Јумулмасынын сәсә мане олмадығыны көрәрсән“¹¹.

Дүзкүн мөвгедән чыхыш едән Ибн Чинни гејд олунан китабын дикәр бир Јериндә хэмзәни әлифлә ејниләшдирмишдир¹².

Бүтүн гејд етдијимиз мүсбәт вә ја мәнфи чәһәтләрдән әләвә хэмни китабда тәдгиг олунасы бир чох мәсәләләр дә вардыр ки, бу кичик мәгаләдә онлағын һамысы гејд едилә билмәзди.

Низами адына Әдәбијјат истиитуту

Алынмышдыр 5.V 1975

Г. Сулейманов

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ АРТИКУЛЯЦИИ И ОРФОГРАФИИ СОГЛАСНОЙ *хамза* В КНИГЕ ИБН-ДЖИННИ „СИРР АС-СИНА'А“

В статье с научной точки зрения анализируется исследование о *хамзе* арабского ученого средневековья Ибн-Джинни в его труде „Сирр аб-Сина'а“. Ибн-Джинни, в отличие от других более ранних исследователей, утверждает, что арабский алфавит состоит из 29 согласных, среди которых *хамза*, обладая специфической артикуляцией, может считаться вполне полноправной фонемой.

K. R. Suleimanov

ABOUT SOME PROBLEMS OF THE ARTICULATION AND THE ORPHOGRAPHY OF THE PHONEME „HAMZA“ IN IBN JINNI'S BOOK „SIRR AS-SINA'A“

Ibn Jinny has informed about some problems of the articulation and the orphography of the phonem „hamza“ in his book „Sirr as-Sina'a“. The article says that Ibn Jinny acknowledges „hamza“ as an independent separate consonant phonem among the Arabian consonants as he acknowledges other glottal stops.

¹⁰ Ибн Чинни. Кәстәрилән әсәри, сәһ. 32.

¹¹ Јенә орада, сәһ. 8.

¹² Јенә орада, сәһ. 52.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазийат

Ә. П. Маһмудов, М. Б. Рәһимов. Хүсуси төрәмәли башлангыч шәртләрсиз интеграл-дифференциал фәргләрлә тәһликләрни санки периодик һәлләрни һаггында 3

Һесаблама ријазийаты

А. Д. Искәндәров. Соңлу фәргли сәрһәд мәсәләһини Грин функцияһының параметрә керә гиймәтләндирилмәси 8

Молекулларын спектроскопијасы

А. А. Әбдүрәһманов, Р. Ә. Рәһимова, Е. Н. Вәлијулин, Л. М. Иманов. Нормал пропи́л спирти молекулуһун ОН-гош-гош конформацияһының микродалгадакы спектри, фырлаһма сабитләрни вә дипол моменти 14

Электрофизика

Ч. М. Чуварлы, Г. В. Вечхәјзер, Ж. В. Горни. Тач бошалмасы өртүјүнүн ишыгланмасы 18

Физики кимја

Л. Б. Мизандроитсева, И. А. Гришкан, Б. Р. Себорјаков. Вилсон тәһлијиниң модификацияһы һаггында 21

Үзви синтез

Ә. М. Гулијев, С. Ә. Мәмәдов, Н. А. Блиһникова, С. Т. Сејидова, А. А. Бајрамов. Дисульфидләрни алынмасы 25

Чөкүнтүләр кимјасы

К. И. Садыхов, В. Е. Башајев, З. М. Зејналов, Н. М. Мәһәррәмова. Транс-β-(2,5-диалкилбензоил)-акрил туршуларының бә'зи ефирләрниң сәтһи-актив хәссәләрниң тәдгиги 30

Газма техникаһы

З. Н. Кәримов, А. Б. Ибраһимов, Т. Б. Абдуллајев. Гују лүләһиниң ғызма вә сојумасы заманы дағ грунтларында гәрарлаһмаһың температур кәркиһликләрниң тә'јини 34

Үзви кимја

С. Ч. Мәһдијев, М. Р. Мусајев, Е. Т. Сүлејманова, Л. И. Гасымов. Бә'зи битсиклик алдеһидләрни алифатик кетонларла конденсләшмәһи һаггында 39

Кеолокија

М. Ә. Гаһгај. Бөјүк Гаһгазың дағәтәји һиссәһиндә метаморфик шистләрни, дајкаларың вә колчедан-полиметал филизләшмәһиниң јашына даир 44

Фајдалы газынтылар

Ә. Ә. Әлизадә, Н. В. Мәмәдова. Шәкәрбәј мис-пирит филизләрниң кеоложи шәранти мәсәләһинә даир 48

Кеолокија

Ә. Ч. Султанов, Ә. М. Мәмәдов. Чәнуби Хәзәр чөкәклијиндә палчыг вулканылары пүскүрмәһиниң күчү, тәһлији вә вахташырлығы 54

Палчыг вулканизми

Һ. Т. Һагвердијев. Гырмызыдағ вулканы вә онун мәһсулу (Кичик Гаһгаз) 59

Тектоника

М. Г. Аһабәјов, А. Б. Моһашвили, Б. А. Һаһчыјев. Күр чөкәклији мәркәзи һиссәһи Ағчакил чөкүнтүләри таванының структуру 64

Кеолокија

Т. Ә. Мәмәдов, О. Ч. Һүсејизадә, В. Р. Јашһенко. Хәзәр дәһнзи сәвијяһиниң еһмә проблемниң даир 66

Дәрни нефт јатағы

Р. Н. Аһуталыбова, М. А. Аһдамски, Р. Ә. Мусајев, Н. Ч. Таһиров, Е. Һ. Хәлилов. Балаһаны-Саһунчу-Раһана јатағында КА лај дәһтәһи нефтләрниң сәтһи кәриһмәһинә лајын јатма дәрниһлији, сујуң хүсусијјәти вә температуруң тә'һири 71

Физики чоһрафија

А. Н. Әһмәдов. Дәһирчи палчыг вулканы вә онун әтраф саһәләриңиң ландшафт хүсусијјәтләри 74

Биокимја

Һ. М. Талыһински. Полиплоидија просеһиндә колхитсәһини битки һүчәјрәһинә тә'һир мехонизмиң даир 78

Топонимика

Г. Ә. Гејбуллајев. Азәрбајчанда ғыпчағ мәншәли етнотопонимләр һаггында 81

Дилчилик

Г. Сүлејманов. Иби Чинниңиң «Сиррәс-Син'а» адлы китабында һәмзә самитниң артикулјасија вә имласы мәсәләһинә даир 85

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

- А. П. Махмудов и М. Б. Рагимов. О почти-периодических решениях интегро-дифференциально-разностных уравнений в частных производных без начальных условий 3

Вычислительная математика

- А. Д. Искендеров. Оценки по параметру функции Грина разностной краевой задачи 8

Спектроскопия молекул

- А. А. Абдурахманов, Р. А. Рагимова, Э. И. Велюлин, член-корр. АН Азерб. ССР Л. М. Иманов. Микроволновой спектр, вращательные постоянные и дипольный момент *он-гош-гош*-конформации молекулы *n*-пропанола 14

Электрофизика

- Академик Ч. М. Джуварлы, Г. В. Вечхайзер, Ю. В. Горин. Свечение чехла коронного разряда 18

Физическая химия

- Л. Б. Мизандронцева, И. А. Гришкан, Б. Р. Серебряков. Об одной модификации уравнений Вильсона 21

Органический синтез

- Академик А. М. Кулиев, С. А. Мамедов, Н. А. Блиникова, С. Т. Сеидова, А. А. Байрамов. Синтез дисульфамидов 25

Химия присадок

- К. И. Садыхов, В. Е. Башаев, А. М. Зейналов, Н. М. Магеррамова. Исследование поверхностно-активных свойств некоторых эфиров транс- β -(2,5-диалкилбензоил)-акриловых кислот 30

Техника бурения

- З. Г. Керимов, А. Б. Ибрагимов, Т. Б. Абдуллаев. Неуставившиеся температурные напряжения горных пород при охлаждении и нагревании ствола скважин 34

Органическая химия

- Академик С. Д. Мехтиева, М. Р. Мусаев, З. Т. Сулейманова, Л. И. Касумов. О конденсации некоторых бициклических альдегидов с алифатическими кетонами 39

Геология

- Академик М. А. Кашкай. О возрасте метаморфических сланцев, даек и колчеданно-полиметаллического оруденения и прихребтовой юго-восточной части Большого Кавказа 44

Полезные ископаемые

- А. А. Ализаде, Н. В. Мамедова. Новые данные о геологических особенностях Шекербейского медно-серноколчеданного месторождения 48

Геология

- Академик А. Д. Султанов, А. М. Мамедов. Мощность, частота и периодичность извержений грязевых вулканов в Южно-Каспийской впадине 54

Грязевой вулканизм

- А. Т. Ахвердиев. Кырмыздагский вулкан и его продукты (Малый Кавказ) 59

Тектоника

- М. Г. Агабеков, А. Б. Мошашвили, Б. А. Гаджиев. Структура кровли акчагыльских отложений центральной части Куринской впадины 64

Геология

- Т. А. Мамедов, О. Д. Гусейнзаде, В. Р. Яценко. К проблеме падения уровня Каспийского моря 66

Глубинные месторождения нефти

- Р. Н. Абуталибова, М. А. Адамский, Р. А. Мусаев, Н. Д. Танров, Э. Г. Халилов. Влияние глубины залегания пласта, свойства воды и температуры на поверхностное натяжение нефтей ПК-свиты Балаханы-Сабунчи-Раманнского месторождения 71

Физическая география

- А. Г. Ахмедов. Особенности ландшафтов грязевого вулкана Димирчи и прилегающих территорий 74

Биохимия

- Г. М. Талышинский. К вопросу о механизме действия колхицина на растительные клетки в процессе их полиплоидизации 78

Топонимика

- Г. А. Гейбуллаев. О кипчакских этнопонимах в Азербайджане 81

Языкознание

- Г. Сулейманов. О некоторых вопросах артикуляции и орфографии согласной химзы в книге Ибн-Джинни «Сирр ас-Сина'а» 85

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 наоборот.

6. В конце статьи должны быть указаны название научного учреждения, в котором выполнена работа, и номер телефона автора.

7. Опубликование результатов работ, проведенных в научных учреждениях должно быть разрешено дирекцией научного учреждения.

8. Статьи (включая и резюме), должны быть напечатаны на машинке через два интервала, на одной стороне листа и представляются в двух экземплярах. Формулы должны быть вписаны четко и ясно, при этом прописные буквы должны быть подчеркнуты (черным карандашом) двумя черточками снизу, а строчные — сверху, буквы греческого алфавита надо обводить красным карандашом.

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

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

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

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

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

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

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

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

Ввиду небольшого объема статей выводы помещаются лишь в необходимых случаях.

13. В случае представления двух или более статей одновременно необходимо указывать желательный порядок их помещения.

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

15. Редакция выдает автору бесплатно 15 отдельных оттисков статьи.

Сдано в набор 3/V 1976 г. Подписано к печати 23/VII 1976 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 2,82. Печ. лист. 7,7. Уч.-изд. лист 6,3. ФГ 16182. Заказ 123. Тираж 750. Цена 40 коп.

Издательство „Элм“.

370073. Баку-73, проспект Нариманова, 31. Академгородок, Главное здание.

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

