

11-100
АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXII ЧИЛД

9

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Баки—1966—Баку

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXII ЧИЛД

№ 9

МАТЕМАТИКА

В. И. БЕРДЫШЕВ

К ВОПРОСУ О ЧЕБЫШЕВСКИХ МНОЖЕСТВАХ*

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

Пусть X — действительное банахово пространство, а X^* — сопряженное с ним пространство. Множество $M \subset X$ называется чебышевским, если для любого элемента $x \in X$ в M существует единственный ближайший элемент.

Н. В. Ефимов и С. Б. Стечкин [1—4] поставили и решили ряд задач о взаимной связи чебышевских и выпуклых множеств в банаховых пространствах. Существенные результаты получены также В. Кли [5] и Л. П. Власовым [6].

В настоящей работе указываются необходимые и достаточные условия, налагаемые на трехмерное банахово пространство, чтобы всякое чебышевское множество в нем было выпуклым. Тем самым опровергается ошибочное утверждение В. Кли о том, что при любом $n = 1, 2, \dots$ всякое чебышевское множество n -мерного банахова пространства выпукло в том и только в том случае, когда пространство гладко. Например, в (негладком) трехмерном банаховом пространстве, единичная сфера которого изображена на рисунке, всякое чебышевское множество выпукло. Нетрудно видеть, что в случае $n = 2$ утверждение В. Кли справедливо; это, впрочем, следует из теоремы 1 данной работы и одного результата Л. П. Власова [6].

Точка единичной сферы пространства называется гладкой, если существует единственная опорная в ней гиперплоскость. Достижимой [7] называется такая точка множества, для которой существует гиперплоскость, проходящая через эту точку и не имеющая других общих точек с множеством точек. Точка множества называется экстремальной, если она не является внутренней ни для одного отрезка, принадлежащего этому множеству.

Теорема 1. Если всякое чебышевское множество банахова пространства X является выпуклым, то единичная сфера пространства X не содержит достижимых негладких точек.

Доказательство. Если предположить, что на сфере существует достижимая негладкая точка u , то найдутся две опорные к сфере в точке u плоскости $p_i(x) = C_i$, $C_i > 0$, $p_i \in X^*$, $i = 1, 2$, не имею-

* Результаты этой работы докладывались на II Всесоюзной конференции по конструктивной теории функций в г. Баку в октябре 1962 г.

п49020
Центральная научная
библиотека
Академии наук Азербайджанской ССР

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: З. И. Халилов (главный редактор), Ш. А. Азизбеков, В. Р. Волобуев, Д. М. Гусейнов, И. А. Гусейнов, М. А. Дадашзаде (зам. главного редактора), М. А. Далин, Ч. М. Джуварлы, С. М. Кулиев, М. Ф. Нагиев (зам. главного редактора), М. А. Топчибашев, Г. Г. Зейналов (ответственный секретарь).

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

щие с ней других общих точек; тогда множество $M = X - Q$, $Q = \{x: p_i(x) < c_i, i = 1, 2\}$ будет чебышевским, но не выпуклым. В самом деле, для $z \in M$ ближайшей будет единственная точка $z + \lambda_0 u$, где $\lambda_0 = \min[\lambda_1, \lambda_2]$, $p_i(z + \lambda_1 u) = c_i, i = 1, 2$.

Теорема 2. Для того, чтобы всякое чебышевское множество трехмерного банахова пространства X было выпуклым, необходимо и достаточно, чтобы его единичная сфера не содержала достижимых негладких точек.

Необходимость непосредственно вытекает из теоремы 1.

Достаточность. Предположим, что в трехмерном банаховом пространстве X , единичная сфера которого не содержит достижимых негладких точек, имеется невыпуклое чебышевское множество M . Тогда существует отрезок $[p, q]$ такой, что $p, q \in M$, и найдется точка $x_0 \in [p, q]$, не принадлежащая M . Пусть, для простоты, x_0 совпадает с нулевым элементом θ пространства X . Обозначим через N отображение, ставящее в соответствии каждой точке пространства X ближайшую точку из множества M . Пусть $y_0 = N(\theta)$. Обозначим через S сферу $\|x\| = \|y_0\|$, а через K — множество точек $z \in X$, удовлетворяющих условию $f(z) < \|y_0\|$ для всех функционалов $f \in X^*$, $\|f\| = 1$, опорных к сфере S в точке y_0 . Множество K не пересекается с M , в противном случае на луче $\lambda y_0, -\infty < \lambda \leq 1$ найдется точка $\lambda^0 y_0$, для которой $N(\lambda^0 y_0) \neq y_0$, а это, в силу одной теоремы Л. П. Власова [6] означает, что множество M не чебышевское. Отсюда, в частности, следует, что y_0 — негладкая точка сферы S .

Обозначим через L пересечение всех плоскостей, опорных к сфере S в точке y_0 , а через R — множество $L \cap S$. Поскольку единичная сфера пространства X не содержит достижимых негладких точек, L есть прямая, а R — отрезок положительной длины. Можно считать, что y_0 является внутренней точкой отрезка R (если это не так, то в качестве x_0 следует взять точку $\bar{x}_0 = l - y_0 (l \in L - R)$ вблизи θ). Пусть L_1 есть прямая, состоящая из точек вида $x - y_0, x \in L$, а R_1 и R_2 — отрезки, состоящие из точек $x - y_0, x \in R$, и $\frac{x}{\|y_0\|}, x \in R$, соответственно.

Рассмотрим отображение φ прямой L_1 в единичную сферу пространства: $\varphi(z) = \frac{N(z) - z}{\|N(z) - z\|}, z \in L_1$. Нетрудно видеть, что при $z \in R_1, \varphi(z) = z + \frac{y_0}{\|y_0\|}$, а если $z \in L_1 - R_1$, то $\varphi(z) = \bar{z} \in R_2$. Пусть $\bar{z} \in L_1 - R_1$. Отображение φ непрерывно, поскольку непрерывно отображение N ; Следовательно, множество $G = \varphi([0, z])$ связано.

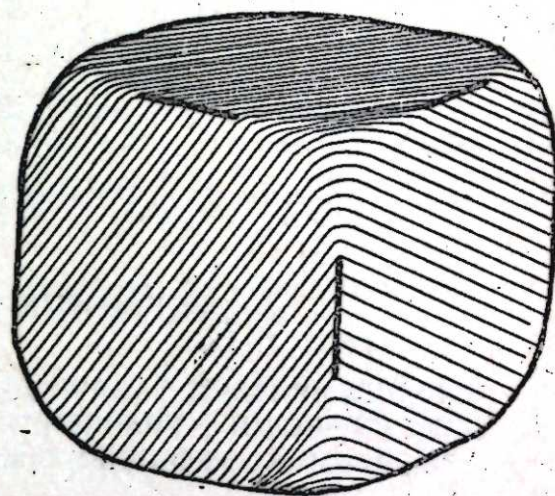
Пусть z_0 — конец отрезка R_1 , принадлежащий отрезку $[0, z]$, тогда найдется последовательность гладких точек единичной сферы такая, что

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \|g_n - \varphi(z_0)\| = 0, \quad g_n \in G. \quad (1)$$

Для доказательства допустим, что G состоит из негладких точек сферы. Как следует из одной леммы А. Д. Александрова (см. [8] стр. 156), множество негладких точек сферы пространства имеет меру нуль; поэтому, используя свойство непрерывности опорных функционалов, нетрудно убедиться, что G — гладкая кривая. Касательной прямой к G в точке $g \in G$ служит прямая, являющаяся пересечением плоскостей, опорных к единичной сфере в точке g . Обозначим через $\bar{G}$ выпуклую оболочку множества G . Точка $\varphi(z_0)$ является экстремальной для $\bar{G}$. Как показал Д. Мильман [7], всякая экстремаль-

ная точка множества либо достижима, либо является предельной точкой для достижимых. Легко проверить, что достижимые для множества $\bar{G}$ точки принадлежат G , и любая достижимая для $\bar{G}$ точка, отличная от $\varphi(z)$, является достижимой для единичной сферы.

Очевидно, одна из точек, p или q , будет лежать по ту же сторону от плоскости, опорной к сфере $\|z - z_0\| = \|z_0 - N(z_0)\|$ в точке $N(z_0)$, что и точка z_0 . Пользуясь свойством непрерывности опорных функционалов, из последовательности (1) можно выбрать точку g_n , так, что одна из точек, p или q , будет лежать по ту же сторону от плоскости, опорной к сфере $\|z - z^*\| = \|z^* - N(z^*)\|$ ($\varphi(z^*) = g_n, z^* \in [0, z]$) в точке $N(z^*)$, что и точка z^* ; а это, как уже отмечалось, противоречит тому, что множество M чебышевское. Теорема доказана.



ЛИТЕРАТУРА

1. Ефимов Н. В., Стечкин С. Б. „ДАН СССР“, 118, № 1, 17 (1958).
2. Ефимов Н. В., Стечкин С. Б. „ДАН СССР“, 121, № 4, 582 (1958).
3. Ефимов Н. В., Стечкин С. Б. „ДАН СССР“, 127, № 2, 254 (1959).
4. Ефимов Н. В., Стечкин С. Б. „ДАН СССР“, 140, № 3, 522 (1961).
5. Klee V. Math. Annalen, 142, 292—304 (1961).
6. Власов Л. П. „ДАН СССР“, 141, № 1, 19 (1961).
7. Мильман Д. „ДАН СССР“, 59, № 6, 1045 (1948).
8. Александров А. Д. Внутренняя геометрия выпуклых поверхностей. М., 1948.

Свердловский педагогический институт

Поступило 25.VI 1966

В. И. Бердышев

Чебышев чохлаулары хаггында мäsäläjä даир

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә үчөлчүлү банах фəзасынын истəнилəн чебышев чохлау-гунун габарыг олмасы үчүн зəрури вə кафи шəрт верилир.

МАТЕМАТИКА

Р. И. АЛИХАНОВА

РЕШЕНИЕ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ КВАЗИЛИНЕЙНОГО
ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА
С РАЗРЫВНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ МЕТОДОМ ГАЛЕРКИНА

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

В литературе хорошо изучена разрешимость краевых задач линейных уравнений в частных производных второго и высшего порядков эллиптического и параболического типов с разрывными коэффициентами методом сглаживания коэффициентов и правой части уравнения [1—12], а также функциональными методами [13—14].

В настоящей статье рассматривается разрешимость краевой задачи для квазилинейного дифференциального уравнения второго порядка эллиптического типа с разрывными коэффициентами некоторым аналогом метода Галеркина.

1. Пусть имеем ограниченную составную область G n -мерного евклидова пространства E_n с границей Γ . Область G состоит из двух областей G_1 и G_2 , разделенных $(n-1)$ -мерной поверхностью γ , гомеоморфной сферы и не имеющих общих точек с Γ (γ —граница G_1). Γ —кусочно-гладкая поверхность и γ —непрерывно дифференцируемая. Случай двух областей рассматривается для простоты формулировок.

Рассмотрим прямую сумму соболевских пространств

$W_p^{(1)}(G_1) \dot{+} W_p^{(1)}(G_2) = W_p^{(1)}$, $W_p^{(1)}$ получено замыканием в норме

$$\|u\|_{1,p} = \int_G \left\{ |u|^p + \sum_{j=1}^n |D_j u|^p \right\} dx$$

множества функций, определенных в G и гладких в каждом из $\bar{G}_i$, $i=1,2$. Всякую функцию $u(x) \in W_p^{(1)}$ можно представить в виде $u(x) = u_1(x) + u_2(x)$, где

$$u_i(x) = \begin{cases} u(x), & x \in G_i, \\ 0, & x \in \bar{G}/G_i, i=1,2. \end{cases}$$

Аналогично получаем для общего случая:

$$W_p^{(m)} = W_p^{(m)}(G_1) \dot{+} W_p^{(m)}(G_2).$$

$W^{(m-\frac{1}{p})}(\Gamma)$ —пространство функций $f(x)$, определенных на границе Γ области G и являющихся значениями на Γ функций $v \in W_p^{(m)}$; норму в этом пространстве можно определить, например, так:

$$\|f\|_{m-\frac{1}{p},p} = \|f\|_{W_p^{(m-\frac{1}{p})}(\Gamma)} = \inf \|v\|_{m,p},$$

где $\inf$ берется по всем $v \in W_p^{(m)}$, равным f на Γ . $W_q^{(-m)}$ —пространство линейных функционалов над $W_p^{(m)}$ с обычной нормой. (f,g) —значение функционала $f \in W_q^{(-m)}$ в точке $g \in W_p^{(m)}$. В частности, $(f,g) = \int_G f \cdot g \, dx$ при $f \in L_q(G)$, $g \in L_p(G)$.

2. В области G рассмотрим квазилинейное дифференциальное уравнение второго порядка, вообще говоря, с комплексными коэффициентами

$$Lu = - \sum_{j,k=1}^n D_j (b_{jk}(x,u) D_k u) + \sum_{j=1}^n p_j(x,u) D_j u + b(x,u) = f. \quad (1)$$

В соответствии с уравнением (1) введем форму

$$B[u; u, a(x,u)v] = \sum_{j,k=1}^n (b_{jk}(x,u) D_k u, D_j (a(x,u)v)) + \sum_{j=1}^n (p_j(x,u) D_j u, a(x,u)v) + (b(x,u), a(x,u)v) \quad (2)$$

при любых $u, v \in W_p^{(1)}$.

Здесь $D_j = \frac{\partial}{\partial x_j}$; $b_{jk} = b_{kj}$. Считаем, что в G_i , $i=1,2$, $b_{jk}(x,u) = b_{jk}^i(x,u)$, $p_j(x,u) = p_j^i(x,u)$, $b(x,u) = b^i(x,u)$ и в G_i они удовлетворяют условиям Каратеодори, т. е. они непрерывны по u почти при всех значениях $x \in G_i$ и измеримы по x при всех значениях u .

Кроме того, коэффициенты в G_i имеют рост

$$\begin{aligned} |b_{jk}^i(x,u)| &\leq b_1^i |u|^{q^* \frac{(p-2)}{p}} + d_1^i(x), \\ |p_j^i(x,u)| &\leq b_2^i |u|^{q^* \frac{(p-2)}{p}} + d_2^i(x), \\ |b^i(x,u)| &\leq b_3^i |u|^{q^* \frac{(p-2)}{p}} + d_3^i(x), \end{aligned} \quad (3)$$

где b_1^i , b_2^i , b_3^i —положительные постоянные, $d_1^i(x)$, $d_2^i(x)$, $d_3^i(x) \in L_{\frac{p}{p-2}}(G_i)$, $i=1,2$; при $p > n$ q^* —произвольное, при

$$p < n \quad q^* < \frac{np}{n-p}; f \in W_q^{(-1)}.$$

Уравнение (1) рассмотрим при следующих условиях:
а) граничное условие

$$\left. \frac{\partial u}{\partial \mu_2} \right|_{\Gamma} = \varphi, \quad (4)$$

б) условие сопряжения

$$a_1(x, u) \frac{\partial u}{\partial \mu_1} \Big|_{\Gamma} = a_2(x, u) \frac{\partial u}{\partial \mu_2} \Big|_{\Gamma}, \quad (5)$$

причем, граничное условие и условие сопряжения выполняются в слабом смысле.

Здесь $a(x, u)nD_j a(x, u)$ — равномерно ограниченные функции при любых $x \in G_1$ и $u \in W_p^{(1)}(G_1)$; $\varphi \in W_q \left(-\frac{p-1}{p}\right)(\Gamma)$; $\frac{\partial}{\partial \mu_i}$ — производная по вектору конормали,

$$\frac{\partial u}{\partial \mu_1} = \sum_{j,k=1}^n b_{jk}(x, u) \nu_k D_j u \quad (\nu_k \text{ — компоненты внешней нормали к } \Gamma(G_2)).$$

относительно $G_1(G_2)$ нормали к $\Gamma(G)$.

Определение. Уравнение (1) называется сильно эллиптическим, если для любых $u, v \in W_p^{(1)}$ имеет место

$$\begin{aligned} & \sum_{j,k=1}^n (b_{jk}(x, u) D_k u - b_{jk}(x, v) D_k v, D_j (a(x, u)u - a(x, v)v)) + \\ & + \sum_{j=1}^n (p_j(x, u) D_j u - p_j(x, v) D_j v, a(x, u)u - a(x, v)v) + \\ & + (b(x, u) - b(x, v), a(x, u)u - a(x, v)v) \geq C \|u - v\|_{1,p}, \end{aligned} \quad (6)$$

где $C > 0$ — некоторая постоянная, независимая от u, v .

Определение. Уравнение (1) называется эллиптическим, если выполняется неравенство

$$|B[u; u, a(x, u)u]| \geq C_1 \|u\|_{1,p}^k, \quad (7)$$

где $C_1, k > 0$ — постоянные, независимые от u .

Укажем некоторые достаточные условия, связанные с этими двумя определениями.

Имеет место

Лемма 1. Если уравнение (1) сильно эллиптическое, то оно будет эллиптическим.

Легко показать ряд достаточных условий, связанных с главной и подчиненными частями уравнения (1), при которых справедлива оценка (7).

Имеют место

Лемма II. Пусть коэффициенты $p_j(x, u)$ уравнения (1) вещественны $b_{jk}^i(x, u)$, $p_j^i(x, u)$ и $b^i(x, u)$ непрерывны в каждой из областей G_i , $i=1, 2$; $Re b^i(x, u)$ достаточно положителен, кроме того, для любого комплексного вектора $\xi = \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$

$$\sum_{j,k=1}^n Re b_{jk}^i(x, u) \xi_k \bar{\xi}_j \geq \varepsilon \sum_{j=1}^n |\xi_j|^2 \quad (\varepsilon > 0, x \in \bar{G}_i, i=1, 2)$$

тогда при $p=2$ имеет место оценка (7) для любого $u \in W_2^{(1)}$.

Доказательство этой леммы аналогично доказательству леммы I в работе [14].

Лемма III. Пусть

$$1) \left| \sum_{j,k=1}^n (b_{jk}(x, u) D_k u, D_j (a(x, u)u)) \right| \geq C_0 \|u\|_{1,p}^2 - K, u \in W_p^{(1)}.$$

и кроме того:

$$2) \left\| \sum_{j=1}^n p_j(x, u) D_j u + b(x, u) \right\|_{1,q} \leq \eta \|u\|_{1,p},$$

где η достаточно мало; $C_0, k > 0$ — некоторые постоянные, независимые от u . Тогда имеет место оценка (7), [15].

Задачу (1), (4), (5) мы будем исследовать при выполнении условия

$$|B[w; u, a(x, w)u]| \geq C'_1 \|u\|_{1,p}^2 \quad (8)$$

при произвольном фиксированном $w \in W_p^{(1)}$;

$C'_1, k > 0$ — постоянные, независимые от u, w .

Очевидно, условие (8) выполняется, если требовать выполнения условия

2) леммы III и условия:

$$\sum_{j,k=1}^n (b_{jk}(x, w) D_k u, D_j (a(x, w)u)) \geq C_0 \|u\|_{1,p}^2, u \in W_p^{(1)},$$

для любого $w \in W_p^{(1)}$.

Под слабым решением задачи (1), (4), (5) будем понимать любую функцию $u \in W_p^{(1)}$, удовлетворяющую соотношению

$$B[u; u, a(x, u)v] = (f, a(x, u)v) + (\varphi, a(x, u)v)_\Gamma \quad (9)$$

для любого $v \in W_p^{(1)}$.

3. Разрешимость задачи (1), (4), (5) будем устанавливать некоторым аналогом метода Галеркина. Пусть $\{v_r\}$ — полная система гладких функций в пространстве $W_p^{(1)}$. Приближенное слабое решение задачи

(1), (4), (5) будем искать в следующем виде

$$u_r(x) = \sum_{r=1}^r C_r v_r(x),$$

где C_r определяются из следующей системы

$$B[u_r; u_r, a(x, u_r)v_r] = (f, a(x, u_r)v_r) + (\varphi, a(x, u_r)v_r)_\Gamma. \quad (10)$$

Докажем разрешимость системы (10) относительно C_r . Рассмотрим систему

$$B[w_r; z_r, a(x, w_r)v_r] = (f, a(x, w_r)v_r) + (\varphi, a(x, w_r)v_r)_\Gamma. \quad (11)$$

Эта система при фиксированном w_r из конечномерного подпространства $V_r \subset W_p^{(1)}$, натянутого на линейно независимые элементы $v_1, v_2, \dots, v_r$, линейна относительно C_r . Пусть $w_r = \sum_{r=1}^r d_r v_r(x)$ фиксированные числа; $Z_r = \sum_{r=1}^r d_r v_r(x)$, d_r — пока неопределенные коэффициенты, которые необходимо определить из (11). Для разрешимости системы (11) достаточно доказать, что соответствующая квадратичная форма отлична от нуля, а это следует из (8).

Таким образом, система (11) порождает конечномерный оператор L_r , который каждому заданному $w_r = \sum_{r=1}^r d_r v_r(x)$ сопоставляет некоторый

другой вполне определенный элемент $z_r \in W_p^{(1)}$, $L_r w_r = z_r$. Легко до-

казать существование неподвижной точки у оператора L_r и что оператор L_r непрерывен в $W_p^{(n)}$.

Следовательно, существует $\{u_r\}$, удовлетворяющая соотношению

$$B[u_r; u_r, a(x, u_r) v_r] = (f, a(x, u_r) u_r) + (\varphi, a(x, u_r) u_r) r.$$

Теперь докажем существование слабого решения задачи (1), (4), (5). Умножим обе части (10) на C_r и просуммируем по r от 1 до r . Получим

$$B[u_r; u_r, a(x, u_r) u_r] = (f, a(x, u_r) u_r) + (\varphi, a(x, u_r) u_r) r. \quad (12)$$

Отсюда на основании (7) получаем равномерную ограниченность последовательности $\{u_r\}$. Так как любой шар в рефлексивном банаховом пространстве слабо компактен, то из последовательности $\{u_r\}$ можно выделить слабо сходящуюся подпоследовательность, которую также обозначим через $\{u_r\}$.

Покажем, что слабый предел выделенной последовательности является слабым решением задачи (1), (4), (5). Так как $u_r \in W_p^{(n)}$, то $u_r =$

$$= u_{r_1} + u_{r_2}, \text{ где } u_{r_1} = \begin{cases} u_r, & x \in G_1 \\ 0, & x \in G/G_1, i=1,2, \end{cases} \text{ последовательности } \{u_{r_1}\} \text{ и } \{u_{r_2}\}$$

также равномерно ограниченные и, следовательно, из них можно выделить слабо сходящиеся подпоследовательности, которые также обозначим через $\{u_{r_1}\}$ и $\{u_{r_2}\}$. Их пределы в $W_p^{(n)}(G_1)$ обозначим, соответственно, через u_1 и u_2 .

Сформулируем некоторые вспомогательные леммы, которые устанавливают возможность перехода к пределу в (10), удовлетворяющему для слабо сходящейся подпоследовательности $\{u_r\}$ при фиксированном r и $r \rightarrow \infty$.

Лемма IV. Пусть $\{u_{r_1}\}$ слабо сходится к u_1 в $W_p^{(n)}(G_1)$, тогда $\{u_{r_1}\}$ сильно сходится к u_1 в $L_{q^*}(G_1)$, где при $p > n$ $q^* = \frac{np}{n-p}$ — произвольное, при $p < n$ $q^* < \frac{np}{n-p}$.

Лемма V. Если $x_1(x, u_{r_1})$ удовлетворяет условиям Каратеодори и имеет рост

$$|x_1(x, u_{r_1})| \leq b |u_{r_1}|^{q^* \frac{(p-2)}{p}} + d^i(x),$$

где $d^i(x) \in L_{\frac{p}{p-2}}(G_1)$, то она действует из $L_{q^*}(G_1)$ в $L_{\frac{p}{p-2}}(G_1)$ и непрерывна [16].

Лемма VI. Если $\{u_{r_1}\}$ слабо сходится к u_1 в $W_p^{(n)}(G_1)$, а $\psi \in L_p(G_1)$, то $\{D_j u_{r_1} \cdot \psi\}$ слабо сходится к $D_j u_1 \cdot \psi$ в $L_{\frac{p}{2}}(G_1)$.

Лемма VII. Если $\{u_{r_1}\}$ слабо сходится к u_1 в $W_p^{(n)}(G_1)$ и $\psi \in L_p(G_1)$, $x_1(x, u_{r_1})$ удовлетворяет условиям леммы IV, то

$$\int_{G_1} x_1(x, u_{r_1}) D_j u_{r_1} \cdot \psi dx \rightarrow \int_{G_1} x_1(x, u_1) D_j u_1 \cdot \psi dx.$$

Существование слабого решения задачи (1), (4), (5) устанавливается на основании указанных лемм.

Таким образом имеет место

Теорема 1. Пусть $f \in W_q^{(-1)}$, $\varphi \in W_q^{(-\frac{p-1}{p})}(G)$. Если коэффициенты в уравнении (1) удовлетворяют условиям Каратеодори и (2) и выполняется соотношение (8), то существует слабое решение $u \in W_p^{(n)}$ задачи (1), (4), (5), и это решение можно получить как слабый предел некоторой последовательности галеркинских приближений.

При выполнении условия (7) вместо (8), утверждение теоремы также справедливо, когда a_i не зависят от u .

В случае, когда уравнение (1) сильно эллиптическое, т. е. выполняется соотношение (5), причем, a_i не зависят от u , решение задачи (1), (4), (5) единственно.

Имеет место

Теорема II. При выполнении условий теоремы I и если a_i не зависят от u , отображение: $u \rightarrow f$, определяемое соотношением (8), является изоморфизмом между пространствами $W_p^{(n)}$ и $W_q^{(-1)}$.

В заключение хочу выразить глубокую благодарность научному руководителю Г. Н. Агаеву за предложенную им задачу и повседневное оказываемую помощь в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Олейник О. А. ДАН СССР, 1959, т. 124, № 6.
2. Олейник О. А. УМН, т. 14, № 5, 1959.
3. Гирсанов И. В. ДАН СССР, 1960, т. 135, № 6.
4. Ильин В. А., Шишмарев И. А. ДАН СССР, 1960, т. 135, № 4.5. Ильин В. А. ДАН СССР, 1961, т. 137, № 1.
6. Ильин В. А. ДАН СССР, 1961, т. 137, № 2.
7. Шишмарев И. А. ДАН СССР, 1960, т. 131, № 2.
8. Шишмарев И. А. ДАН СССР, 1961, т. 137, № 1.
9. Намазов Г. К. ДАН СССР, 1962, т. 145, № 6.
10. Намазов Г. К. Изв. АН Азерб. ССР, 1961, № 3.
11. Намазов Г. К. Изв. АН Азерб. ССР, 1963, № 2.
12. Намазов Г. К. ДАН Азерб. ССР, 1962, т. 18, № 6.
13. Гюльмисарян А. Г. Изв. АН Арм. ССР, 1965, т. 18, № 1.
14. Ройтберг Я. А., Шефтель З. Г. Матем. физика, АН УССР, Киев, 1965.
15. Агаев Г. Н. Научный отчет за 1965 г.
16. Красносельский М. А. Топологические методы в теории нелинейных интегральных уравнений. М., 1956.
17. Люстерник Л. А., Соболев В. И. Элементы функционального анализа, ГИТЛ, М.—Л., 1965.
18. Мустафаев К. А. Некоторые вопросы функционального анализа и его приложений. АН Азерб. ССР, ИММ, Баку, 1963.
19. Соболев С. Л. Некоторые применения функционального анализа в математической физике. Л., 1950.
20. Лэкс П. Д. Математика, сб. переводов, 1:1, 1957.

Институт математики и механики

Поступило 16. V 1966

Р. И. Элиханова

Кэсилэн эмсаллы 2-чи тэртиб квазихэтти эллиптик тэнлиг үчүн гојулмуш сэрһэд мәсәләсинин Голјоркин үсулу илә һәлли

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Γ сэрһәдлн n өлчүлү E_n евклид фәзасынын мәһдуд вә әлагәли G чоһлуғунда (1), (7) шәрти даһилиндә (4) комплекс эмсаллы 2-чи тәртиб квазихэтти диференсиал тәнлијә баһылыр. (10) шәртинин јеринә јетирилмәси фәрзијәси даһилиндә Голјоркин үсүлунун мүәјјән аналогу васитәсилә (4), (6), (7) мәсәләси үчүн зәиф һәлли варлығы исбат олунур. Әкәр (4) тәнлији күчлү эллиптик исә, онда (4), (6), (7) мәсәләсинин зәиф һәлли јекәнәдир.

КИБЕРНЕТИКА

Н. К. ИБРАГИМОВА

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ СИСТЕМ ПРИ НАЛИЧИИ РЕЗОНАНСА

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

Заметка посвящена изучению устойчивости положения равновесия в случае, когда линейное приближение не дает ответа на вопрос. Изучается простейшая задача из возможных, когда есть ровно три пары чисто мнимых корней (т. е. $\pm i\omega_1, \pm i\omega_2, \pm i\omega_3$), дающих внутренний резонанс второго порядка (т. е. $\omega_1 - \omega_2 - \omega_3 = 0$). Появление резонанса приводит к существенно новому явлению — возможности неустойчивости системы уже во втором порядке.

Далее будет указано необходимое и достаточное условие сохранения нейтральности во втором порядке, необходимое и достаточное условие монотонной устойчивости в третьем порядке. Минимальная действительная система, в которой возможен подобный резонанс, является системой шестого порядка:

$$\frac{dv^2}{dt} = V_2^2 v^2 + \varepsilon V_3^2 v^3 + \varepsilon^2 V_4^2 v^4 + \varepsilon^3 V_5^2 v^5 + O(|v|^6)$$

$$(\alpha=1, 2, 3, 4, 5, 6)$$

При исследовании резонансного случая система шестого порядка после ряда преобразований приводится к системе (при помощи линейного преобразования с комплексными коэффициентами линейная часть системы приводится к диагональному виду. Далее при помощи нелинейной (кубической) замены переменных выделяются резонансные члены. После этого введение в качестве новых переменных модулей и фаз позволяет исключить две фазы и получить систему четвертого порядка, содержащую все три модуля и только одну резонансную фазу):

$$\frac{d\rho_1^2}{dt} = 2\varepsilon\rho_1\rho_2\rho_3P_1(\varphi) + \varepsilon^2(a_{11}\rho_1^2 + a_{12}\rho_2^2 + a_{13}\rho_3^2)\rho_1^2$$

$$\frac{d\rho_2^2}{dt} = 2\varepsilon\rho_1\rho_2\rho_3P_2(\varphi) + \varepsilon^2(a_{21}\rho_1^2 + a_{22}\rho_2^2 + a_{23}\rho_3^2)\rho_2^2$$

$$\frac{d\rho_3^2}{dt} = 2\varepsilon\rho_1\rho_2\rho_3P_3(\varphi) + \varepsilon^2(a_{31}\rho_1^2 + a_{32}\rho_2^2 + a_{33}\rho_3^2)\rho_3^2$$

$$\frac{d\varphi}{dt} = \varepsilon\rho_1\rho_2\rho_3 \left[\frac{Q_1(\varphi)}{\rho_1^2} + \frac{Q_2(\varphi)}{\rho_2^2} + \frac{Q_3(\varphi)}{\rho_3^2} \right] + \varepsilon^2(A_1\rho_1^2 + A_2\rho_2^2 + A_3\rho_3^2)$$

Здесь

$$P_1(\varphi) = a_1 \cos \varphi - b_1 \sin \varphi, \quad Q_1(\varphi) = \frac{dP}{d\varphi}, \quad \varphi = \varphi_1 - \varphi_2 - \varphi_3,$$

Коэффициенты $a_1, b_1, a_{ij}, A_i (i, j=1, \bar{3})$ — действительные и вычисляются через коэффициенты исходной системы.

Доказано, что резонанс может приводить к неустойчивости во втором порядке и найдены необходимые и достаточные условия сохранения нейтральности:

Теорема. Для нейтральности системы во втором порядке необходимо и достаточно, чтобы детерминанты D_1, D_2, D_3 были одного знака.

$$\text{Здесь} \quad D_1 = \begin{vmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{vmatrix}, \quad D_2 = \begin{vmatrix} a_3 & a_1 \\ b_3 & b_1 \end{vmatrix}, \quad D_3 = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix}.$$

Достаточность условия доказывается построением положительного первого интеграла:

$$H = D_1\rho_1^2 + D_2\rho_2^2 + D_3\rho_3^2.$$

Необходимость — построением неустойчивого решения вида:

$$\varphi = \varphi_0 - \text{не зависит от } t$$

$$\rho_1 = B_1(t)$$

$$\rho_2 = B_2(t)$$

$$\rho_3 = B_3(t),$$

т. е. доказано, что существование положительного первого интеграла является не только достаточным, но и необходимым условием нейтральности системы во втором порядке. Теперь перейдем к установлению необходимых и достаточных условий монотонной устойчивости системы в третьем порядке, которые являются достаточными условиями асимптотической устойчивости данной системы в третьем порядке.

Понятие монотонной устойчивости зависит от нормы, в которой устанавливается эта устойчивость. В нашем случае, естественно возникающей нормой является сумма квадратов переменных

$$r_1(t), r_2(t), r_3(t) \left(r_1 = \frac{1}{\sqrt{D_2 D_3}} \rho_1, r_2 = \frac{1}{\sqrt{D_3 D_1}} \rho_2, r_3 = \frac{1}{\sqrt{D_1 D_2}} \rho_3 \right),$$

$$\text{т. е. } r^2(t) = r_1^2(t) + r_2^2(t) + r_3^2(t).$$

Монотонная устойчивость означает, что при всех начальных данных, а следовательно, просто при всех значениях переменных производная от $r^2(t)$ в силу уравнений движения должна быть отрицательной. Поэтому вопрос о монотонной устойчивости данной системы сводится к задаче установления знака производной от $r^2(t)$ в силу уравнений движения.

Наиболее удобно выписать эту производную в сферических координатах r, α, β ($0 < r < +\infty, 0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}, 0 \leq \beta \leq \frac{\pi}{2}$), где она имеет вид:

$$\frac{dr^2}{dt} = -\varepsilon^2 r^4 R(\alpha, \beta).$$

Далее вопрос сводится к установлению (в зависимости от коэффициентов системы) условий положительности функции $R(\alpha, \beta)$.

Изучение положительного минимума функции $R(\alpha, \beta)$ на границах $(\alpha = 0, \alpha = \frac{\pi}{2}, \beta = 0, \beta = \frac{\pi}{2})$ приводит к простым необходимым условиям

$$a > 0, b > 0, x \geq -1, y \geq -1, z \geq -1,$$

где a, b, x, y, z — коэффициенты функции $R(\alpha, \beta)$ и вычисляются при помощи коэффициентов исходной системы.

Изучение положительного внутреннего минимума приводит к появлению четырех функций, аргументы которых суть коэффициенты функции $R(\alpha, \beta)$:

$$F_1(a, b, x, y, z), F_2(a, b, x, y, z), F_3(a, b, x, y, z), F(x, y, z).$$

Установлено необходимое и достаточное условие вида:

Чтобы система была монотонно устойчивой в третьем порядке необходимо и достаточно, чтобы имело место одно из условий:

1. Для значений $a, b, x, y, z \in K = \{a > 0, b > 0, x \geq -1, y \geq -1, z \geq -1\}$ F_1, F_2, F_3, F — одного знака.

1. Для значений $a, b, x, y, z \in K = \{a > 0, b > 0, x \geq -1, y \geq -1, z \geq -1\}$ в F_1, F_2, F_3 есть перемена знака.

Важным частным случаем рассматриваемых систем является система трех осцилляторов с малыми нелинейными связями.

Институт кибернетики
АН Азерб. ССР

Поступило 22. II 1966.

Н. К. Ибраһимова

Резонанслы системин дајанаглылығы һаггында

ХҮЛАСӘ

Тәтбиги әһәмијәти олан бир чох мүрәккәб механики вә физики системләр елә гурулмушдур ки, онлары характеризә едән дифференциал тәнликләр системинин характеристик тәнлијинин көкләри хәјали олмагла барабәр, бу көкләр арасында резонанс мүнәсибәтләри јарана биләр.

Мәгаләдә характеристик тәнлијин үч чүт хәјали көкү

$$\pm i\omega_1, \pm i\omega_2, \pm i\omega_3, \omega_1 - \omega_2 - \omega_3 = 0$$

шәклиндә икинчи тәртиб дахили резонанс олан һала бахылыр. Бу чүр резонансын мүмкүн олдуғу ән кичик тәртибли систем беләдир:

$$dV^2 = V_{\beta}^2 v^2 + \varepsilon U_{\beta}^2 v^2 + \varepsilon^2 V_{\beta}^2 v^2 + O(|V|^4) (z_1 \beta_1 \gamma = 1 - 6).$$

Әввәлчә системин сағ тәрәфиндә биринчи вә икинчи, сонра исә биринчи, икинчи вә үчүнчү һәдләри көтүрмәклә, системин таразлыг вәзијәти јахынлығында дајанаглылығы тәдгиг олунур.

Системин икинчи тәртибдә нејтрал, үчүнчү тәртибиндә исә монотон дајанаглы олмасы үчүн зәрури вә кафи шәрт көстәрилир.

ЭНЕРГЕТИКА

Ч. М. ДЖУВАРЛЫ, Е. В. ДМИТРИЕВ

К ВОПРОСУ ОГРАНИЧЕНИЯ ТОКОВ ОДНОФАЗНОГО КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ В СЕТИ 110 кВ

Рост токов однофазного короткого замыкания, связанный с развитием энергосистем, приводит к тому, что он становится значительно больше тока трехфазного к. з. Проведенные нами расчеты для Азербайджанской энергосистемы показали, что в некоторых ее точках — питающих центрах — ток однофазного к. з. превышает ток трехфазного к. з. более чем на 20%. Такие токи создают известные затруднения для отключающей аппаратуры во время ликвидации однофазных к. з., в то время как она удовлетворительно справляется с ликвидацией трехфазных к. з. Поэтому вопрос ограничения токов однофазного к. з. становится актуальным. Как показали проведенные нами расчеты, разземление трансформаторов на понизительных подстанциях практически не оказывает никакого влияния на уменьшение токов однофазного к. з., разземление же трансформаторов в питающих центрах недопустимо ввиду возможности выделения в сети при коммутациях участка с разземленной нейтралью.

Нами применительно к сети 110 кВ АзГлавэнерго рассмотрено влияние заземления нейтрали трансформаторов у источника питания через малое активное сопротивление на величину токов однофазного к. з. и сделано сопоставление этого случая с частичным разземлением нейтрали и заземлением нейтрали через индуктивное сопротивление. Эти расчеты проводились для всех подстанций 110 кВ Азербайджанской энергосистемы на ЭЦВМ-БЭСМ-2М.

Параметры эквивалентной схемы сети (рис. 1) в базисных единицах, приведенные к точке нахождения одного из питательных центров энергосистемы:

z_1, z_2 — эквивалентные сопротивления прямой и обратной последовательностей, в рассматриваемой точке;

z_0 — сопротивление нулевой последовательности энергосистемы, приведенной к рассматриваемой точке;

x_1, x_2, x_0 — реактансы прямой, обратной и нулевой последовательностей рассматриваемой точки;

r_0, x_0 — утроенные величины сопротивления и реактанта, через которые заземляется нейтраль.

Результаты расчета этой точки энергосистемы представлены на рис. 2 и 3.

На рис. 2 приведена зависимость между током однофазного к. з., выраженного в % от тока трехфазного к. з., и степенью разземления нейтрали в рассматриваемой точке, выраженной в % разземленных трансформаторов (по мощности) в этой точке. Зависимость между током однофазного к. з. и отношением $\frac{r_{03}}{x_1}$; $\frac{x_{03}}{x_1}$ приведена на рис. 2.

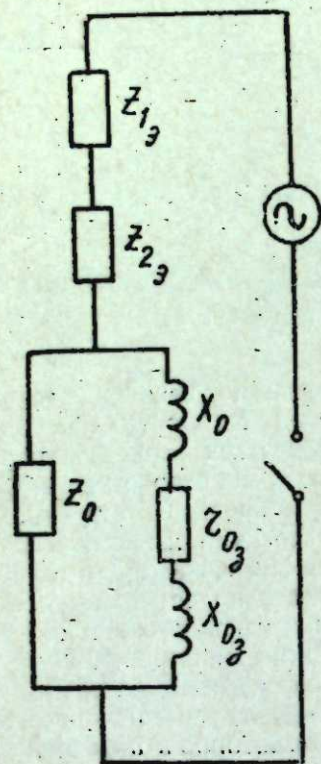


Рис. 1

На этих же рисунках представлен график зависимости напряжения на нейтрали трансформаторов U_0 в % от фазного напряжения, от тех же аргументов.

Уравнения, полученных на рис. 2 и 3 зависимостей показывают, что токи однофазного короткого замыкания весьма эффективно могут быть ограничены заземлением нейтрали трансформаторов через малое активное сопротивление. Эффективность заземления через такое сопротивление сравнима с эффективностью заземления через индуктивное сопротивление.

Основное достоинство разземления нейтрали или заземления ее через сопротивление, снижающее токи однофазного к. з., связано с повышением напряжения на нейтрали трансформаторов на здоровых фазах системы. Предпочтительным оказывается заземление нейтрали через малое активное сопротивление, так как с точки зрения воздействий грозовых и коммутационных перенапряжений системы, заземленные через малое активное сопротивление, практически ведут себя также, как системы с глухозаземленной нейтралью, ток переходного процесса нулевой последовательности при этом не создает заметного падения напряжения на сопротивлении [1,2].

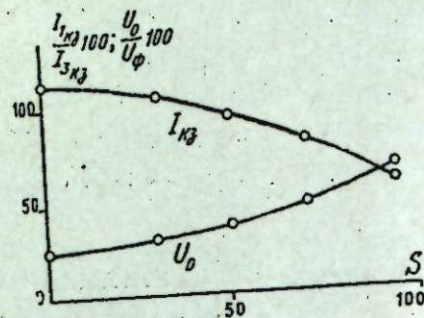


Рис. 2.

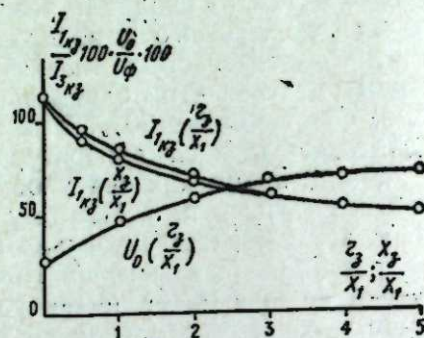


Рис. 3

Малое активное сопротивление, заземляющее нейтраль, равное по величине $r_{03} \leq x_1$ ограничивает ток однофазного к. з. до 80-90% тока трехфазного к. з., что с точки зрения нормальной работы релейной защиты вполне приемлемо. При таком ограничении токов однофазного к. з. аварийные повышения напряжения на нейтрали и здоровых фазах лежат в допустимых пределах (рис. 2). Например, в рассмотренном случае при $\frac{r_{03}}{x_1} = 1$ напряжение на нейтрали может достигнуть величины равной

$0,4U_\phi$. Наибольшее установившееся напряжение на одной из здоровых фаз при этом меньше 0,8 линейного напряжения.

Таким образом заземление нейтрали трансформаторов через активное сопротивление для ограничения токов однофазного к. з. в современных сетях 110 кВ, при котором возникающее в аварийном режиме напряжение на нейтрали трансформаторов находится в допустимых пределах, является весьма эффективным мероприятием, которое должно найти применение в энергосистемах Союза. Материалом для такого сопротивления с большим успехом может служить электробетон, разработанный в Сибирском НИИ энергетики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вильгейм Р, Уотерс М. Заземление нейтрали в высоковольтных системах. ГЭИ, 1959.
2. Джуварлы Ч. М., Дмитриев Е. В. Изв. АН Азерб. ССР: серия физ. техн. и матем. наук, 1965, № 6.

Институт энергетики

Поступило 13. VI 1966

Ч. М. Чуварлы, Ж. В. Дмитриев

Кәркинлији 110 кВ олан шәбәкәләрдә бирфазлы гыса гапанма чәрәјанын мәһдудлашдырылмасы мәсәләси

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә elektrik шәбәкәләриндә бирфазлы гыса гапанма чәрәјанын мәһдудлашмасы, трансформаторун бәсләјичи мәркәзләрини аз актив мугавимәт васитәсилә вә онун нейтралынын торпаглашма васитәсилә әлдә едилмәси нәзәрдән кечирилир.

п 49020

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

ФИЗИКА

Н. А. МУХТАРОВ

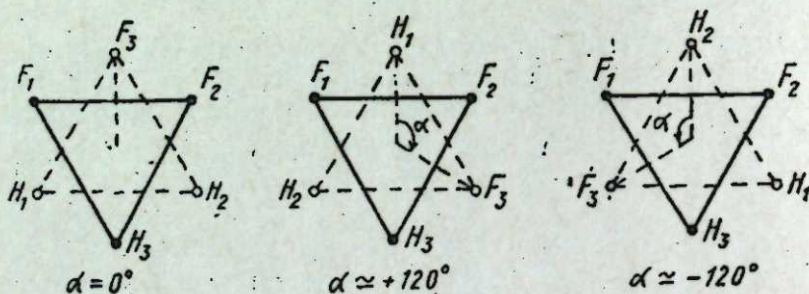
РАЗНОСТЬ ЭНЕРГИЙ ПОВОРОТНЫХ ИЗОМЕРОВ МОЛЕКУЛЫ 1,1,2-ТРИФТОРЕТАНА

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

Одним из основных вопросов изучения поворотной изомерии молекул является определение разности энергий поворотных изомеров.

Из немногочисленных методов [1, 2] определения этих величин одним из наиболее точных является газовая микроволновая спектроскопия. Настоящая работа предпринята с целью определения разности энергий поворотных изомеров молекулы $F_2HC-CHDF$ из микроволнового спектра.

Возможные "шахматные" конфигурации 1,1,2-трифторэтана изображены на рисунке.



Исследования микроволнового спектра этой молекулы и ее дейтерозамещенных [3, 4, 5] позволили идентифицировать наиболее интенсивные линии спектра как вращательные переходы свернутых изомеров ($\alpha = \pm 120^\circ$ на рисунке) в основном и возбужденных колебательных состояниях. Из результатов этих работ и предварительных расчетов было сделано заключение о том, что другой поворотный изомер ($\alpha = 0$ на рисунке) значительно менее устойчив. Количественные оценки разности энергий поворотных изомеров можно получить из измерений относительных интенсивностей линий этих изомеров.

С целью обнаружения и идентификации линий поглощения вращательных переходов изомера $\alpha = 0$ были предприняты более тщательные исследования микроволнового спектра при различных аппа-

ратурных и экспериментальных условиях. Экспериментальным поискам предшествовала вычислительная работа на основе структурных данных, уточненных по спектрам различных изотопических разновидностей свернутых изомеров, что позволило значительно сузить частотные интервалы поиска отдельных линий. Немаловажным оказался выбор молекулы. Наиболее подходящей по статистическим весам вращательных состояний оказалась молекула $F_2HC-CHDF$.

Попытки обнаружить линии изомера $\alpha = 0$, соответствующие переходам с малыми J , не дали положительных результатов. Поэтому для поиска был намечен ряд линий Q -ветви с большими J , обладающих по расчету наибольшими интенсивностями. Обнаружено 6 таких линий (таблица). Принадлежность этих линий к изомеру $\alpha = 0$ была установлена по знакам и скоростям смещения штарковских компонент, а также по изменению их интенсивностей с температурой.

Переходы	ν расчетные Мгц	ν экспери- ментальные Мгц
9 _{3,6} —9 _{4,6}	16 930,2	16 938,8
8 _{3,5} —8 _{4,5}	19 212,4	19 208,8
7 _{3,4} —7 _{4,4}	20 938,1	20 935,0
7 _{3,5} —7 _{4,3}	23 515,1	23 520,0
8 _{3,6} —8 _{4,4}	24 236,0	24 248,4
9 _{3,7} —9 _{4,6}	25 824,8	25 844,8

Как видно из таблицы, частоты линий, рассчитанные по значениям $A-C=3714,4$ Мгц, $x=-0,5894$, удовлетворительно согласуются с экспериментальными.

Для определения разности энергий основных колебательных состояний изомера $\alpha = 0$ и свернутого измерялись отношения интенсивностей линий: перехода 9_{3,6}—9_{4,6} изомера $\alpha = 0$ и 1_{0,1}—2_{1,2} ($\nu = 16924,5$ Мгц) изомера $\alpha = -120^\circ$, перехода 8_{3,5}—8_{4,5} изомера $\alpha = 0$ и 3_{1,3}—3_{2,2} ($\nu = 19083,6$ Мгц) изомера $\alpha = -120^\circ$.

Из многократных измерений при различных условиях получено среднее значение разности энергий:

$$\Delta E = (520 \pm 40) \text{ см}^{-1}.$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Мидзусима С. Строение молекул и внутреннее вращение. М., ИЛ, 1957.
2. Волькенштейн М. В. Конфигурационная статистика полимерных цепей. М.—Л. АН СССР, 1959.
3. Мухтаров И. А. „ДАН СССР“, 148, № 3, 566 (1963).
4. Мухтаров И. А. „ДАН СССР“, 151, № 5, 1076 (1963).
5. Мухтаров И. А. „Оптика и спектроскопия“, т. XX, 352 (1966).

Институт физики

Н. А. Мухтаров

Поступило 25.IV 1966

1,1,2-ҮФТОРЕТАН МОЛЕКУЛУНУН ДӨНМЭ ИЗОМЕРЛЭРИ АРАСЫНДА ЭНЕРГИ ФЭРГИ

ХҮЛАСЭ

1,1,2-үфторетан молекулунун икн изомер вэзијјэти ($\alpha = 0$ вэ $\alpha = \pm 120^\circ$) арасындакы енерги фэрги, бу изомерлэрэ анд микродалга удулма хэтлэринин интенсивликлэри нисбэтіндэн $(520 \pm 40) \text{ см}^{-1}$ ба-
рабэр олдуғу тапылмышдыр.

ХИМИЯ МОНОМЕРОВ

Р. Г. ИСМАЙЛОВ, С. М. АЛИЕВ, Г. М. МАМЕДАЛИЕВ, З. А. АХМЕД-ЗАДЕ

СОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ИЗОПРОПЕНИЛТОЛУОЛА И СТИРОЛА
В БЛОКЕ

Интерес к полимеризации и сополимеризации α -метилстирола и его производных обусловлен их повышенной теплостойкостью и высокими диэлектрическими свойствами. За последние годы появился ряд работ, посвященных изучению сополимеризации α -метилстирола и его производных с другими винильными соединениями.

Анионная полимеризация и сополимеризация α -метилстирола и его производных в присутствии гидрида щелочных металлов, металлического натрия, Na-нафталинового комплекса, LiC_2H_5 в растворе простых эфиров (тетрагидрофурана, диоксана), ацеталей и триэтиламина описывается в работах [1–3].

А. В. Голубева, Н. Р. Усманова, К. А. Сивогракова [4] изучили эмульсионную, суспензионную и блочную сополимеризацию α -метилстирола со стиролом, 2,5-дихлорстиролом, метилметакрилатом и акрилонитрилом.

Сополимеры α -метилстирола со стиролом и 2,5-дихлорстиролом, полученные в эмульсионной среде, имели теплостойкость 140° и 170°C по Вика соответственно.

Что же касается метилированных в ядре α -метилстиролов, то в литературе не встречали данных по их радикальной сополимеризации с другими мономерами.

В настоящем сообщении приводятся основные результаты блочной сополимеризации изопропенилтолуола со стиролом в присутствии инициаторов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Изопропенилтолуол был получен алкилированием толуола пропиленом над алюмосиликатами с последующим дегидрированием изопропилтолуолов в присутствии катализатора стирол-контакт [5]. Выделенная из продуктов дегидрирования с помощью четкой ректификации смесь изомеров изопропенилтолуола характеризовалась следующими константами:

температура кипения при остаточном давлении 20 мм рт. ст. (88–93°C), n_D^{20} 1,5330, d_4^{20} 0,9001, изомерный состав: 10% орто-, 30% пара- и 60% мета-изомеров, степень чистоты 98,8%. Стирол имел

температуру кипения 45°C при остаточном давлении 20 мм рт. ст., n_D^{20} 1,5465, d_4^{20} 0,9060, степень чистоты 99,6%.

Блочная сополимеризация изопропенилтолуола и стирола изучалась в запаянных ампулах. В целях достижения глубокой конверсии мономеров и высокой степени полимеризации процесс проводили в присутствии смеси инициаторов—гидроперекиси изопропилбензола и перекиси третичного бутила (1:1 вес.) при температуре 80°C—в течение 50 ч и при 120°C в течение 20 ч. Повышение температуры к концу опыта способствовало распаду перекиси третичного бутила в радикалы и тем самым обеспечивало достаточно высокую скорость полимеризации в конечных стадиях процесса.

Результаты опытов по изучению влияния количества инициатора, температуры и соотношения исходных мономеров на скорость полимеризации, на выход и свойства сополимеров приведены в таблице и в виде кривых представлены на рис. 1–3.

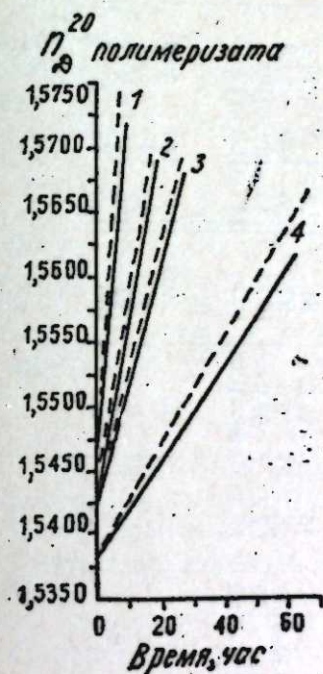


Рис. 1. Зависимость P_n^{20} полимеризата от времени: соотношение изопропенилтолуола и стирола (% вес.): 1—0:100; 2—20:80; 3—30:70; 4—56:44 (эквимолекулярная смесь), t —80–120°C, количество инициатора 1%; ...1,5%.

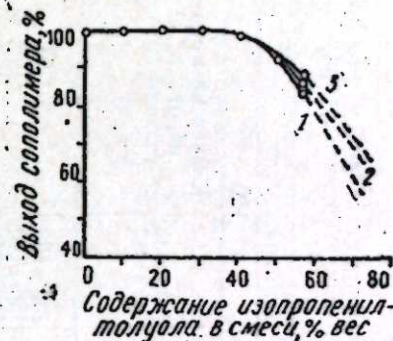


Рис. 2. Влияние содержания изопропенилтолуола в смеси на выход сополимера t —80–120°C, время 70 ч; количество инициатора: 1—0,5%; 2—1,0%; 3—1,5%.



Рис. 3. Влияние содержания изопропенилтолуола в смеси на растворимость в CH_3OH (1), $[\eta]$ (2) и t плавления (3) сополимеров.

Изменение количества инициатора от 0,5 до 1,5% незначительно влияет на процесс, в то время как увеличение соотношения изопропенилтолуола и стирола до эквимолекулярного и выше приводит к резкому падению скорости полимеризации.

Влияние температуры на сополимеризацию изопропенилтолуола со стиролом (инициатор: 50% гидроперекиси изопропилбензола + 50% перекиси третичного бутила; количество ингибитора—0,5% на смесь мономеров)

Соотношение изопропенил- толуола (M) и стирола (M ₂), % вес.	Вре- мя, ч	Температура, °C															
		80						120						140			
		Выход сополи- мера, %		t плавл- ения, °C		Конверсия моно- меров, %		Выход сополи- мера, %		t плавл- ения, °C		Конверсия моно- меров, %					
		M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂				
20:80	10	—	—	—	—	—	—	96	—	130—135	—	87	98	97	135—140	90	100
	25	—	—	—	—	—	—	100	—	135—140	—	100	100	100	135—140	100	100
	40	—	—	—	—	—	—	100	—	140—145	—	100	100	100	136—141	100	100
	55	—	—	—	—	—	—	100	—	140—145	—	100	100	100	135—140	100	100
30:70	10	17,8	—	—	—	10	21,2	84	—	125—130	—	70,8	86,3	96	130—135	90	100
	25	30,4	—	—	—	23,4	33,3	92	—	125—135	—	91,3	92,4	100	130—135	100	100
	40	55,0	—	—	—	27,3	67,0	100	—	145—150	—	100	100	100	132—136	100	100
	55	86,0	—	—	—	53,3	96—100	100	—	145—150	—	100	100	100	132—135	100	100
40:60	10	—	—	—	—	—	—	59,5	—	135—140	—	59,8	59,5	78,3	130—135	72,5	83,7
	25	—	—	—	—	—	—	88	—	140—145	—	89,5	90,0	100	130—135	100	100
	40	—	—	—	—	—	—	93	—	140—145	—	91,2	95,0	100	130—135	100	100
	55	—	—	—	—	—	—	100	—	140—145	—	100	100	100	130—135	100	100

Полная конверсия мономеров наблюдается при соотношении изопропенилтолуола к стиролу до 40:60 (% вес.).

Соотношение исходных мономеров оказывает также существенное влияние на свойства сополимеров. Так, по мере увеличения содержания изопропенилтолуола в исходной смеси растворимость сополимеров в метиловом спирте увеличивается, а характеристическая вязкость их в бензоле падает. Снижение характеристической вязкости сополимеров становится особо заметным при соотношении изопропенилтолуол:стирол=40:60 и выше.

Температура плавления сополимеров по мере увеличения соотношения изопропенилтолуола к стиролу растет и при 20:80 и 30:70 (% вес.) достигает максимума (153°C). Дальнейшее увеличение соотношения мономеров до эквимолекулярного и выше приводит к образованию сополимера со сравнительно пониженной температурой плавления (~140°C).

На теплостойкость получаемых сополимеров существенное влияние оказывает также температура.

Так, сополимеры изопропенилтолуола (30%) и стирола (70%), синтезированные при 80°C, 120°C и 140°C, характеризуются температурой плавления соответственно 150—155°C, 140—145°C, 132—136°C. Падение температуры плавления сополимеров в условиях повышенных температур, высоких концентраций изопропенилтолуола в смеси, по-видимому, объясняется усилением реакции передачи, приводящей к образованию более разветвленных полимерных цепей и тем самым снижению плотности упаковки макромолекул.

Таким образом, блочную сополимеризацию изопропенилтолуола и стирола целесообразно осуществлять при температурах до 120°C и соотношении мономеров 30:70. В синтезированном при этих условиях сополимере на каждую моль изопропенилтолуола приходится около двух молей стирола. Процесс характеризуется глубокой конверсией мономеров, и содержание летучих продуктов в сополимере не превышает 0,7—1%.

Выводы

1. Исследована блочная сополимеризация изопропенилтолуола и стирола в присутствии смеси инициаторов (гидроперекиси изопропилбензола и перекиси третичного бутила).

2. Изучено влияние различных факторов на сополимеризацию и установлено, что при температуре 80—120°, количестве инициатора 0,5%, продолжительности 40—60 ч и соотношении изопропенилтолуола:стирол 30:70 достигается практически полная конверсия мономеров.

Полученный сополимер характеризуется температурой плавления 150—155°C.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kastning, Ernst Günther, Brontert Klaus. [Badische Anilin- & Soda-Fabrik A-G]. Пат. ФРГ 1065611, 3.03.1960.
2. Kastning Günther, Brontert Klaus [Badische Anilin- & Soda-Fabrik A-G] Пат. ФРГ 1036742, 31.03.1960.
3. Спирин Ю. П., Гантмахер А. Р., Медведев С. С. ДАН СССР. 1959, 128, № 6.
4. Голубева А. В., Усманова Н. Р., Сивогракова К. А. Пластические массы, 1960, № 12.
5. Мамедалиев Ю. Г., Исмаилов Р. Г., Мамедалиев Г. М., Алиев С. М., Гусейнов Н. И., Ахмедзаде З. А. ДАН Азерб. ССР, 1964, № 5.

ИНХП

Поступило 31.III 1965

Изопренилтолуол вә стиролун блока сополимерләшдирилмәси ХУЛАСӘ

Изопренилтолуол вә стиролун блока инисиатор иштиракы илә сополимерләшдирилмәси реаксиясында мухтәлиф факторларын тәсири өйрәнилмишдир. Мономерларин там конверсиясы изопренилтолуолун стирола нисбәти 30:70, температур 80—120°C, инисиатор 0,5% вә тәчрүбә мүддәти 40—60 саат олдугда әлдә едилир. Алынән сополимерин әримә нөгтәси 150—155°C-дир.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

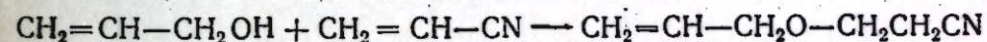
С. Д. МЕХТИЕВ, З. Ф. МАМЕДОВ, О. А. НАРИМАНБЕКОВ

ЦИАНЭТИЛИРОВАНИЕ АЛЛИЛОВОГО СПИРТА НАД ОСНОВНЫМИ ИОНИТАМИ

Продукты цианэтилирования непредельных алифатических спиртов являются многофункциональными соединениями, на основе которых могут быть получены пластификаторы, высокомолекулярные полимеры, различные промежуточные соединения.

В настоящей работе приводятся результаты исследования реакции цианэтилирования аллилового спирта акрилонитрилом в присутствии сильно основного ионита АВ-16.

Ионообменную смолу предварительно переводили из солевой в ОН-форму с последующей обработкой абсолютным этанолом и вакуумной сушкой. Температурная зависимость термодинамической константы равновесия $K_t = f(T)$ реакции:



приведена на рис. 1 [1, 2].

Результаты экспериментов по нахождению оптимальных условий для наибольшего выхода аллилоксипропионитрила представлены на рис. 2.

Как видно, выход продукта цианэтилирования растет с увеличением температуры до 60°C, продолжительности реакции до 1 ч, количества катализатора до 5% (от веса реагентов).

Увеличение температуры >60°C приводит к понижению выхода аллилоксипропионитрила, что, по всей вероятности, связано с потерей активности смолы ввиду полимеризации акрилонитрила.

Повышение количества ионита >5% не приводит к заметному эффекту.

При 40°C, молярном отношении акрилонитрил аллиловый спирт 1:1, продолжительности 1 ч и количестве АВ-16 5% выход аллилоксипропионитрила на пропущенный акрилонитрил составляет 83% при 84%-ной конверсии акрилонитрила.

С целью изучения кинетики реакции опыты проводили при молярных отношениях акрилонитрил—спирт 1:5 и 1:1, 5%-ном количестве катализатора с одновременной загрузкой сырьевой смеси в реакционную колбу.

При избыточном содержании в исходной смеси аллилового спирта изменение скорости реакции удовлетворительно описывается уравнением константы скорости реакции первого порядка:

$$K = \frac{\ln \frac{C_0}{C}}{t}$$

Это подтверждается характером зависимости $\lg K = f(t)$, а также пересечением кривых уменьшения концентрации акрилонитрила и накопления аллилоксипропионитрила во времени в точке, соответствующей времени 50%-ной конверсии акрилонитрила (рис. 3а, б) [3].

При стехиометрическом соотношении компонентов процессу отвечает уравнение константы скорости реакции второго порядка:

$$K = \frac{1}{t} \cdot \frac{\lambda}{C_0(C_0 - X)}$$

Справедливость этого уравнения очевидна из характера графика зависимости $\frac{1}{C_0 - X} = f(t)$ (рис. 3в).

Величина энергии активации в температурном интервале 20–60°C равна $12 \frac{\text{ккал}}{\text{моль}}$ (рис. 3г).

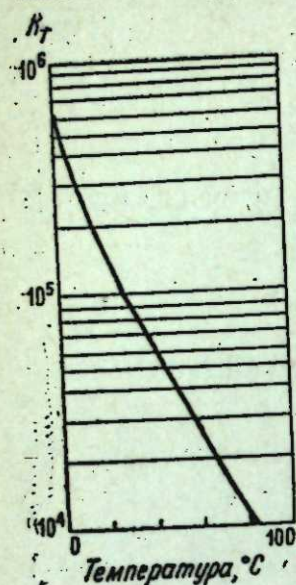


Рис. 1. Температурная зависимость термодинамической константы равновесия

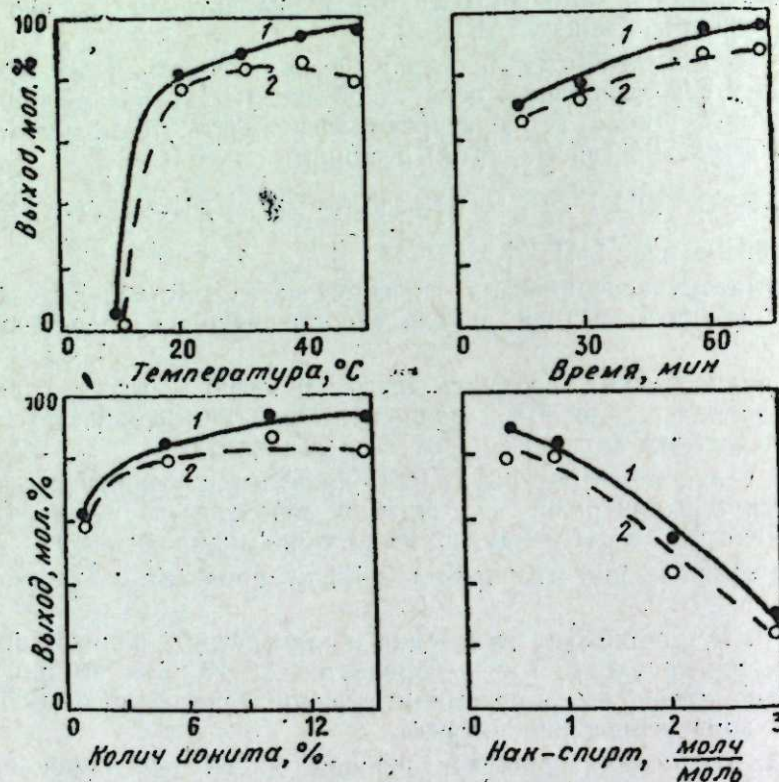
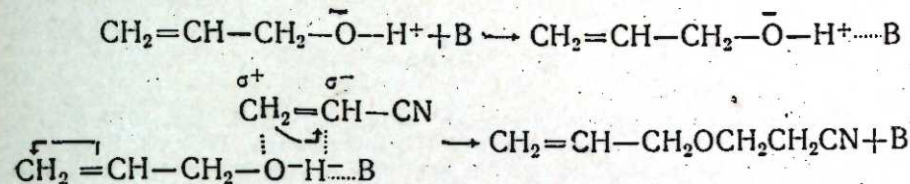


Рис. 2. Влияние параметров на реакцию цианэтилирования аллилового спирта
1—конверсия акрилонитрила; 2—выход аллилоксипропионитрила на пропущенный акрилонитрил. а—нак—спирт 1:1,60 мин, 10% ионита; б—нак—спирт 1:1,40°, 10% ионита; в—нак—спирт 1:1,40°, 60 мин; г—40°, 60 мин, 5% ионита

Как следует из полученных результатов, аллиловый спирт по своей активности в реакции цианэтилирования не уступает метанолу и превышает активность *n*-пропилового спирта [4]. Это, очевидно, связано с усилением полярности связи О—Н под действием двойной связи, что облегчает переход водорода от промежуточного соединения спирт—ионит к молекуле акрилонитрила через комплексный цикл:



Основные физико-химические характеристики аллилоксипропионитрила: т. кип. 91–93/20 мм, n_D^{20} 1,4320, d_4^{20} 0,9351. Элементарный анализ: найдено С—64,86%, Н—8,18%, N—12,61%, О—14,41%; вычислено: С—65,0%, Н—7,9%, N—13,1%, О—14,0%.

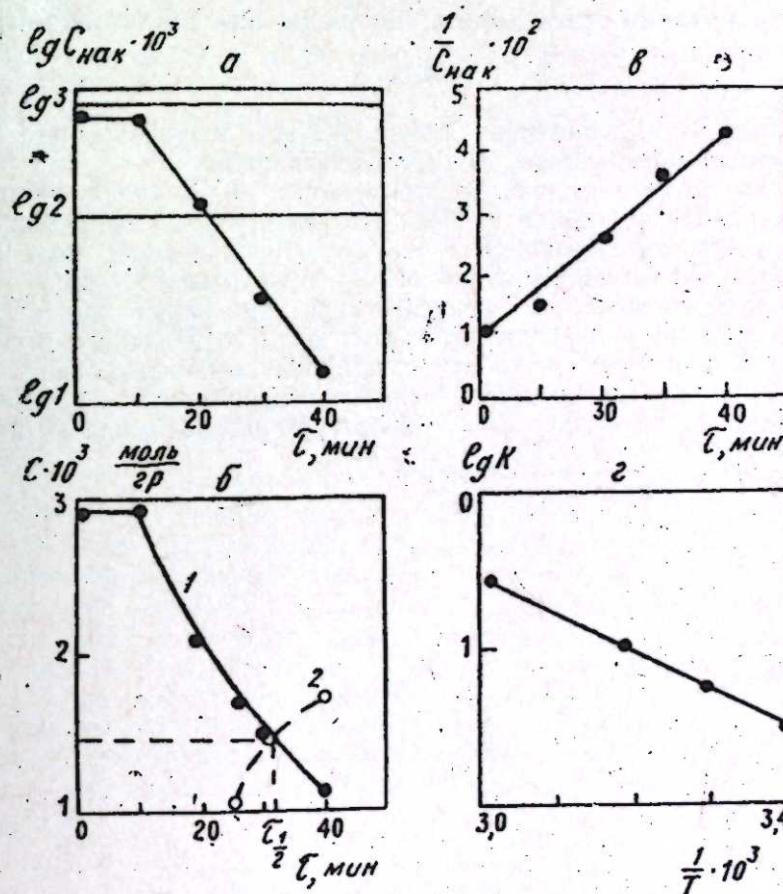


Рис. 3. Исследование реакции цианэтилирования аллилового спирта
а—определение порядка реакции по акрилонитрилу (нак—спирт 1:5, 20°C); б—изменение концентрации акрилонитрила и аллилоксипропионитрила во времени (нак—спирт 1:5, 20°C); в—определение общего порядка реакции (нак—спирт 1:1, 20°C); г—зависимость логарифма константы скорости реакции от величины, обратной температуре (нак—спирт 1:5)

Выводы

1. Исследована реакция цианэтилирования аллилового спирта акрилонитрилом в присутствии основного ионита АВ-16.
2. Определены оптимальные условия, узучена кинетика реакции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Краткий справочник физико-химических величин. Госхимиздат, 1959.
2. Рид Р., Шервуд Т. Свойства газов и жидкостей. Госонтехиздат, 1964.
3. Панченков Г. М., Лебедев В. П. Химическая кинетика и катализ. Изд-во МУ, 1961.
4. Мехтиев С. Д., Мамедов З. Ф., Нариманбеков О. А. "Азерб. хим. журн.", 5, 1965.

ИНХП

Поступило 3.1 1965.

С. Ч. Мехди́ев, З. Ф. Маммэдов, О. А. Нариманбэ́зов

Аллил спиртинин эсасы ионит иштиракы илэ сианетиллэшмэси

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ аллил спиртинин ионит „АВ-16“ иштиракы илэ сианетиллэшмэси реаксиясынын тэдгиги верилмишдир.

Тапылан оптимал шэраитдэ, температур 40°C , аллил спиртинин акрилонитрилэ олан мол́ар нисбэти 1:1, реаксиянын апарылма мүддэти 60 дэгигэ, катализаторун көтүрүлмүш реакентлэрэ көрө мигдары 5% олдугда, аллилоксипропионитрилин чыхымы 84%-дир.

Мүэ́ллэн едилмишдир ки, реаксия мү́итиндэ аллил спиртинин акрилонитрилэ олан мол́ар нисбэти артыг олдугда реаксиянын сүр'эти I га́да реаксиянын сүр'эт сабити тэнли́инэ, компонентлэрин мол́ар нисбэти бэрабэр олдугда исэ II га́да реаксиянын сүр'эт сабити тэнли́инэ у́лгун кэлир вэ $20-60^{\circ}\text{C}$ температур интервалында активлэш-

мэ енержиси $12 \frac{\text{ккал}}{\text{мол}}$ -а бэрабэрдир.

МИНЕРАЛОГИЯ

Н. Д. ЗУЛЬФУГАРЛЫ, Г. Х. ЭФЕНДИЕВ, Л. А. ЛОГИНОВА

НОВЫЕ МИНЕРАЛЫ МЕДНО-МЫШЬЯКОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Вещественный состав пирит-энергитивых руд описываемого колчеданного месторождения в течение 1932—1961 гг. изучался рядом исследователей (Л. В. Радугина, М.—А. Кашкай, М. Р. Мамедъяров, И. Н. Ситковский, Г. П. Барсанов, Г. Х. Эфендиев, Р. А. Мартирос-ян и др.)

Среди постоянных составных частей руд выделены [1] главные (пирит, энергит), второстепенные (халькопирит) и примесные (галенит, сфалерит, блеклые руды, фаматинит и др.) минералы. Однако в работах предыдущих исследователей примесные минералы изучены недостаточно детально и не все они выявлены.

В настоящей статье изложены предварительные результаты изучения примесных минералов медно-мышьяковых руд названного месторождения. Специальными исследованиями, проведенными в ИНФХ АН Азерб. ССР и ИМГРЭ, в этих рудах впервые установлены реньерит и минерал-Х, не описанный до сих пор в литературе.

Оптические характеристики минералов получены при увеличениих 900 с применением метиленовой иммерсии (1,741); определение ведущего компонента производилось на микроспектральной установке.

Минерал-Х. Тесно ассоциирует с энергитом и встречается в нем в виде мелких зерен размером до 0,05 мм. Замещение энергита (серое) минералом-Х (темные пятна) в пирите (светлое) изображено на рис. 1 ($\times 750$, иммерсия, черное—нерудные минералы). В отраженном свете—оливково-зеленый, похож на станнын. Отражательная способность выше энергита и в желтом свете при $\lambda=589 \text{ мμ}$ равна 34%.

Результаты измерения на ОКФ-1 в воздухе приведены в таблице и на рис. 2.

$\lambda, \text{мμ}$	440	460	480	500	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700
R, %	30,9	31,4	33,3	33,6	34,9	35,5	35,3	34,6	33,6	32,9	32,5	32,3	32,2	32,0

Рельеф выше, чем у энаргита; изотропный; внутренние рефлексии отсутствуют; микротвердость¹ $H_{cp} = 223 \text{ кг/мм}^2$ (при нагрузке 10 г); не травится.



Рис. 1

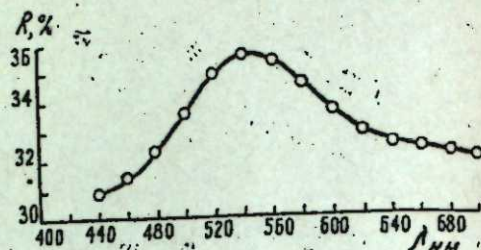


Рис. 2

Минерал-Х исследован на микроанализаторе ХА-ЗА в лаборатории В. Н. Рожанского Ин-та кристаллографии АН СССР. Сделаны снимки в лучах железа, германия, меди и сурьмы. Установлено, что: а) энаргит и минерал-Х железо не содержат, оно имеется только в окружающем их пирите (снимок в лучах $Fe_{K\alpha}$ — на рис. 3); б) медь содержится как в энаргите, так и в минерале-Х (снимок в лучах $Cu_{K\alpha}$ на рис. 4);

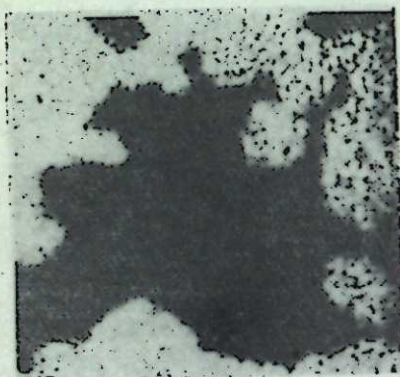


Рис. 3

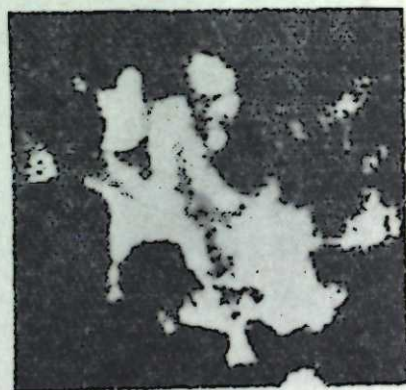


Рис. 4

в) сурьма в энаргите распространена неравномерно, в центре, где развит минерал-Х, она отсутствует; г) германий приурочен к центральной части, где расположен исследуемый минерал-Х².

Для выявления дифференцированного распределения минералов по молекулярному весу сделан снимок в поглощенных электронах. На снимке (рис. 5), являющемся прямым изображением, светлое — энаргит с большим молекулярным весом; черное в центре — минерал-Х с малым молекулярным весом.

Результаты комплексных исследований до проведения рентгенометрических и количественно-химических анализов хотя и не достаточны

для окончательного заключения об описываемом минерале, но все же его химический состав, по-видимому, может быть изображен формулой $Cu_a Ge_b S_c$.

Реньерит. Установлен в теннантите в виде мелких включений до 0,02 мм. На рис. 6 изображены зерна реньерита (светлые) в блеклой руде (серое) при $\times 500^3$.

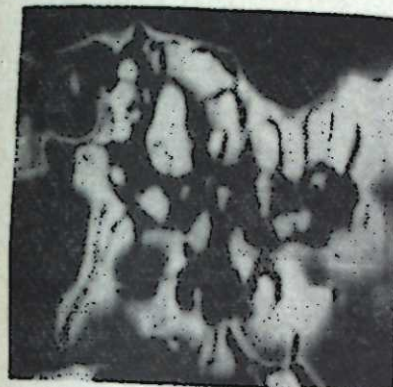


Рис. 5



Рис. 6

В отраженном свете розоватый (как пирротин); отражательная способность для желтого света при $\lambda = 589 \text{ мμ}$ равна 30% (П. Рамдор [2] приводит данные об отражательной способности реньерита по Леви и Прувосту: при $\lambda = 525 \text{ мμ}$ 28,5%, $\lambda = 650 \text{ мμ}$ 32,5%); рельеф выше, чем у блеклой руды; слабоанизотропный; внутренние рефлексии отсутствуют, двуотражение слабое; не травится; микротвердость $H_{cp} = 340 \text{ кг/мм}^2$ (при нагрузке 15 г).

О наличии реньерита в рудах данного месторождения [сообщала А. М. Бабаева [3], однако проводимые ею исследования не сопровождались столь тонкой диагностикой и поэтому имели лишь предположительный характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эфендиев Г. Х. Гидротермальный рудный комплекс с-в части. М. Кавказа. Изд-во АН Азерб. ССР, 1957.
2. Рамдор П. Рудные минералы и их сростания. Изд-во иностранной литературы, 1962.
3. Отчет Западно-Азербайджанской партии Фонды Азгеолуправления. 1960.

Институт неорганической и физической химии

Поступило 5. VII 1966

Н. Ч. Зулфугарлы, Н. Х. Эфендиев, Л. А. Логинова

Мис-арсен јатағынын јени минераллары һағында

ХУЛАСӘ

Мағаләдә пирит-енаркит колчедан јатағында илк дәфә оларағ аш-кара чыхарылмыш минерал-Х вә ренјерит үзәриндә ән јени үсулларла апарылмыш тәдгигатын нәтичәләри верилр.

³ Для снимков на рис. 3, 4 и 5 размер стороны квадрата составляет 320 мк

¹ Микротвердость минерала-Х и реньерита определяла С. И. Лебедева (ИМГРЭ).

² Светлые точки показывают на присутствие элемента, в лучах которого минерал сканировался (облучался).

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

Э. А. ДЖАФАРОВ и А. М. МУСАЕВ

ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ КАДМИЯ ИЗ ЩЕЛОЧНЫХ
ЭТИЛЕН-ДИАМИНТЕТРААЦЕТАТНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

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

Электролитическое кадмирование широко применяется в гальванотехнике для защиты от коррозии стальных изделий (детали машин, изделия ширпотреба, электрические контакты и т. п.)

В промышленности кадмирование производится в основном в кислых сернокислых или борфтористоводородных и щелочных цианистых электролитах [1,2]. Щелочные цианистые электролиты применяются для получения равномерных покрытий на деталях сложного профиля. Однако эти электролиты являются сильно ядовитыми и неустойчивыми по составу. Поэтому замена их другими, неядовитыми электролитами для покрытия изделий сложного профиля является одной из важнейших проблем гальванотехники.

С этой точки зрения большой интерес представляют этилендиаминтетраацетатные или комплексонатные электролиты. В этих электролитах кадмий находится в виде комплексного соединения с этилендиаминтетрауксусной кислотой— $\text{Cd}-2\text{Na}$ —соли ЭДТА. Формула этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА)— H_4Y , где $\text{Y}-\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_8\text{N}_2^{4-}$ (анион ЭДТА).

Комплексонат кадмия $\text{Cd}-2\text{Na}$ —соль ЭДТА обладает высокой стойкостью, константа стойкости его равна $\sim 10^{16}$ [3].

В щелочных растворах при $\text{pH} > 10$ комплексонат кадмия существует в виде гидроксокомплекса $\text{Na}_2\text{CdY}(\text{OH})_2^{2-}$ [4].

Ранее этилендиаминтетраацетатные электролиты были предложены для осаждения цинка [5], меди [6], олова [7] и некоторых сплавов [8].

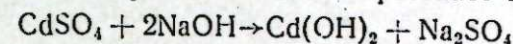
В настоящей работе исследовано влияние условий электролиза (концентрация компонентов, режима электроосаждения) на качество осадков и выход по току кадмия при электроосаждении из щелочных этилендиаминтетраацетатных электролитов.

Опыты проводились в стеклянных электролизерах цилиндрической формы объемом 0,5 л. Рабочий объем электролизера составлял 0,4 л. В качестве катодов применялись стальные и медные пластинки размерами $70 \times 10 \times 0,1$ мм. По обе стороны от катода устанавливались аноды из кадмия. Определение выходов проводилось с помощью медно-

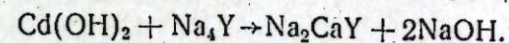
го кулометра по привесу катодов. Все опыты проводились при комнатной температуре. Толщина осадков кадмия была 8—10 мк.

Основными компонентами щелочного этилендиаминтетраацетатного электролита кадмирования, наряду с $\text{Cd}-2\text{Na}$ —солью ЭДТА, являются 4 Na—соль ЭДТА (свободный комплексообразователь) и свободный едкий натрий $\text{NaOH}_{\text{св}}$.

Этилендиаминтетраацетатные кадмиевые электролиты готовились последовательным растворением в дистиллированной воде едкого натра, 2 Na—соли ЭДТА (трилона Б) и свежесажженной гидроокиси кадмия. Свежесажженную гидроокись кадмия получали взаимодействием растворов эквивалентных количеств щелочи и сернокислого кадмия. Образование гидроокиси кадмия протекает по реакции:



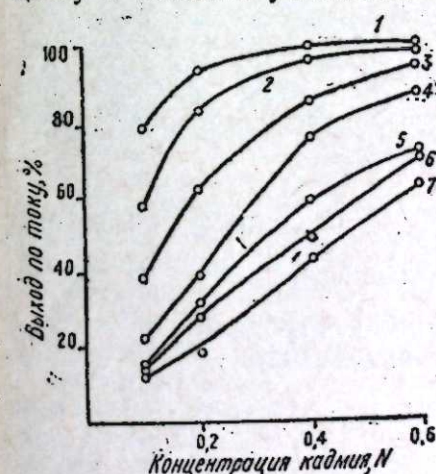
$\text{Cd}-2\text{Na}$ —соль ЭДТА образуется по следующей реакции:



Было исследовано влияние концентрации кадмия и ($\text{Cd}-2\text{Na}$ —соли ЭДТА) в интервале 0,1—0,8 N и плотности тока в интервале 0,5—10 а/дм² при комнатной температуре на качество осадков кадмия.

В исследованном интервале концентраций кадмия плотностей тока образуются плотные, светлые осадки кадмия. Цвет осадков изменяется от светло-серого до белого (молочного).

Оптимальное содержание кадмия в электролите 0,4—0,6 N. При более высоком содержании кадмия электролит становится неустойчивым. При плотностях тока 0,5—6 а/дм² образуются гладкие, равномерные осадки кадмия, при более высоких плотностях тока—неравномерные, по краям более толстые. В некоторых случаях при плотностях тока менее 1 а/дм² осадки кадмия становятся неравномерными по цвету с темными участками.



Влияние концентрации кадмия и плотности тока на выход по току:
1—0,5 а/дм²; 2—1 а/дм²; 3—2 а/дм²;
4—4 а/дм²; 5—6 а/дм²; 6—8 а/дм²;
7—10 а/дм²;

Изменение концентрации свободного комплексообразователя 4Na—соли ЭДТА в интервале 0,1—0,6 N и свободной щелочи в интервале 1—3 N не оказывает существенного влияния на качество осадков кадмия. С увеличением концентрации 4Na—соли ЭДТА улучшается растворимость кадмиевых анодов и повышается плотность тока, при которой наступает пассивация анодов. Так, если в электролите, содержащем 0,4 N Cd, 1 N $\text{NaOH}_{\text{св}}$ и 0,1 N 4Na—соль ЭДТА пассивирование анодов происходит при плотностях тока на аноде 0,2—0,5 а/дм², то при содержании в том же электролите 0,4—0,6 N

4Na соли ЭДТА аноды пассивируются при плотностях тока 1—3 а/дм².

Изменение концентрации кадмия и плотности тока оказывает существенное влияние на выход по току (рисунок).

С увеличением концентрации кадмия выход по току значительно возрастает, что связано с уменьшением катодной поляризации. Так, в электролите, содержащем 0,1 N Cd, выход по току кадмия при плот-

ности тока 1 а/дм^2 составляет 57,3%, а при содержании $0,6\text{NCd}$ выход по току равен 98,8%.

В электролите, содержащем $0,4-0,6\text{NCd}$, при повышении плотности тока от 0,5 до 10 а/дм^2 выход по току кадмия уменьшается соответственно с 100% до 43,6—61,9%.

На основании проведенных опытов можно рекомендовать следующий состав и режим осаждения для получения плотных, равномерных и светлых осадков кадмия:

кадмий (в виде $\text{Cd}-2\text{Na}$ — соли ЭДТА) — $0,4-0,6 \text{ N}$

4 Na — соль ЭДТА — $0,4-0,6 \text{ N}$.

$\text{NaOH}_{\text{св}}$ — $1-2 \text{ N}$

$\text{NaOH}_{\text{общ}}$ — $2,2-3,8 \text{ N}$.

Режим электроосаждения: плотность тока $1-5 \text{ а/дм}^2$, температура комнатная.

Выводы

1. Исследовано влияние условий электролиза на качество осадков и выход по току при электроосаждении кадмия из щелочных этилендиаминтетраацетатных электролитов.

2. Установлено, что в широком интервале концентраций кадмия ($0,1-0,6 \text{ N}$), свободного комплексобразователя ($0,1-0,6 \text{ N}$) и свободной щелочи ($1-3 \text{ N}$) при плотностях тока $1-10 \text{ а/дм}^2$ образуются плотные, светлые осадки кадмия.

3. С увеличением концентрации кадмия выход по току увеличивается, а с увеличением плотности тока снижается. В оптимальных условиях ($0,4-0,6 \text{ NCd}-2\text{Na}$ -соль ЭДТА, $0,4-0,6 \text{ N Na}$ -соль ЭДТА, $1-2 \text{ N NaOH}_{\text{св}}$, $D=1-5 \text{ а/дм}^2$) выход по току кадмия составляет 70—98%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лайнер В. И., Кудрявцев Н. Т. Основы гальваностегии, т. 1. Металлургиздат, 1953.
2. Вайнер Я. В., Дасоян М. А. Технология электрохимических покрытий. Машгиз, 1962.
3. Пришибил Р. Комплексоны в химическом анализе. ИЛ, М., 1960.
4. Комплексометрия. Сб. переводов. Госхимиздат. М., 1958.
5. Джафаров Э. А., Кудрявцев Н. Т., Михайлов Н. И. Авт. свидет. № 142491, 1961.
6. Гладкий М. Авт. свидет. № 128248, 1959.
7. Беляев П. П., Кутукова Е. И. Авт. свидет. № 130761, 1959.
8. Федотов Н. П., Бибииков Н. Н., Вячеславов П. М., Грилихес С. Я. Электролитические сплавы, Машгиз, 1962.

Институт неорганической
и физической химии

Поступило 26.IX 1965

Е. Э. Чәфәров, А. М. Мусајев

Гәләви этилендиаминтетраацетат электролитләрдән
кадмиумун электро чөкдүрүлмәси

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә кадмиуму гәләви этилендиаминтетраацетат электролитләрдән чөкдүрәндә электролиз шәраитинин чөкүнтүләрин кејфијәтинә вә чәрәјана көрә чыхыма тәсирин тәдгиг олунмушдур. Мүәјјән едилмишдир ки, электролитдә кадмиумун консентрасијасы $0,1-0,6 \text{ N}$ сәрбәст комплекс әмәлә кәтиричининки $0,1-0,6 \text{ N}$ вә сәрбәст гәләвининки $1-3 \text{ N}$ олдуғда, $1-10 \text{ а/дм}^2$ чәрәјан сыхлығында ачыг, сых кадмиум чөкүнтүләри алыныр.

Кадмиумун консентрасијасы артдыгча чәрәјана көрә чыхым артыр, чәрәјан сыхлығы артанда исә чәрәјана көрә чыхым азалыр. Оптимал шәраитдә ($0,4-0,6 \text{ NCd}-2\text{Na}-\text{EDTA}$, $0,4-0,6 \text{ N Na}-\text{EDTA}$, $1-2 \text{ N NaOH}_{\text{св}}$, $D_{\text{кб}} \text{ а/дм}^2$) чәрәјана көрә кадмиумун чыхымы $\sim 70-80\%$ -дир.

ХИМИЯ

Ш. Г. САДЫХОВ, Ш. Т. АХМЕДОВ, В. А. СОЛДАТОВА,
Ю. М. ЗАВЬЯЛОВ

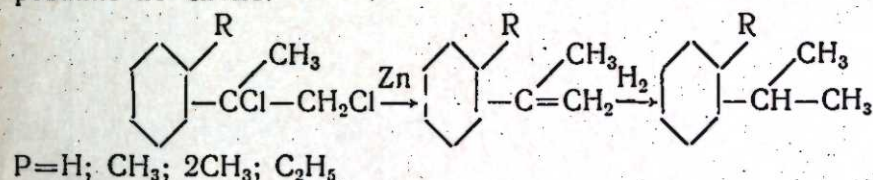
СИНТЕЗ НЕКОТОРЫХ АЛКИЛИЗОПРОПЕНИЛ И АЛКИЛИЗОПРОПИЛЦИКЛОГЕКСАНОВ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ф. Нагиевым)

Из литературы известно, что одним из основных методов получения непредельных углеводородов является действие металлического натрия [1], цинка [2] и магния на дигалогидзамещенные.

Таким способом от этилендибромида при действии гранулированного цинка в спиртовом растворе получается весьма чистый этилен [3—6]. При дегалогенировании α, β -дибромэтилбензола под действием цинка или магния получается стирол [7].

В настоящей работе показано дехлорирование алкилдихлоризопротилциклогексанов цинковой пылью, протекающее с образованием соответствующих алкилизопропенилциклогексанов, а также их гидрирование по схеме:



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Исходными продуктами служили алкилдихлоризопротилциклогексаны, полученные конденсацией аллилхлорида с алкилхлорциклогексанами в присутствии хлористого алюминия [8].

Густавсон показал, что эта реакция хорошо протекает в присутствии водного раствора этилового спирта [1].

Применяли 85%-ный водный раствор этилового спирта. Реакцию проводили в обычной трехгорлой колбе, снабженной мешалкой, термометром, капельной воронкой и обратным холодильником. Сначала в реакционную колбу помещали водный раствор этилового спирта в количестве 2:1 по отношению к исследуемому дихлориду.

Затем в спиртовой раствор всыпали рассчитанное количество цинковой пыли согласно стехиометрическому уравнению. Содержимое реакционной колбы нагревали до кипения и по каплям вводили дихлориды. Опыт продолжали 5—6 ч. После окончания реакции содержимое реакционной колбы переносили в делительную воронку, разбавляли водой, углеводородную часть экстрагировали серным эфиром, эфирную вытяжку сушили безводным сульфатом натрия и расфракционировали, в результате чего получали в основном одну фракцию с количественным выходом, соответствующую продукту полного дехлорирования.

Таблица 1

Физико-химические константы некоторых изопропенилалкилциклогексанов

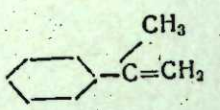
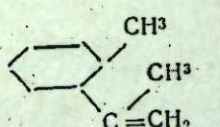
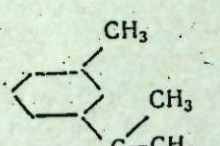
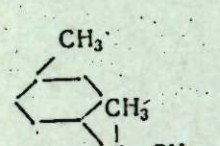
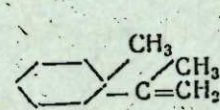
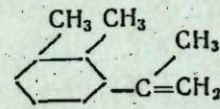
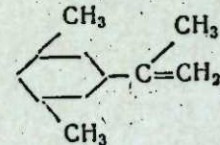
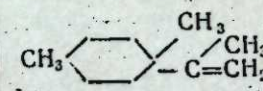
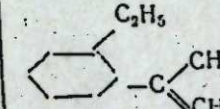
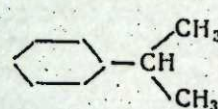
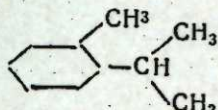
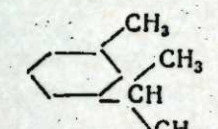
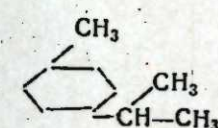
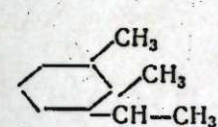
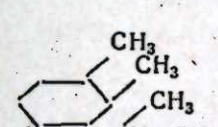
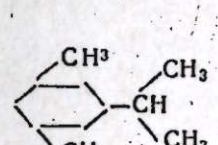
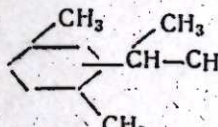
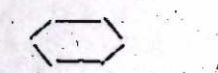
№ пп	Углеводород	Пределы кипения, °C при 20 мм	d_4^{20}	n_D^{20}	Мол. вес		MR _d		% нечистоты
					выч.	найд.	выч.	найд.	
I		53—55	0,8134	1,4485	124,0	123,2	41,095	40,85	99,3
II		65—66	0,8345	1,4550	138,0	137,8	45,713	44,953	98,6
III		65—66	0,8268	1,4560	138,0	138,3	45,713	45,37	99,0
IV		66—67	0,8234	1,4565	138,0	137,6	45,713	45,60	98,8
V		65—67	0,8236	1,4570	138,0	137,2	45,713	45,64	98,5
VI		80—82	0,8284	1,4590	152,0	151,7	50,331	50,16	99,2
VII		78—80	0,8360	1,4570	152,0	151,5	50,331	49,52	99,0
VIII		79—80	0,8299	1,4560	152,0	150,8	50,331	49,79	98,4
IX		81—83	0,8400	1,4636	152,0	151,3	50,331	49,89	99,2

Таблица 2

Физико-химические константы некоторых изопропилакилциклогексанов

№ пп	Углеводород	Пределы кипения, °C при 20 мм	d_4^{20}	n_D^{20}	Мол. вес		MR _d	
					выч.	найд.	выч.	найд.
I		154	0,8019	1,4410	126,0	125,1	41,562	41,25
II		74—75	0,8069	1,4460	140,0	139,3	46,18	46,17
III		73—74	0,8068	1,4455	140,0	139,5	46,18	46,23
IV		74—75	0,8075	1,4420	140,0	139,0	46,18	46,05
V		72—75	0,8076	1,4460	140,0	139,6	46,18	46,22
VI		86—89	0,8163	1,4465	154,0	154,0	50,798	50,36
VII		84—86	0,8078	1,4440	154,0	153,4	50,798	50,64
VIII		82—84	0,8036	1,4430	154,0	153,5	50,798	50,80
IX		86—89	0,8251	1,4510	154,0	153,1	50,798	50,25

Анализами определены все физико-химические константы полученных непредельных соединений (табл. 1).

Полученные алкилизопропенилциклогексаны были подвергнуты гидрированию при 180°C на платинированном угле, приготовленном по методике [9].

В результате расфракционирования гидрогенизатов получили алкилизопропилциклогексаны, физико-химические константы которых приводятся в табл. 2. Некоторые из приведенных углеводов описаны в справочной литературе. Сравнивая данные табл. 2 и литературные установили большое сходство между ними.

Для определения чистоты полученных непредельных и предельных соединений были произведены хроматографические анализы на хроматографе Вилли—Гифе—21 в НИПП и Э. 3.

Хроматографический анализ метилизпропенилциклогексана (продукт V табл. 1) показал содержание основного компонента в количестве 97,3%, 1-метил-2-изопропенилциклогексана—95,3%, 1-метил-3-изопропенилциклогексана—99,1%, 1-метил-4-изопропенилциклогексана—98,1% и этилизопропенилциклогексана—92,6%.

Хроматографический анализ продуктов гидрирования—метилизпропилциклогексана (продукт V табл. 2) 1-метил-2-, 1-метил-3-1-метил-4-изопропилциклогексанов и этилизопропилциклогексана—показал содержание основного компонента в них соответственно 99,2, 97,2; 98,5; 98,8 и 96,5%.

Выводы

1. Показано дехлорирование алкилдишлоризопропилциклогексанов цинковой пылью в разбавленном этиловом спирте. Найдены оптимальные условия проведения этой реакции, позволяющие количественно отщеплять оба атома хлора.

2. Разработан метод синтеза алкилизопропенил- и алкилизопропилциклогексанов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фрейнд А. J. prakt. chem. 26; 1882. 2. Густавсон Г. Г. ЖРФХО, 19, 1887. 3. Gladstone J. H., Tribe A. Ber. 7, 1874. 4. Tommasi M. D. Bull. soc. chim. France 21, 1874. 5. Сабанев А. ЖРФХО, 9, 33, 1810. 6. Moser L., Lindiger F., Monatsh. 44, 1923.

7. Von Braun. Moldänke K. Ber. 54, 1921.

8. Садыгов Ш. Г., Мехтиев С. Д., Ахмедов Ш. Т., Солдатов В. А. "Азерб. хим. журн." 1966, № 1.

9. Ландсберг Г. С., Казанский Б. А. и др. Определение индивидуального углеводородного состава бензинов прямойгонки комбинированным методом. Изд-во АН СССР, М., 1959.

ИНХП

Поступило 15. III 1966.

Ш. Г. Садыгов, Ш. Т. Әхмәдов, В. А. Солтанова, Ј. М. Завјалов

Бә'зи алкилизопропенил вә алкилизопропилтсиклоһексанларын синтези

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә аллилхлоридлә алкилхлортсиклоһексанларын конденс-ләшмәсиндән алынған алкилдишлоризопропилтсиклоһексанлара Густавсонун мә'лум реаксиясынын тәтбиги кәстәрилмишдир. Синтез едилмиш алкилизопропилтсиклоһексанларын катализатор үзәриндә гидро-кенләшдирилмәси нәтижәсиндә уғун карбоһидрокенләр алынмишдир. Алынмиш дојмамыш вә дојмуш бирләшмәләрин тәмизлији хро-матографик үсулла јохланылмиш вә ајры-ајры бирләшмәләр үчүн 99,2% тәмизлик дәрәчәси мүәјјән едилмишдир. Алкилизопропенил вә алкилизопропилтсиклоһексанларын синтези үсулу тәклиф олу-мушдур.

ХИМИЯ

Д. А. ГУСЕЙНОВ, Ш. Т. АХМЕДОВ, М. Н. МАГЕРРАМОВ,
Р. А. ХАЛИЛОВА, Ч. А. ЮСИФОВ

АЛЛИЛИРОВАНИЕ НАФТАЛИНА, α-МЕТИЛНАФТАЛИНА, ТЕТРАЛИНА, АЦЕНАФТЕНА, ДИФЕНИЛА И ФЛУОРЕНА АЛЛИЛОВЫМ СПИРТОМ В ПРИСУТСТВИИ КИСЛЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

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

Синтез аллилпроизводных ароматических углеводов привлекал и сейчас привлекает к себе внимание ряда химиков, так как эти углеводороды являются прекрасными мономерами для получения различных синтетических полимеров. Следует также отметить, что в последнее время аллилароматические соединения нашли применение в деле приготовления кристаллических полимеров при полимеризации с катализаторами типа Циглера. Температура плавления этих полимеров колеблется от 180° до 338°C, они могут быть переработаны в пленки и волокна с хорошими физико-химическими свойствами. Поэтому синтез аллилпроизводных ароматических углеводов представляет большой интерес.

Синтезу аллилпроизводных ароматических углеводов посвящены многочисленные работы как советских, так и зарубежных ученых. В качестве аллилирующего агента использованы аллилгалогениды, аллиловый спирт и его эфиры и др.

В результате реакции аллилгалогенидов и аллилового спирта с ароматическими углеводородами получают разные продукты в зависимости от применяемого катализатора. Так, хлористый аллил и аллиловый спирт в присутствии серной кислоты [1—3] конденсируются главным образом по двойной связи, а в присутствии фтористого бора [4], хлорного железа [5] или хлористого цинка эти соединения образуют в основном аллильные производные. Хлористый алюминий способствует конденсации по обеим функциональным группам [5, 6, 7].

В последнее время появились работы по аллилированию моно- и диоксипроизводных бензола хлористым аллилом в присутствии восстановленной меди; по этому способу аллилпроизводные образуются с удовлетворительными выходами [8—11]. Реакция аллилирования бензола и его гомологов аллиловым спиртом в присутствии кислых катализаторов изучена Я. М. Паушкиным и И. Галалом [12]. Авторами установлено, что бензол и его гомологи в присутствии хлористого цинка реагируют с аллиловым спиртом, образуя при этом аллилпроизводные с хорошими выходами (75%).

В одном из американских патентов [13] указывается возможность введения аллильных групп в ароматические соединения, содержащие 1—4

активирующих ядро заместителя (NH_2 , NHCH_3 , OH , OCH_3 , OSCOCH_3 и др.) с ROR' , где R —аллил и алкилзамещенный аллил, $R'=R$, H или ацил при температуре $40\text{--}125^\circ$ в присутствии $<1\%$ кислых ионообменников.

Следует отметить, что известные в литературе работы, посвященные синтезу аллилпроизводных ароматических соединений по реакции аллилирования, проведены главным образом с бензолом и его гомологами. Реакция же аллилирования полиядерных и конденсированных ароматических соединений, судя по литературным данным, совершенно не исследована.

Аллилпроизводные полиядерных и конденсированных ароматических углеводородов являются новыми и интересными мономерами и поэтому их синтез вызывает большой интерес. Цель настоящей работы—синтез аллилпроизводных полиядерных и конденсированных ароматических углеводородов реакцией аллилирования последних аллиловым спиртом в присутствии кислых катализаторов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве исходных продуктов для реакции аллилирования было взято: нафталин, α -метилнафталин, тетралин, дифенил, аценафтен и флуорен. Аллилирующим агентом служил аллиловый спирт; в качестве катализаторов использованы ZnCl_2 , FeCl_3 и $\text{SnCl}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Таблица 1

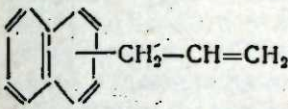
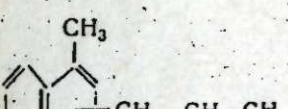
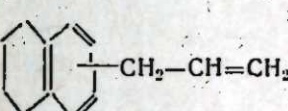
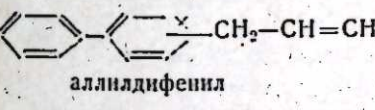
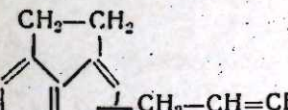
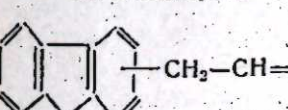
Условия опытов и характеристика продуктов реакции	Нафталин	α -метилнафталин	Тетралин	Дифенил	Аценафтен	Флуорен
Взято в реакцию, г						
Ароматический углеводород	128,0	142,0	132,0	77,0	154,0	166,0
Аллиловый спирт	9,7	9,7	14,5	7,3	14,5	14,5
ZnCl_2	22,8	34,1	34,1	17,1	34,1	34,1
Условия реакции						
Температура, $^\circ\text{C}$	130—135	130—135	120	120	120	120
Ароматические углеводороды: аллиловый спирт	6:1	6:1	4:1	4:1	4:1	4:1
Ароматический углеводород: ZnCl_2	6:1	4:1	4:1	4:1	4:1	4:1
Время реакции, ч	2,5	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Время перемешивания, ч	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
Получено, г						
Органический слой	132	142	142	79	156	176
Катализаторный слой	25,9	40	37,1	21	43	37
Потери	2,6	3,8	1,5	2,0	3,0	1,6
Фракционный состав органического слоя, %						
Ароматический углеводород	75,2	70,0	71,2	73,3	65,6	74,1
Моноаллилпроизводные	14,5	18,8	16,9	13,8	10,8	14,6
Диаллилпроизводные	1,6	1,2	1,5	—	—	—
Промежуточная фракция	—	2,0	3,8	1,3	0,8	2,0
Остаток	4,0	6,0	3,4	4,2	18,2	4,0
Потери	4,7	2,0	3,2	3,4	4,6	5,3
Выход моно- и диаллилпроизводных от теории на взятый спирт						
Моноаллилпроизводные	68,3	88,1	55,8	44,5	34,8	50
Диаллилпроизводные	12,1	8,0	8,0	—	—	—

Исследовано влияние различных параметров реакции, в частности температуры, соотношение реагирующих компонентов, количества катализатора, продолжительности опытов и других данных на выход продуктов реакции.

В табл. 1 даются результаты реакции аллилирования некоторых полиядерных и конденсированных ароматических углеводородов аллиловым спиртом в присутствии ZnCl_2 . Как показывают данные табл. 1, указанные ароматические углеводороды легко реагируют с аллиловым спиртом в присутствии ZnCl_2 с образованием аллилпроизводных ароматических углеводородов с хорошими выходами.

Наиболее энергично реагирует с аллиловым спиртом α -метилнафталин (выход моноаллил- α -метилнафталина достигает 88%), хуже аценафтен—(34%). Установлено, что в результате реакции аллилирования образуются почти только моноаллилпроизводные. Так, при изменении соотношения ароматического компонента аллилового спирта от 6:1

Таблица 2

Формулы и название синтезированных соединений	Темп. кип. при 1 мм ост. давл.	n_D^{20}	d_4^{20}	Молекулярный вес		MRD		Выход от теории
				найд.	выч.	найд.	выч.	
 аллилнафталин	85—90	1,6110	1,0103	170	168	57,80	57,68	68,3
 аллил- α -метилнафталин	95—98	1,6068	1,0038	183	182	62,50	62,25	88,1
 аллилтетралин	82—86	1,5480	0,9620	171	172	56,59	56,96	55,8
 аллилдифенил	110—122	1,6026	1,0086	194	194	64,04	63,6	44,5
 аллилаценафтен	127—129	1,6239	1,0493	194	194	65,30	64,67	34,8
 аллилфлуорен	140—142	1,6280	1,0540	206	208	72,40	72,34	50,0

до 2:1 наблюдается только увеличение выхода моноаллилпроизводных в органическом слое; при этом выход диаллилпроизводных почти не изменяется (не превышает 8%) для реакции аллилирования α -метилнафталина.

Реакция аллилирования полиядерных и конденсированных ароматических углеводородов аллиловым спиртом проведена и в присутствии FeCl_3 и $\text{SnCl}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. При этом выяснено, что при использовании в качестве катализатора FeCl_3 и $\text{SnCl}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ реакция аллилирования идет слабо и выход аллилпроизводных не превышает 15–20%.

В случае применения катализатора $\text{SnCl}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ наблюдается увеличение остатка, вероятно за счет полимеризации спирта и полученного мономера.

Далее для синтезированных аллилпроизводных определены физические константы (табл. 2), элементарный анализ и процент непереходности. Эти показатели подтверждают получение аллилпроизводных полиядерных и конденсированных ароматических углеводородов в достаточно чистом виде.

Выводы

1. Впервые проведена реакция аллилирования нафталина, α -метилнафталина, тетралина, дифенила, аценафтена и флуорена аллиловым спиртом.

2. Установлено, что для реакции аллилирования наиболее эффективным катализатором является ZnCl_2 . В присутствии FeCl_3 и $\text{SnCl}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ реакция идет слабо и наблюдается увеличение выхода остатка.

3. В результате поставленных серий опытов впервые получены и определены физико-химические константы аллилпроизводных нафталина, α -метилнафталина, тетралина, дифенила, аценафтена и флуорена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Truffault. Compt. rend., 202, 1286 (1936).
 2. Niederl, Smith, Gread. J. Am. chem. Soc., 53, 3390 (1931).
 3. Smith, Niederl. J. Am. chem. Soc., 55, 4151 (1933).
 4. Kenna, Sowa. J. Am. chem. Soc., 59, 470 (1937).
 5. Nietzsche, Isacescu, Ber., 66, 1100 (1933).
 6. Huston, Sager. J. Am. chem. Soc., 48, 1955, 1926.
 7. Мамедалиев Ю. Г., Бабаханов Р. А., Магеррамов М. Н., Шахгельдиев М. А. „ДАН Азерб. ССР“, 1962, № 7.
 8. Мелькановицкая С. Г., Рашкес Я. В., ЖОД, 1962, 32.
 9. Мелькановицкая С. Г., Цукерваник И. П. „ДАН Узбек. ССР“, 1959, № 11, 40; 1961, № 8, 50.
 10. Никифорова И. С., Мелькановицкая С. Г., Цукерваник И. П. „ДАН Узбек. ССР“, 1962, № 7, 47.
 11. Мелькановицкая С. Г., ЖОХ, 1965, т. I.
 12. Галал И. Х., Дисс., М., 1963.
 13. Патент США 2915563, 1, 12, 1959; РЖХ, 1961, № 7.
- Институт химии присадок

Поступило 14. II 1966

Ч. Э. Нусејнов, Ш. Т. Эһмәдов, М. Н. Мәһәррәмов,
Р. Э. Хәлилова, Ч. Э. Јусифов

Бир сыра чоһнүвәли вә кондесләшмиш ароматик
карбоһидрокенләрин аллилләшдирилмәси

ХҮЛАСЭ

Мәгаләдә бир сыра чоһнүвәли вә кондесләшмиш ароматик карбоһидрокенләрин ZnCl_2 , FeCl_3 , вә $\text{SnCl}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ катализаторларын ишти-
рақы илә аллилләшдирилмәси реаксиясы тәһлил едилір. Мүәјјән
едилмишдир ки, нафталин, α -метилнафталин, тетралин, атсенафтен,
дифенил вә флуорен кәстәрилән катализаторларын иштиракында
аллил спирти илә реаксияја кирәрәк, мүвафиг аллил төрәмә әрә чев-
рилір. Реаксияја FeCl_3 вә $\text{SnCl}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ катализаторларынын ишти-
ракында эәиф, ZnCl_2 иштиракы илә исә асан кедир вә 34–88% чыхым-
ла ароматик карбоһидрокенләрин аллил төрәмәләри алыныр. Тәдгигат
иши нәтијәсиндә илк дәфә олараг јухарыда адлары гејд едилән бир
сыра чоһнүвәли вә кондесләшмиш ароматик карбоһидрокенләрин
аллил төрәмәләри синтез едилмишдир.

ГИДРОХИМИЯ

Л. И. АГАЛАРОВА

К ГИДРОХИМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ САБУНЧИНСКОЙ СВИТЫ ЛЕНИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

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

Сабунчинская свита Ленинского района расчленяется на нижнюю глинистую (горизонты IV cde), среднюю песчанистую (горизонты IVb, IVa, IV) и верхнюю песчано-глинистую (горизонты III–II).

Пластовые воды нижней части свиты являются переходными от гидрокарбонатных к хлоркальциевым и характеризуются высокой минерализацией, изменяющейся в пределах 156–354 мг-экв. Соленость воды равна 6,0–7,8°Be¹ при удельном весе от 1,0412 до 1,0836. Щелочные воды встречаются только в подошве пачки на отдельных участках юго-восточного погружения складки. Первая щелочность колеблется в пределах от 0,0 до 4,8% (таблица).

В основном же пластовые воды нижней глинистой части сабунчинской свиты резких изменений во времени не претерпевают и в разрезе выделяются, как наименее минерализованные, подчиняясь общей закономерности уменьшения минерализации с глубиной.

Воды средней части свиты отличаются относительно большей минерализацией, достигающей в кровле пачки 430 мг-экв при удельном весе от 1,0450 до 1,0950. Наблюдается возрастание содержания ионов натрия и калия, хлора, а также второй солености по Пальмеру.

Группа литологически однородных песчаных горизонтов IV, IVa, IVb имеет идентичный состав пластовых вод.

Пластовые воды верхней части свиты характеризуются наиболее повышенной минерализацией, колеблющейся от 190 до 500 мг-экв и удельным весом от 1,0500 до 1,1143. Наблюдается возрастание величин ионов натрия и калия, а также хлора, второй солености воды по Пальмеру. Уменьшаются величины иона гидрокарбоната и второй щелочности.

Таким образом, по всей сабунчинской свите отмечается закономерное уменьшение минерализации вод со стратиграфической глубиной.

Результаты исследований пластовой воды сабунчинской свиты показывают сильную изменчивость ее по площади. Отложения сабунчинской свиты прослеживаются и разрабатываются почти по всей площади складки за исключением района Кошанаур и сводовой части

Химический состав пластовых вод по горизонтам сабунчинской свиты

Горизонт	Удельный вес, г/см ³	Соленость по Ве	Эквивалентные значения мг-экв на 100 г воды					Анионы и катионы	Характеристика по Пальмеру				
			Na ⁺ +K ⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	Cl ⁻	SO ₄	HCO ₃ [']		НК	S ₁	S ₂	A ₁	a ₂
IV cde	1,0412—1,0836	5,8—11,6	73,0—150,5	1,3—26,8	80,7—175,1	—	0,4—7,7	0,2—3,7	156,0—354,0	84,9—97,0	0—14,0	—	484,5—47,6
IVa, IV	1,0450—1,0950	6,4—13,0	85,0—182,7	3,6—36,4	92,2—200,0	—	0,2—4,1	0,1—1,4	176,0—430,0	80,0—81,7	1,1—17,9	—	0,36—4,8
III, II	1,0500—1,1143	6,9—14,9	98,3—227,0	5,2—50,0	105,0—243,6	—	0,1—3,5	0,1—1,4	190,0—500,0	68,1—98,1	12,41—20,9	—	0,1—3,2

Балаханы-Сабунчи-Раманинского месторождения. На указанных площадях разрабатывается только нижняя глинистая часть свиты.

С запада на восток, т. е. в направлении погружения шарнира складки, наблюдается увеличение пластового давления, отбора жидкости и солевого состава вод.

Устанавливается взаимосвязь между составом вод, ее динамикой и отбираемой продукцией. На участках повышенных отборов жидкости пластовые воды являются более концентрированными, чем на участках пониженных отборов. Так, скв. № 15295 горизонта IV cde, расположенная в западной части южного крыла складки, при отборе жидкости всего 10 м³/сутки имеет соленость 2,8°Ве, содержание иона хлора 39,3 мг-экв. Несколько южнее в зоне действия активного контура нефтеносности скв. № 24183 горизонта IVcde при отборе около 35 м³/сутки жидкости соленость возрастает до 6,7°Ве. Содержание иона хлора равно 90,7 мг-экв. Исключение составляет подошвенная часть свиты на переклинах складки, где при повышении отборов жидкости минерализация пластовых вод уменьшается.

Изменение солевого состава воды находится в прямой зависимости от количества отбираемой жидкости из скважин. При этом в приконтурных частях залежи соленость обычно увеличивается, а у свода почти не изменяется. Так, на участках активного влияния контура нефтеносности по скв. № 24138, горизонта III, расположенной в западной части южного крыла складки, за время работы с 1939 по 1960 гг. соленость возрасла с 12,2 до 130°Ве, а содержание хлора с 200 до 2°0 мг-экв.

В менее обводненных участках отмечается даже некоторое снижение минерализации вод скв. № 24141, горизонта III, находящейся в западной части южного крыла складки, в 1933 г. извлекалась вода, имеющая соленость 13,6°Ве, хлора 254,7 мг-экв, а в мае 1935 г. при увеличении отбора жидкости до 25 м³/сутки соленость воды уменьшилась до 12,4°Ве, содержание же хлора соответственно уменьшилось до 203 мг-экв.

Отмечается закономерное увеличение минерализации пластовых вод по простиранию свиты (в восточном направлении, а также с повышенной части складки к крыльям). Например, в западной части южного крыла складки по III горизонту минерализация пластовой воды равна в среднем 329,8 мг-экв, а на восточном погружении 440,0 мг-экв. Западная часть северо-восточного крыла по тому же горизонту имеет воду с минерализацией в среднем равной 230,0 мг-экв, а на погружении ее 400,0 мг-экв.

Сказанное подтверждается и картами содержания иона хлора, построенными для всех частей свиты.

Здесь встречаются поля с повышенной минерализацией, свидетельствующей о внедрении приконтурных высокоминерализованных вод вглубь залежи, или поля с пониженным содержанием хлора, но с менее минерализованными водами IVa и V горизонтов.

Необходимо отметить, что юго-восточное погружение складки, располагаясь на участках повышенных глубин, имеет наиболее повышенную минерализацию.

Исследование характера пластовой воды сабунчинской свиты показало, что в ее пределах можно выделить восемь обособленных гидрохимических площадей.

1. Юго-западная (площадь Кошанаур) характеризуется высокой минерализацией, низкими пластовыми давлениями и отборами жидкости.

2. Западная (южное крыло) характеризуется некоторым снижением общей минерализации пластовых вод сабунчинской свиты.

3. Центральная (южное крыло) охватывает более обширную площадь, в пределах которой по мере продвижения на восток увеличиваются пластовые давления и отборы жидкости.

4. Восточная (южное крыло) характеризуется относительно активным движением контура, увеличением глубины залегания пластов и ростом солевого состава вод.

5. Прикупольная (северо-восточное крыло) характеризуется низкими уровнями и пониженными отборами жидкости.

6. Западная (северо-восточное крыло) характеризуется повышенной обводненностью и одинаковым солевым составом.

7. Центральная (северо-восточное крыло) занимает участок складки, осложненной тектоническими нарушениями, вследствие чего солевой состав пластовых вод носит смешанный характер.

8. Восточная (северо-восточное крыло) характеризуется тем, что по мере погружения складки на восток и увеличения пластового давления наблюдается возрастание отбора жидкости и минерализации пластовых вод.

Таким образом, на основании изучения гидрохимии вод сабунчинской свиты установлены следующие закономерности:

1. Изменение состава вод по пластам происходит зонально. Зоны минимальной минерализации на обеих крыльях приурочиваются к западной части залежи к выходам пластов. Увеличение минерализации вод происходит в двух направлениях: от свода к крыльям и по погружению складки на восток.

2. Состав вод меняется и по разрезу. Переклиная часть (6—8 площади) характеризуется понижением минерализации в подошве свиты. Здесь встречаются воды переходного типа от хлоркальциевого к слабощелочным гидрокарбонатнонатриевым.

3. Вследствие зональности вод их состав не остается постоянным и изменяется в процессе разработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахундов А. Р. Изв. АН Азерб. ССР*, 1957, № 11. 2. Сулиев В. А. Гидрогеология нефтяных месторождений. М. 1949. 3. Султанов Б. И. АНХ. 1953, № 7. 4. Тамразян Г. П. ДАН Азерб. ССР*, 1958, XIV, № 1.

Институт геологии

Поступило 21. IV 1966

Л. И. Агаларова

Балаханы-Сабунчу-Раманы нефт јатағында Сабунчу лај дэстэси суларынын гидрохимјэви дэјишилмэсинэ даир

ХУЛАСА

Сабунчу лај дэстэси суларынын гидрохимјэви хассэсини өјрэнмэк үчүн вахты илэ көтүрүлмүш су нүмунэлэринин тэһлилиндэн истифадэ едилмишдир. Апарылан тэһлил нэтичэсиндэ мэлум олмушдур ки, суларын гидрохимјэви тэркиби ишлэнмэ дөврүндөн вэ кеоложи шэраитдэн асылы олараг дэјишилир.

Суларын гидрохимјэви тэркибинин дэјишилмэсинэ көрө јатагда бир-бириндэн фэрглэнэн 8 мүхтэлиф зона ајырмаг олур. Бу зоналарын суларыны тэһлил етдикдэн сонра белэ бир нэтичэјэ кэлирик:

1. Јатағын гэрб саһэсиндэ гырышығын һэр ики ганадында вэ јер үзэринэ чыхан саһэлэрдэ минералашма дэрэчэси азалыр. Амма гырышығын тағындан ганадлара кетдикчэ вэ шэрг истигамэтиндэ суларын минералашма дэрэчэси артыр, чүнки шималда лајларын јатма дэринлији чохдур.

2. Суларын тэркиби кэсилиш үзрэ дэ дэјишилир.

3. Зоналар үзрэ суларын тэркиби сабит галмајыб ишлэмэ мүддэтиндэн асылы олараг дэјишилир.

СТРАТИГРАФИЯ

Р. А. АЛИЕВ

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ВЕРХНЕГО МЕЛА ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

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

Верхнемеловые отложения юго-восточного Кавказа выражены нормально морскими и флишевыми осадками. Несмотря на то, что эти отложения содержат разнообразную по составу фауну, детальное стратиграфическое расчленение их сопряжено с большими трудностями. Причиной этому является крайне неравномерное распределение по площади и в разрезе органических остатков. Последние зачастую бывают приурочены к нескольким разрезам, а порой только к одному разрезу.

Стратиграфическое расчленение верхнего мела юго-восточного Кавказа основано на содержащейся в ней фауне иноцерамов, белемнитов, аммонитов, гастропод и морских ежей [1]. Среди этих ископаемых наиболее широкое распространение получили иноцерамы. Эти ископаемые встречаются в сеномане, нижнем и верхнем туроне, нижнем коньяке, сантоне, верхнем кампане и нижнем маастрихте [3—9].

Сеноманские отложения содержат *Inoceramus cf. etheridgei* Woods, *In. crispus* Mant. и *In. pictus* Sow. В туроне эти ископаемые встречаются единичными экземплярами. При этом в нижнем туроне встречен *In. labiatus* Schloth., а верхний турон характеризуется *In. lamarckii* Park.

В нижнем коньяке встречены *Inoceramus deformis* Meek, *In. koeneni* Müll., *In. subquadratus* Schlüt. В верхнем коньяке эти ископаемые не встречаются.

Сантонские отложения содержат *Inoceramus inconstans* Woods, *In. lobatus* Goldf., *In. regularis* Orb. Кампанский ярус охарактеризован иноцепами только в своей верхней части, где содержит *Inoceramus alaeformis* Zek., *In. balticus* Böhm, *In. barabini* Mort., *In. convexus* Meek et Hayden, *In. decipiens* Zitt., *In. regularis* Orb., *In. salisburgensis* Fugg. et Kastn.

В нижнем маастрихте иноцерамы многочисленны и разнообразны. Их комплекс состоит из известных и эндемичных форм: *Inoceramus balticus* Böhm, *In. caucasicus* cabardinica Dobr., *In. caucasicus* monillifera Dobr., *In. caucasicus* ravnii Dobr., *In. giridmanensis* M. Aliev

et R. Aliev, In. ismailiense M. Aliev et R. Aliev, In. tegulatus Nag., In. tenginicus R. Aliev.

Значительную помощь в деле расчленения верхнего мела юго-восточного Кавказа оказывают белемниты. Эти ископаемые встречаются в сеноманских, кампанских и маастрихтских отложениях. Особенно часты и многочисленны они в отложениях кампана и маастрихта. Белемниты можно встретить почти во всех местах распространения отложений этого возраста. Это обстоятельство позволяет использовать их не только для целей стратиграфии, но и для разработки биостратиграфических схем [3, 4, 6].

Сеноманские отложения содержат *Neohibolites subtilis* Krimh., *N. ultimus* Orb. В нижнем кампане изредка встречается *Belemnitella mucronata* Schloth. В верхнем кампане распространены *Belemnitella mucronata* Schloth., *B. mucronata ponderosa* Sinz., *B. mucronata senior* Now., *B. conica* Arkh. *Belemnitella langei* Schatsk.

Остальные группы ископаемой фауны представлены в верхнемеловых отложениях юго-восточного Кавказа очень бедно.

Аммониты, на которых построена международная шкала верхнего мела, встречаются на юго-восточном Кавказе очень редко. Они известны из отложений верхнего кампана и нижнего маастрихта. В верхнем кампане встречен *Desmophyllites larteti* Gross. Из нижнего маастрихта известны *Hauericeras sulcatum* Kner, *Pachydiscus gollevillensis* Orb.

Морские ежи также встречаются в верхнем кампане и нижнем маастрихте, причем в большинстве своем они имеют неудовлетворительную сохранность. Из верхнего кампана известен *Seunaster* sp.

В нижнем маастрихте они представлены следующими формами: *Homoeaster* sp. ex gr. *tunetanus* Pomel, *Stegaster chalmasi* Seunes, *Seunaster* sp. ind., *Echinocoris* sp., *Cyclaster* sp. ex gr. *integer* Seunes, *Pseudofaster* sp.

Гастроподы в верхнем мелу юго-восточного Кавказа весьма редки. Из нижнего маастрихта здесь известна *Pleurotomaria regalis* Roemer.

Брахиподы встречены только в нижнем маастрихте. Они представлены тремя формами: *Cyclothyris limbatus* (Schloth.), *C. plicatilis* Sow., *C. plicatilis octoplicata* Sow. [2].

Комплексное изучение указанных групп ископаемых организмов и изучение стратиграфических отношений между отдельными слоями снятых разрезов позволили выделить и фаунистически обосновать не только отдельные ярусы, но и подъярусы, а в ряде мест даже зоны.

Предлагаемая ниже схема зонального расчленения верхнего мела юго-восточного Кавказа разработана впервые. В этой схеме выделяются следующие зоны: сеноман—зона с *Inoceramus crippsi* Mant., нижний турон—зона с *Inoceramus labiatus* Schloth., верхний турон—зона с *Inoceramus lamarki* Park., нижний коньяк—зона с *Inoceramus deformis* Meek. В верхнем коньяке зоны не выделяются. Сантон—зона с *Inoceramus lobatus* Goldf., нижний кампан—зона с *Belemnitella mucronata* Schloth., верхний кампан—зона с *Desmophyllites larteti* Gross., нижний маастрихт—зона с *Hauericeras sulcatum* Kner и *Pachydiscus gollevillensis* Orb.

Данная схема выглядит следующим образом:

Ярусы	Подъярусы	Зоны	Характерная фауна
Сеноман		<i>Inoceramus crippsi</i>	<i>Inoceramus crippsi</i> , In. cf. <i>etheridgei</i> , In. <i>pictus</i> , <i>Neohibolites subtilis</i> , <i>N. ultimus</i> , <i>Exogyra conica</i>
Турон	нижний	<i>Inoceramus labiatus</i>	<i>Inoceramus labiatus</i>
	Верхний	<i>Inoceramus lamarki</i>	<i>Inoceramus lamarki</i>
Коньяк	Нижний	<i>Inoceramus deformis</i>	<i>Inoceramus deformis</i> , In. <i>koeneni</i> , In. <i>subquadratus</i>
	Верхний		
Сантон		<i>Inoceramus lobatus</i>	<i>Inoceramus lobatus</i> , In. <i>inconstans</i> , In. <i>regularis</i> , <i>Ptychodus decurrens altior</i> , <i>Pt. latissimus</i> , <i>Pt. rugosus</i>
Кампан	Нижний	<i>Belemnitella mucronata</i>	<i>Belemnitella mucronata</i>
	Верхний	<i>Desmophyllites larteti</i>	<i>Desmophyllites larteti</i> , <i>Belemnitella conica</i> , <i>B. mucronata</i> , <i>B. mucronata ponderosa</i> , <i>B. mucronata senior</i> , <i>Inoceramus alaeformis</i> , In. <i>balticus</i> , In. <i>barabini</i> , In. <i>cochlicus</i> , In. <i>georgicus</i> , In. <i>regularis</i> , In. <i>salisburyensis</i> , <i>Liotrea incurva</i>
Маастрихт	Нижний	<i>Hauericeras sulcatum</i> и <i>Pachydiscus gollevillensis</i>	<i>Hauericeras sulcatum</i> , <i>Pachydiscus gollevillensis</i> , <i>Inoceramus caucasicus cabardina</i> , In. <i>caucasicus monilifera</i> , In. <i>caucasicus ravni</i> , In. <i>tegulatus</i> , <i>Liotrea incurva</i> , <i>Pleurotomaria regalis</i> , <i>Stegaster chalmasi</i> Seunes, <i>Cyclothyris limbatus</i> , <i>C. plicatilis plicatilis</i>

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев Р. А. Изв. АН. Азерб. ССР*, 1957, № 6.
2. Алиев Р. А. Изв. АН. Азерб. ССР*, 1957, № 11.
3. Алиев Р. А. Тр. Ин-та геол. АН Азерб. ССР*, т. XIX, 1958.
4. Алиев Р. А. ДАН СССР*, 1960, т. 131, № 2.
5. Алиев Р. А. АНХ, 1961, № 3.
6. Алиев Р. А. ДАН Азерб. ССР*, 1965, т. XXI, № 7.
7. Алиев М. М., Алиев Р. А. Новые виды иноцерамов из нижнего маастрихта Юго-Восточного Кавказа. Биостратиграфия и палеонтология мезозоя обрамления Каспийского моря и сопредельных районов. М., 1965, 8.
8. Ализаде Ак. А., Ахвердиев Н. Т., Халилов Э. А. ДАН Азерб. ССР*, 1965, т. XX, № 2.
9. Халил В. Е. Тр. Ин-та геол. АН Азерб. ССР*, т. XIII, 1947.

Институт геологии

Поступило 24. II 1966

Чәнуб-шәрғи Гафгазын Үст Тәбашир чөкүнтүләринин биостратиграфик бөлкүсү

ХҮЛАСӘ

Чәнуб-шәрғи Гафгазда Үст Тәбашир чөкүнтүләринин стратиграфик бөлкүсү бу сүхурларда тапылан иносерам, белемнит, аммонит, гастропод вә дәннз кирпиләри фауналары әсасында апарылыр. Бу фауналарын ичәрисиндә иносерамлар кениш јайылмышдыр. Бу фаунаја Сеноман, Алт вә Үст Турон, Алт Конјак, Сантөн, Үст Кампан вә Алт Маастрихт мәртәбәләриндә раст кәлмәк олар. Үст Тәбашир чөкүнтүләринин стратиграфик бөлкүсүндә белемнит фаунасы да мүнүм рол ојнајыр. Бу фаунаја Сеноман, Кампан вә Маастрихт јашлы сүхурларда раст кәлмәк мүмкүндүр. Дикәр фауна группларына үст тәбашир јашлы сүхурлар ичәрисиндә аз раст кәлмәк олар. Апарылан тәдгигат ишләри заманы фауналарын комплекс сурәтдә өјрәнилмәси нәтичәсиндә Үст Тәбашир дөврүнә анд нәннки мәртәбә вә јарыммәртәбәләри, һәтта бәзи јерләрдә зоналары да ајырмаг мүмкүн олмушдур.

Мәгаләдә илк дәфә олараг чәнуб-шәрғи Гафгазын Үст Тәбашир дөврүнүн зонал бөлкү схеми верилир.

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

А. Б. ЦАТУРЯНЦ, С. Ф. ШАБАНОВ

К ВОПРОСУ О КОНВЕКЦИИ В СКВАЖИНАХ В СВЯЗИ С ГЕОТЕРМИЧЕСКИМИ ИССЛЕДОВАНИЯМИ

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

В связи с большими значениями геотермической ступени, обнаруженными при исследовании глубоких долгопростаивающих скважин Азербайджана [5,6,9] в работе [4] было высказано предположение о неучете возможной конвекции (в стволе простаивающих скважин, заполненных водой), могущей привести к увеличению геотермической ступени.

При наличии разности температур на двух концах столба воды в скважине, строго теоретически, должна иметь место конвекция, являющаяся результатом разности плотностей жидкости в верхней и нижней частях скважины. По аналогии с бурящейся скважиной, где имеет место интенсивная принудительная конвекция, в простаивающих скважинах должно было бы иметь место распределение температуры, отличное от естественного, а именно нижняя часть скважины (забой) должна охлаждаться, а верхняя часть (устье) — наоборот, нагреваться.

Теоретическое решение вопроса о конвекции в вертикальном столбе жидкости дано Г. А. Остроумовым [3], который получил следующую зависимость между градиентом температуры и свойствами жидкости и окружающего его массива:

$$\frac{g\beta}{\nu\kappa} d\theta = \xi^4 \cdot \frac{dz}{R^4}, \quad (1)$$

где β, ν, κ — сжимаемость, вязкость, температуропроводность жидкости;

$\xi = f\left(\frac{\lambda}{\lambda_c}\right)$, где λ, λ_c — теплопроводность жидкости и окружающего ее массива;

θ — температура;

z — вертикальное расстояние;

R — радиус вертикального столба жидкости, в нашем случае радиус скважины.

По словам автора «эта формула дает распределение средних по сечению температур вдоль длинной скважины при наличии в ней ста-

ционарного конвективного процесса.... она дает стандартный закон распределения средней по сечению температуры в скважине при ламинарной конвекции...."

Полученная автором зависимость, хорошо подтверждающаяся на моделях небольших размеров (диаметром и высотой в несколько сантиметров), не подходит, однако, для случаев вертикальных столбов воды большой длины, например, для нефтяных скважин глубиной несколько километров. В заключение автор приводит большой перечень проблемных вопросов, связанных с конвекцией, в том числе необходимость исследовать влияние длины жидкостного столбика на степень устойчивости конвективного движения в нем". Постановка такого вопроса связана, надо считать, с тем, что эксперименты самого автора относятся к моделям высотой в сантиметры и уверенности в наличии конвекции в столбиках большой длины нет. Однако автор в приложениях [3] применяет полученную им зависимость к вопросу о геотермических исследованиях в нефтяных скважинах, глубина которых, как известно, измеряется километрами.

Из выводов автора следует, "что чем шире скважина, тем крупнее масштаб вертикальных расстояний пропорционально четвертой степени.... чем уже скважина, тем значительно больше вертикальный градиент температур..." [3].

Иными словами из приведенной формулы стандартной конвективной кривой следует, что при прочих равных условиях геотермическая степень $\frac{\partial z}{\partial \theta} = \Gamma$ пропорциональна радиусу скважины R в четвертой степени:

$$\frac{\Gamma_1}{\Gamma_2} = \frac{R_1^4}{R_2^4} \quad (2)$$

Этот вывод автора не соответствует фактическим данным для вертикального столба жидкости большой высоты, например, данным, полученным по скважинам. Если допускать наличие конвекции в скважине, заполненной водой, то согласно формуле (1) [3] получится, что геотермическая степень в скважине большого диаметра окажется для одного и того же района значительно больше, чем для скважины малого диаметра. Так, по расчетам самого автора уравнения (1), характеристическая степень для скважины диаметром 30 см, заполненной водой, равна 100 000 м/град, а, "чтобы получить мировую геотермическую степень 30 м/град,... нужно взять скважину диаметром около 4,2 см, заполненную водой" [3].

Это, однако; на практике не подтверждается и опровергается следующими данными: первые геотермические исследования по Бибиэбату и Сураханам, выполненные Д. В. Голубятниковым, относятся к скважинам диаметром до 50 см и больше; позже Ш. Ф. Мехтиевым, а затем нами, в скважинах того же района для глубин, исследованных Д. В. Голубятниковым, получены в точности те же значения геотермической степени, хотя в этом случае скважины имели "нормальный" современный диаметр, равный 6—15 см.

Изложенное выше говорит о том, что теоретические выводы работы [3], хорошо подтверждающиеся на моделях малых размеров, не отражают действительной картины в случае жидкостных столбов значительной длины, каковыми являются, например, нефтяные скважины.

Приведенный анализ формулы в сочетании с тем, что геотермическая степень практически не зависит от диаметра скважины, является косвенным признаком отсутствия конвекции в скважинах.

По вопросу о конвекции имеется также и другая теоретическая работа [8], в которой устанавливаются условия появления в стволе скважин, заполненных водой, конвективного движения в виде;

$$\left(\frac{\partial T}{\partial h}\right)_a = \frac{A}{C_p} \cdot T \cdot \beta, \quad (3)$$

где β , C_p , T , A — коэффициент температурного расширения, теплоемкость, температура и тепловой эквивалент механической энергии;

$\left(\frac{\partial T}{\partial h}\right)_a$ — характеристический градиент, называемый автором астатическим, выше которого имеет место конвекция.

По расчетам автора [8], значения этого характеристического градиента для воды $\left(\frac{\partial T}{\partial h}\right)_a \approx 0,15$ град/км или геотермическая степень рав-

на 6600 м/град. Сопоставляя его с геотермическим градиентом в земной коре Γ порядка 30 град/км [8], автор отмечает, что в реальных условиях должно иметь место самопроизвольное конвективное движение, так как фактические градиенты намного больше, чем астатические.

Далее автор отмечает: "Зародившееся движение продолжается до тех пор, пока начальный температурный градиент не снизится до астатического. Однако при постоянном подтоке тепла из недр земли величина астатического градиента температуры может не достигаться, и геотермическая конвекция переходит в стационарную циркуляцию".

Многочисленные измерения температуры по глубоким скважинам Азербайджана показывают, что геотермическая степень для глубоких скважин составляет 50—60 м/град, т. е. 20—15 град/км [5,6,9]. Если иметь ввиду приведенные положения из работы [8], то может создаться впечатление, что полученные нами заниженные геотермические градиенты по Азербайджану являются результатом конвективного движения, которое вследствие подтока тепла из недр земли переходит в стационарную циркуляцию, в результате чего астатический геотермический градиент не достигается, иными словами конвекция имеет место, но проявляется не полностью, лишь слегка уменьшая геотермический градиент. В действительности это не так.

Приведем ряд экспериментальных фактов, которые прямым или косвенным образом указывают на то, что большие значения геотермической степени — в среднем 56 м/град для глубин свыше 1000—1200 м по месторождениям Азербайджана — не связаны с конвекцией и что конвекция в стволе простаивающих скважин, заполненных водой, во всяком случае применительно к геотермическим исследованиям, практически не наблюдается.

Это доказывается следующими данными: в работе [7] нами приведены результаты статической обработки большого числа (более 2500) отдельных измерений температур забоя работающих нефтяных скважин по восьми районам Азербайджана. Температура забоя эксплуатирующихся нефтяных скважин равна температуре пласта, по этому зависимость температуры с глубиной, полученная по данным о забойных температурах, без сомнения представляет собой действительное распределение температур с глубиной.

Значения геотермических ступеней по отдельным районам, полученные нами в результате обработки собранного фактического материала по методу средних, оказались равными:

	Геотермическая ступень, $м/град$
Кюровдаг	56,5
Локбатан	54,9
Бибиэйбат	57,4
Бибагады	50,5
Нефтчала	50,4
о-в Артема	70,2
Балаханы-Раманы	71,4
Сураханы	77,9

Из указанных данных видно, что геотермические ступени, полученные по забойным температурам работающих скважин (отражающих действительное распределение температуры в земной коре), весьма близки, а в некоторых случаях даже превышают геотермическую ступень $56 м/град$, полученную в простаивающих скважинах, заполненных водой [5,6,9]. Понятно, что при наличии практически заметной конвекции в стволе простаивающих скважин геотермические ступени в последних должны были бы отличаться от значений геотермических ступеней, отражающих действительное распределение температуры в земной коре. При этом геотермические ступени, полученные в простаивающих скважинах, должны были бы быть больше, чем ступени, полученные по забоям работающих скважин.

Из изложенного ясно, что высокие значения геотермической ступени, полученные экспериментально для Азербайджана, являются результатом естественного распределения температуры в недрах, и практически заметная конвекция в стволе простаивающих скважин, заполненных водой, отсутствует.

Для суждения по конвекции в стволе простаивающих скважин, заполненных водой, кроме приведенного прямого доказательства, представляют интерес и следующие косвенные положения.

В работе [8] автор считает, что действительная геотермическая ступень в земной коре $33 м/град$, а ступень, соответствующая астати-ческому равновесию (т. е. равновесию, наступившему в результате конвекции) для воды равна $6600 м/град$. Учитывая подток тепла из недр земли, на которую ссылается автор работы [8], выходит, что всякое значение геотермической ступени больше $33 м/град$ является результатом частичной конвекции в стволе скважины, заполненной водой, которая вследствие подтока тепла переходит в стационарную циркуляцию. Исходя из этого повышенные значения геотермической ступени $50-60 м/град$, казалось бы, можно объяснить этой частичной конвекцией. Но, допуская конвекцию в глубоких скважинах, в которых получены ступени $50-60 м/град$, мы должны были бы сделать то же самое и в случае неглубоких скважин, где должны были бы получить те же высокие значения геотермической ступени. Однако экспериментальные данные показывают, что для неглубоких скважин (до $1000 м$) геотермические ступени намного ниже $50-60 м/град$ и для районов Азербайджана находятся в пределах $21-33 м/град$ [2].

Закономерности изменения геотермической ступени с глубиной и причины малых значений геотермической ступени для верхнего интервала глубин подробно изложены в работе [6], здесь мы на них не останавливаемся, а отмечаем лишь, что если большие значения геотермической ступени были бы результатом практически заметной кон-

векции, то они получились бы и для верхнего интервала глубоких скважин, заполненных водой, а также для неглубоких скважин вообще. Между тем повышенные значения геотермической ступени $50-60 м/град$ для малых глубин не получены ни нами, ни другими исследователями.

Вряд ли можно считать, что предполагаемая конвекция, нарушая естественное распределение температуры на больших глубинах, не приводит к такому же результату в случае скважин малой глубины, для которых характерны малые значения геотермической ступени.

В связи с изложенным представляет интерес еще и следующее. Разница в температурах на глубине $4000 м$, рассчитанных по значению геотермической ступени $33 м/град$ и значению $56 м/град$ равна, примерно, 45° . Эта разница больше, чем охлаждение забоя скважины при ее бурении, когда осуществляется интенсивная принудительная конвекция — циркуляция холодного глинистого раствора. Температура забоя скважины № 121 (Карадаг) глубиной $4060 м$ равна $93^{\circ}C$; по данным работы [1], температура забоя такой скважины при бурении была бы равна $65^{\circ}C$, то есть охлаждена на $28^{\circ}C$, по сравнению с естественной температурой на этой глубине.

Предполагать, что большие значения геотермической ступени ($50-60 м/град$, а не $33 м/град$) для больших глубин являются следствием естественной конвекции, означает предположение, что интенсивность последней превосходит даже интенсивность принудительной циркуляции больших объемов глинистого раствора при бурении. Однако это вряд ли можно себе представить.

Приведенные прямые и косвенные положения свидетельствуют о том, что высокие значения геотермической ступени для больших глубин, полученные экспериментально для Азербайджана и ряда других районов, являются результатом естественного распределения температуры в недрах, не нарушенного действием каких-либо факторов, в том числе и конвекцией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Есьман Б. И., Дедусенко Г. Я., Яшинкова Е. А. Влияние температуры на процесс бурения глубоких скважин. Гостоптехиздат, 1962.
2. Мехтиев Ш. Ф., Мирзаджанзаде А. Х., Алиев С. А., Багбанлы Э. А., Мотьяков В. И. Тепловой режим нефтяных и газовых месторождений. Баку, Азербайджанский Гостоптехиздат, 1952.
3. Остроумов Г. А. Свободная конвекция в условиях внутренней задачи. Гостоптехиздат, 1952.
4. Рамазанзаде М. Г., Ростамян П. М. "Нефть и газ", 1960, № 10.
5. Цатурянц А. Б., Гаджиева Т. А. "Геология нефти и газа", 1960, № 7.
6. Цатурянц А. Б., Шабанов С. Ф. Изв. АН Азерб. ССР, 1961, № 5.
7. Цатурянц А. Б., Шабанов С. Ф., Тер-Карпетянц Р. А., Абдуллаев Касимов А. М. "АН Азерб. ССР", 1962, № 4.
8. Чекалюк Э. Б. Термодинамика нефтяного пласта, "Недра", 1965.
9. Искендеров М. А. Нефтепромысловая геология и разработка нефтяных и газовых месторождений. "Недра", 1966.

Институт проблем глубинных нефтегазовых месторождений

Поступило 24. V 1966

А. Б. Сатурянс, С. Ф. Шабанов

Геотермик тэдгигатларла элагэдар олараг гујуларда конвексија мөсэлэсинэ даир

ХҮЛАСЭ

Мөгалэ су илэ долдурлу муш дајанан гујуларын лүлэлэриндэки конвексија мөсэлэсинэ һәср олуимушдур. Гејд етмәк ләзимдыр ки, бу мөсэлэнин нәзэри чәһәтдән тәһлили заманы гују лүлэсиндэки су

сүтунунуң јухары вә ашағы һиссәләриндәки температур вә сыхлыгларың мүхтәлифлији сәбәбиндән дајанан гујуларда конвексија мәрһәләсинин мүшәһидә олуначағы нәзәрә алынмамышдыр.

Мәгаләдә Н. А. Остроумов вә Е. Б. ЧекалЈукун шагули маје вә газ сүтунларында конвексијаја һәср олунмуш нәзәри ишләринин тәңгиди тәһлили верилир. Бундан әлавә, кеотермик пилләний гују радиусунун дөрдүнчү дәрәчәси илә олан мүтәнасиблијинин практик мәлүматлар (Азәрбајчан јатагларының гујулары үзрә) васитәсилә тәсдиг олунмасы көстәрилмишдир.

Су илә долдурулмуш вә узун мүддәт дајанан гујуларда алынған кеотермик пилләләрлә мүхтәлиф дәринликдә ишләјән нефт гујуларының гујудиби температурларының мүгајисәси дајанан гујуларда практик олараг нәзәрә алынмајан конвексијаың олмасыны ашкара чыхардыр.

Азәрбајчан вә онун башга рајонлары үчүн тәчрүби олараг бөјүк дәринликләрдә алынмыш кеотермик пилләний (50—60 м/дәрәчә) јүксәк гијмәтләринин сәбәби һеч дә башга бир амил, о чүмләдән конвексија олмајыб, анчаг јер тәбәгәсиндә истилијин тәбии олараг пәјланмасыдыр.

Ш. Ф. МЕХТИЕВ, М. З. РАЧИНСКИЙ, А. Р. АХУНДОВ

К ВОПРОСУ О ПРИЧИНАХ ГИДРОХИМИЧЕСКОЙ ИНВЕРСИИ В ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩЕ АПШЕРОНСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ

Явление гидрохимической инверсии пластовых вод в продуктивной толще, выражающееся в последовательной смене сверху вниз по разрезу жестких хлоркальциевых вод щелочными гидрокарбонатнонатриевыми и сопровождающееся уменьшением в том же направлении их минерализации, известно давно. Фактическая картина этого феномена с исчерпывающей полнотой изложена во множестве работ по гидрохимии продуктивной толщи. Однако, первопричины этого явления до настоящего времени не толкуются однозначно и служат предметом оживленной дискуссии.

Одни исследователи считают основной причиной инверсии типов вод различие в литологическом составе вмещающих пород по разрезу продуктивной толщи [6]. Другая группа геологов объясняет этот факт проникновением поверхностных вод в часть разреза продуктивной толщи, занятую щелочными водами, как в настоящее время [8], так и путем палеоинфильтрации во время отложения свиты „перерыва“ [3, 5]. Третьи допускают возможность существенного изменения состава вод за счет их контакта с углеводородами. Четвертые основную причину гидрохимической инверсии усматривают в изменении солености бассейна осадконакопления продуктивной толщи во времени [7] и пр. Несмотря на различный подход к причинам, обуславливающим обратимость гидрохимического профиля продуктивной толщи, большинство исследователей придерживается положения о первичной однотипности вод по всему разрезу продуктивной толщи, т. е. считается, что пластовые воды верхнего и нижнего отделов до определенного момента за которым начались их видоизменения, были едиными хлоркальциевыми, образовавшимися в результате метаморфизации исходных седиментационных вод.

Накопившиеся к настоящему времени фактические данные по геологии, гидрогеологии и гидрохимии промысловых площадей Апшеронской нефтегазоносной области позволяют с новых позиций подойти к вопросу о причинах гидрохимической инверсии в продуктивной толще. Здесь следует сразу же подчеркнуть, что утвердившееся в геологической литературе (особенно посвященной региональным зако-

номерностям) мнение о приуроченности щелочных вод исключительно к нижнему отделу продуктивной толщи является не совсем точным, поскольку в ряде наиболее крупных месторождений гидрокарбонат-натриевыми водами занята помимо нижнего и значительная часть верхнего отдела разреза продуктивной толщи. Наряду с этим весьма часты также случаи, когда зона распространения жестких вод охватывает и часть нижнего отдела.

Стратиграфическое и гипсометрическое положение границы между жесткими и щелочными водами в разрезе продуктивной толщи на основных площадях Апшеронской нефтегазоносной области в сопоставлении с величинами их общих балансовых запасов нефти приведено в таблице.

Площадь	Горизонт, свита по местной разбивке	Горизонт, свита по номенклатуре Восточного Апшерона	Средняя глубина залегания, м	S ₁	A	Балансовые запасы нефти, услов. едн.
Балаханы—Сабунчи—Раманы	IV cde	IV cde	600	95	0—3,5	100
Сураханы	IV e	IV e	850	98—95	0—2,1	34,5
Карачухур	VI	VI	1100	97—95	2,0—3,8	14,4
Зых	VIII	VIII	1350	95—90	0—8	4,8
о-в Песчаный	IX _n	IX _n	2725	98—91	0,8—8	12,1
Бузовны—Маштаги	НКГ _в	НКГ _в	1550	98—93	0—5	13,3
Кала	НКГ	НКГ	1600	96—92	0—3	21,6
Зыря	КС _в	КС _в	4350	96—92	0—3	1,9
Локтабан	IV	VI	1400	96—92	0—3	15,9
Карадаг	V	VIII	2150	95—90	0—9	11,1
Бибиэбат	св. XIV пл	IX	1050	96—92	0—3,2	59,5
о-в Артема	КС ₁	КС ₁	600	96—93	2—6	16,7
Нефтяные камни	Низы балаханской свиты	Низы балаханской свиты	1200	95—92	2—6	37,0

Из таблицы видно, что в пределах одной тектонической линии граница между жесткими и щелочными водами в целом закономерно снижается по погружению общей складчатости. В том же направлении соответственно уменьшаются и общие балансовые запасы месторождений.

Из сопоставления данных, приведенных в таблице, отчетливо выступает тенденция связи гипсометрического положения раздела между жесткими и щелочными водами с величиной балансовых запасов нефти. Там где величины балансовых запасов небольшие, раздел между жесткими и щелочными водами занимает наиболее высокое гипсометрическое положение (рисунок). Весьма характерным является также единообразие вод, полученных в зонах перехода, независимо от их стратиграфической приуроченности.

Комплекс фактических данных свидетельствует о том, что:

а) щелочные воды в разрезе продуктивной толщи являются для нее инородным внедрением;

б) типичными пластовыми водами продуктивной толщи являются высокоминерализованные жесткие воды ее верхнего отдела с максимально высокими значениями вторичной солености (S₂);

в) присутствующие в определенной части разреза продуктивной толщи щелочные воды являются результатом смешения в тех или иных соотношениях собственно пластовых вод продуктивной толщи с внедрившимися в нее щелочными водами;

г) путями проникновения щелочных вод в продуктивную толщу служат эруптивные аппараты грязевых вулканов, тектонические несогласия и разрывы;

д) источником щелочных вод, поступающих в продуктивную толщу, служат подстилающие ее, в том числе и мезозойские, отложения;

е) инверсия типов вод в продуктивной толще обусловлена процессами аккумуляции в ней углеводородов.

Сказанное находит подтверждение в следующем.

1. В пределах Апшеронской нефтегазоносной области в разрезе продуктивной толщи переход от типично-жестких вод к типично щелочным осуществляется через зону так называемых „переходных“ вод, характеризующихся во всех районах определенной величиной общей минерализации и специфическим составом.

2. В зонах, разделяющих жесткие и щелочные воды (независимо от их стратиграфического и гипсометрического положения), встречаются воды различных типов — хлоркальциевые, хлормagneйные, сульфатно-натриевые, гидрокарбонатнонатриевые. В их составе преобладает первая соленость, а вторая соленость и первая щелочность имеют минимальные в разрезе продуктивной толщи значения (таблица). С химической точки зрения такой состав вод свидетельствует об имевшем место процессе смешения жестких вод с щелочными [2,5]. Присутствие в переходной зоне вод того или иного типа определяется в каждом конкретном случае долей участия в смеси ее исходных компонентов.

3. Переход от жестких вод к щелочным в разрезе продуктивной толщи происходит при примерно одних и тех же в разных горизонтах значениях общей минерализации (7—8°Be), т. е. переход воды из одного типа в другой происходит при строго определенном объемном соотношении смешивающихся компонентов.

4. В зонах разрезов, разделяющих жесткие и щелочные воды, проявления последних чаще всего локализуются в повышенных частях структур и в наиболее тектонически раздробленных участках.

5. Сверху вниз по разрезу продуктивной толщи происходит уменьшение первичной солености пластовых вод и возрастание первичной щелочности.

6. Содержание бора в пластовых водах продуктивной толщи увеличивается с ростом глубины их залегания.

7. Повсеместное развитие в пределах Апшеронской нефтегазоносной области грязевого вулканизма.

8. Подавляющее большинство грязевых вулканов Азербайджана, корни которых уходят в мезозой—палеогеновые отложения [4], выделяют щелочную воду, а в некоторых случаях даже ультращелочную воду класса AS_{1a} [4].

9. В структурах, осложненных грязевым вулканизмом, в зонах, прилегающих непосредственно к грязевому вулкану, по трещинам и тектоническим нарушениям циклируют в основном щелочные воды [1].

10. Пестрота вод по площади и отсутствие четко выраженной в разрезе границы между жесткими и щелочными водами в тектонически осложненных структурах (Бинагады, Нефтяные Камни).

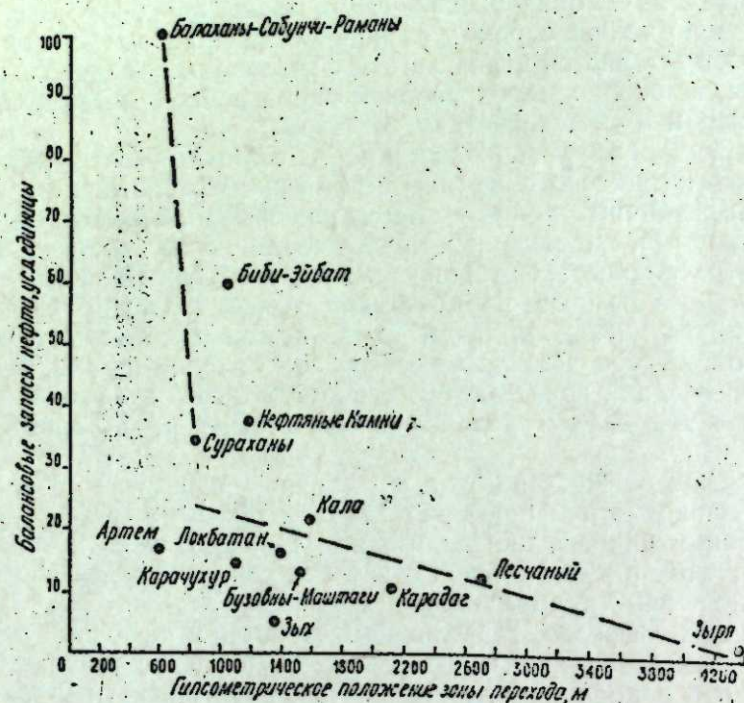
11. Присутствие жестких и в ряде случаев щелочных вод в залежах апшеронского и акчагыльского ярусов почти не отличающихся по составу от однотипных вод продуктивной толщи, свидетельствует о

миграции их вместе с углеводородами в одних случаях из нижнего отдела продуктивной толщи (для щелочных вод), в других — из верхнего.

12. Связь между величинами балансовых запасов нефти и гипсометрическим положением раздела между жесткими и щелочными водами в разрезе отдельно взятого месторождения.

13. Положительные геотермические аномалии в зонах развития грязевого вулканизма и диапиризма.

Объективная оценка изложенных выше факторов позволяет предложить для объяснения причин гидрохимической инверсии в продуктивной толще следующую схему.



Первоначально в гидрохимическом разрезе продуктивной толщи присутствовали только жесткие воды хлоркальциевого типа, являющиеся результатом метаморфизации исходных морских седиментационных вод.

Миграция основной массы углеводородов в продуктивную толщу, протекавшая по эруптивам грязевых вулканов и тектоническим нарушениям, сопровождалась поступлением в нее по тем же каналам щелочных вод из подстилающих отложений.

Поступающие вместе с углеводородами щелочные воды оттесняли собственно пластовые воды продуктивной толщи в более погруженные участки структур и частично смешивались с ними. Область проникновения щелочных вод в пласт, ранее насыщенный жесткой водой, определяется в конечном счете его проницаемостью. Отсюда следует, что в наиболее погруженных частях структур и их разделяющих синклинальных прогибах должны быть распространены жесткие воды хлоркальциевого типа.

Высота внедрения щелочных вод в продуктивную толщу (в пределах отдельно взятого месторождения) определяется пропускным сечением проводящих каналов и интенсивностью миграционного пото-

ка. Следствием этого является стремление границы перехода жестких вод в щелочные занять наиболее высокое гипсометрическое положение в наиболее насыщенных структурах. Отмеченная тенденция позволяет в первом приближении судить по гипсометрическому положению границы перехода о перспективности того или иного конкретного месторождения.

Некоторые отклонения от изложенной схемы, касающиеся в частности уменьшения щелочности вод в низах продуктивной толщи (Кас), объясняются процессами, обусловленными длительным контактом вод с вмещающими глинистыми породами. Кроме того, определенный отпечаток на состав пластовых вод могут накладывать явления, связанные с взаимовлиянием нефти, газа и воды.

В настоящей статье мы не имеем возможности дать детальную картину распределения пластовых вод в разрезе красноцветной толщи Туркмении, являющейся аналогом продуктивной толщи Азербайджана, но по имеющимся фактическим данным идентичная описанной выше картина наблюдается и в этом регионе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахундов А. Р., Листенгартен Б. М., Рачинский М. З. „Изв. АН Азерб. ССР“; серия геол.-географ. наук и нефти 1965, № 5.
2. Гаврилов А. Я. Классификация подземных вод нефтяных месторождений Апшеронского полуострова. (Сб. статей под ред. М. В. Абрамовича). ОНТИ, Азнефтеиздат, Баку, 1934.
3. Карцев А. А., Тамразян Г. П. Труды МНИ им. Губкина, вып. 19, Гостоптехиздат, 1957.
4. Ковалевский С. А. Грязевые вулканы Южного Прикаспия. АзГОНТИ, 1940.
5. Сулин В. А. Гидрогеология нефтяных месторождений. Гостоптехиздат, 1948.
6. Султанов А. Д. „ДАН Азерб. ССР“, 1950, т. VI, № 12.
7. Сухарев Г. М., Мирошников М. В. Подземные воды нефтяных месторождений Кавказа. Гостоптехиздат, 1963.
8. Ушаков А. П. АНХ, 1950, № 5.

Институт геологии им. акад.

И. М. Губкина

Представлено 12. VII 1966 г.

Ш. Ф. Мехди́ев, М. З. Рачинский, А. Р. Ахундов

Абшерон нефт-газ эјалетинин Мәһсулдар гатында
гидрохимјәви инверсиянын сәбәбләринә даир

ХҮЛАСӘ

Мәғаләдә фактики материалларын анализләри әсасында белә бир фикир ирәли сүрүлүр: Мәһсулдар гатда тәсадүф едилен гәләви сулар бу гат үчүн харичдән кәлмәдир; Мәһсулдар гатын типик лај сују исә онун үст шәбәсинин јүксәк дәрәчәдә минераллашмыш вә төрәмә дузулуғун максимал гүјмәтинә малик олан суларыдыр.

Мәһсулдар гатын кәсилишиндә тәсадүф едилен гәләви сулар исә онун өз лај сују илә она башга јердән дахил олан гәләви суларын бу вә ја дикәр нисбәтдә гарышығынын нәтичәсидир; гәләви суларын лаја дахилолма јоллары Палчыг вулканларынын еруптивләри вә тектоник позулмалардыр; мәнбәләри исә Мәһсулдар гатын алтында јатан Палеокен-Мезозой чөкүнтүләридир. Мәһсулдар гатда су типләринин инверсиясы карбоһидрокенләрин аккумулясиясы илә әлағәдардыр.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Л. А. ПОРОШИНА

**О НОВОМ РОДЕ EPISTOMINITELLA ИЗ НИЖНЕМЕЛОВЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЗЕРБАЙДЖАНА**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР К. А. Али-заде)

При изучении фауны фораминифер из неокомских отложений северо-восточного Азербайджана нами в карбонатных глинах баррема были обнаружены своеобразные спирально-винтовые формы эпистоминид, по внешнему виду очень напоминающие представителей булиминид. Однако характер и расположение продольно-щелевидного устья, открытого на последней камере и зарубцованного на предыдущих камерах, наличие округлого форамена у основания септальной поверхности предыдущих камер над зубной пластинкой, а также строение и способ прикрепления зубной пластинки свидетельствуют о принадлежности их к семейству Epistominidae. Нами эти формы со столь необычной для этого семейства раковины выделены в качестве нового рода Epistominitella.

При выяснении генетических связей этого рода учитывались особенности развития его на различных стадиях онтогенеза. Составленные последовательные ряды форм от самых молодых трохоидных особей с пятью камерами в последнем обороте до взрослых, спирально-винтовых, с двумя камерами в последнем обороте, а также последовательное откалывание камер препаровальной иглой позволили проследить в развитии такие признаки, как тип навивания камер, характер расположения устья и зубной пластинки. Проведенное наблюдение показало, что устье у начальных камер находится у самого пупка, а по мере дальнейшего роста раковины, с переходом от трохоидной стадии к спирально-винтовой, расположение устья постепенно изменяется вплоть до периферического края камеры. Изменение положения устья сопровождается соответственным изменением размера и положения зубной пластинки. Такое же перемещение устья в ходе онтогенеза, повторяющее стадию Reinholdella, отмечается и у представителей эпистоминит, с которыми и связывается появление нового рода. Вопрос о происхождении эпистоминителл решается определенно благодаря нахождению в барреме многочисленных представителей Epistominitella canaliculata subsp. varians (Chalilov), с которыми раковины нового рода связаны общностью основных морфологических признаков. Наличие у эпистоминителл продольно-щелевидного устья, узких зубных

пластинок, сохраняющихся во всех камерах, тонкого дополнительного шва (след прикрепления зубной пластинки), хорошо различного на последней камере, свидетельствует о их несомненном генетическом родстве. Развитие, идущее здесь по пути постепенного удлинения спирали с последовательным уменьшением числа камер в оборотах в сторону позднего конца раковины, сопровождалось переходом трохоидного расположения камер в спирально-винтовое с тремя, а затем с двумя камерами в последнем обороте. Переход от одного типа навивания к другому вызвал последовательное изменение ряда морфологических признаков, которые в совокупности определили генетически и морфологически обособленную группу, составляющую отдельную ветвь в развитии семейства Epistominidae. В нашем материале новый род представлен одним видом.

Семейство EPISTOMINIDAE BROTZEN, 1942.

Род Epistominitella gen. nov.

Тип рода Epistominitella elongata gen. et sp. nov.,

северо-восточный Азербайджан, г. Пулутдаг, верхний баррем.

Описание. Раковина высокая, спирально-винтовая, в поперечном сечении округлая. Камер ранних оборотов больше, чем поздних, и свернуты они трохоидно. Камеры в поздних оборотах быстро увеличиваются в высоту, а количество их постепенно убывает до 2-х в последнем обороте. Септальные швы часто широкие, двуконтурные, изогнутые. Устье щелевидное, открытое, протягивается вдоль периферического края последней камеры и зарубцовано стекловатым веществом на предыдущих камерах. Септальное устье (форамен) округлое, расположено у основания септальной поверхности предыдущих камер над зубной пластинкой. Зубная пластинка узкая во всех камерах. Поверхность раковины со спинной стороны покрыта мелкими шипиками, образующими в начальной части раковины сплошной игольчатый покров. Стенка известковистая, мелкопористая.

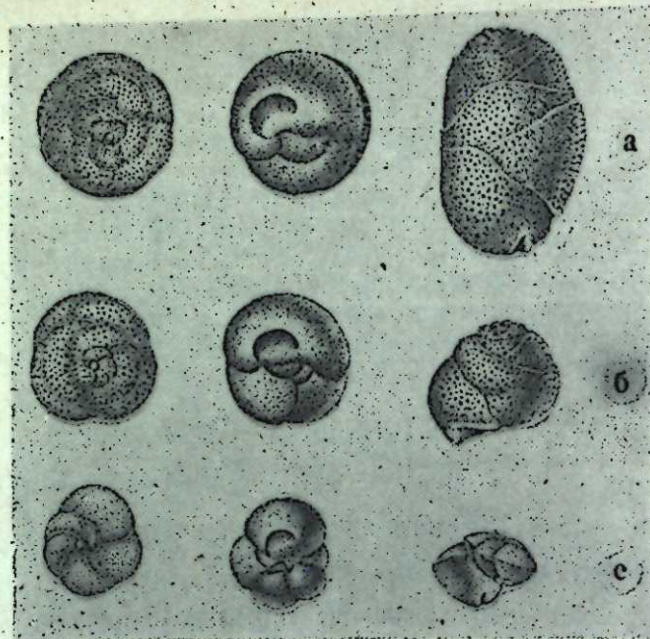
Распространение. Встречается в барреме и нижнем апте северо-восточного Азербайджана.

Epistominitella elongata Poroschina sp. n.

Голотип 695. Микрофаунистическая коллекция Института геологии АН Азербайджанской ССР, северо-восточный Азербайджан, г. Пулутдаг, верхний баррем.

Материал. Имеется более 30 экземпляров этого вида хорошей сохранности.

Описание. Раковина имеет вид высокого усеченного конуса, слаборасширяющегося к основанию. 5—8 сильноизогнутых камер начального оборота навиваются по типу роталонидных фораминифер, последующие камеры более или менее объемлющие, быстро увеличиваются в высоту, при этом количество их постепенно сокращается до 2-х в последнем обороте. Общее количество камер 9—13. Септальные швы тонкие, углубленные, сильноизогнутые в ранней части раковины. Устье в виде широкой зияющей щели протягивается вдоль периферии последней камеры, но уже ширины последней. Устье предыдущей камеры зарубцовано раковинным веществом. Форамен—овальное отверстие у основания септальной поверхности предпоследней камеры над зубной пластинкой. Зубная пластинка узкая, прикрепляется как



Epistominitella elongata sp. n. Голотип 695, северо-восточный Азербайджан, г. Пулутдаг, верхний баррем, $\times 60$: а—взрослая особь; б—молодая особь с тремя камерами в последнем обороте; с—молодая особь с пятью камерами в последнем обороте

у *Epistominita*, но благодаря вытянутости последних камер располагается уже в вертикальной плоскости. Поверхность спинной стороны покрыта мельчайшими шипиками, часто образующими сплошной игольчатый покров. Стенка известковистая, тонкопористая.

Размеры мм:

Экземпляры	Длина	Наибольшая ширина	Наименьшая ширина
Голотип	0,42	27,5	0,20
Наибольший	0,45	27,5	0,21
Наиболее часто встречающийся	0,40	0,25	0,15

Изменчивость. Раковины этого вида варьируют в отношении высоты спирали и диаметра основания. Встречаются более высокие и узкие, а также низкие и широкие раковины. Значительная изменчивость отмечается в форме и величине последней камеры, которая часто выступает над преддущей камерой, придавая раковине асимметричность.

Сравнение. В литературе близкие виды нами не встречены. Некоторое морфологическое сходство имеет с *Epistominita canarifensis* subsp. *varians* (Chailov), приводимого Д. М. Халиловым из готерива северо-восточного Азербайджана. Это сходство особенно проявляется при сравнении раковин молодых особей. Взрослые особи описанного вида от *Epistominita canarifensis* subsp. *varians* (Chailov) существенно отличаются высокой спирально-винтовой раковинной с двумя камерами в последнем обороте и измененным положением зубной пластинки.

Распространение. Наибольшее число экземпляров обнаружено в верхнем барреме г. Пулутдаг, в окрестностях Конахкенда, Гюле-ха северо-восточного Азербайджана. Большое скопление раковин отмечено в нижнем апте этих же разрезов.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Григелис О предполагаемом филогенетическом ряде семейства *Epistominidae* из юрских отложений Литвы. Международный геол. конгресс, XXI сессия, доклады советских геологов, проблема 6. Четвертичная микропалеонтология, 1960.
2. Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Простейшие., 1959.
3. Д. М. Халилов Изв. АН Азерб. ССР, сер. геол. и геогр. 1959 № 6.
4. Hofker J. Über die Familie *Epistominidae* (Foram), *Paleontographica*, abt. A. 105, Liefg 3—6.
5. Loeblich A. and Tappan H. *Treatise on Invertebrate Paleontology*, vol. 2 1964.

Институт геологии

Поступило 15. III 1965

Л. А. Порошина

Шимал-шэрги Азербайджанын алт тэбашир чөкүнтүлөрүндө жени *Epistominitella* чинси нагында

ХҮЛАСӘ

Шимал-шэрги Азербайджанын Баррем чөкүнтүлөрүндө *Epistominidae* аиләсинин винтәохшар жени *Epistominitella* чинси мүүжән едилмишдир. Бу жени чинсин габыгы морфоложи чәһәтдән нисбәтән епистоминитләрә јахындыр вә ола билсин ки, о, кечид заманы роталид типли винтвари камераларын сајынын тәдричән габыгын гуртарачаг ниссәсинә доғру азалмасы нәтичәсиндә епистоминитләрдән әмәлә кәлмишдир. Сарыгын роталит типли дәјишмәси епистоминит аиләсинин инкишафында јан шахәләри әмәлә кәтирән мүүжән груплары үмумијјәтлә сәчијјәләндирән бир сыра әләмәтләрин тәдричән дәјишмәсинә сәбәб олмушдур.

Мәгаләдә жени чинсин вә онун бир жени нөвүнүн тәсвири верилмишдир.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Р. И. КАБАКОВА

О НОВОМ РОДЕ СЕМЕЙСТВА MICROMELANIIDAE
В АКЧАГЫЛЬСКИХ СЛОЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

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

В связи с открытием промышленной залежи нефти в разрезе акчагыльских отложений Нижнекуринской депрессии Азербайджана, начиная с 1963 г. в АзНИИ по добыче нефти под руководством А. А. Ализаде проводятся комплексные исследования по изучению стратиграфии, литофации, мощности и нефтегазоносности акчагыльского яруса Куринской межгорной впадины. За это время собран большой фактический материал, значительно дополняющий наши сведения о составе фауны акчагыльских отложений Азербайджана.

В акчагыльских отложениях Казанбулага и Нафталана Кировабадской нефтегазоносной области обнаружены многочисленные представители гастропод, среди которых установлено несколько новых родов. Описанию одного из них посвящена настоящая статья.

Название нового рода—*Alizadella*—предложено в честь исследователя акчагыльских отложений Туркмении и Азербайджана Ашрафа Абдуловича Ализаде в знак искренней признательности.

Коллекция хранится в палеонтологической лаборатории АзНИИ по добыче нефти.

Класс GASTROPODA

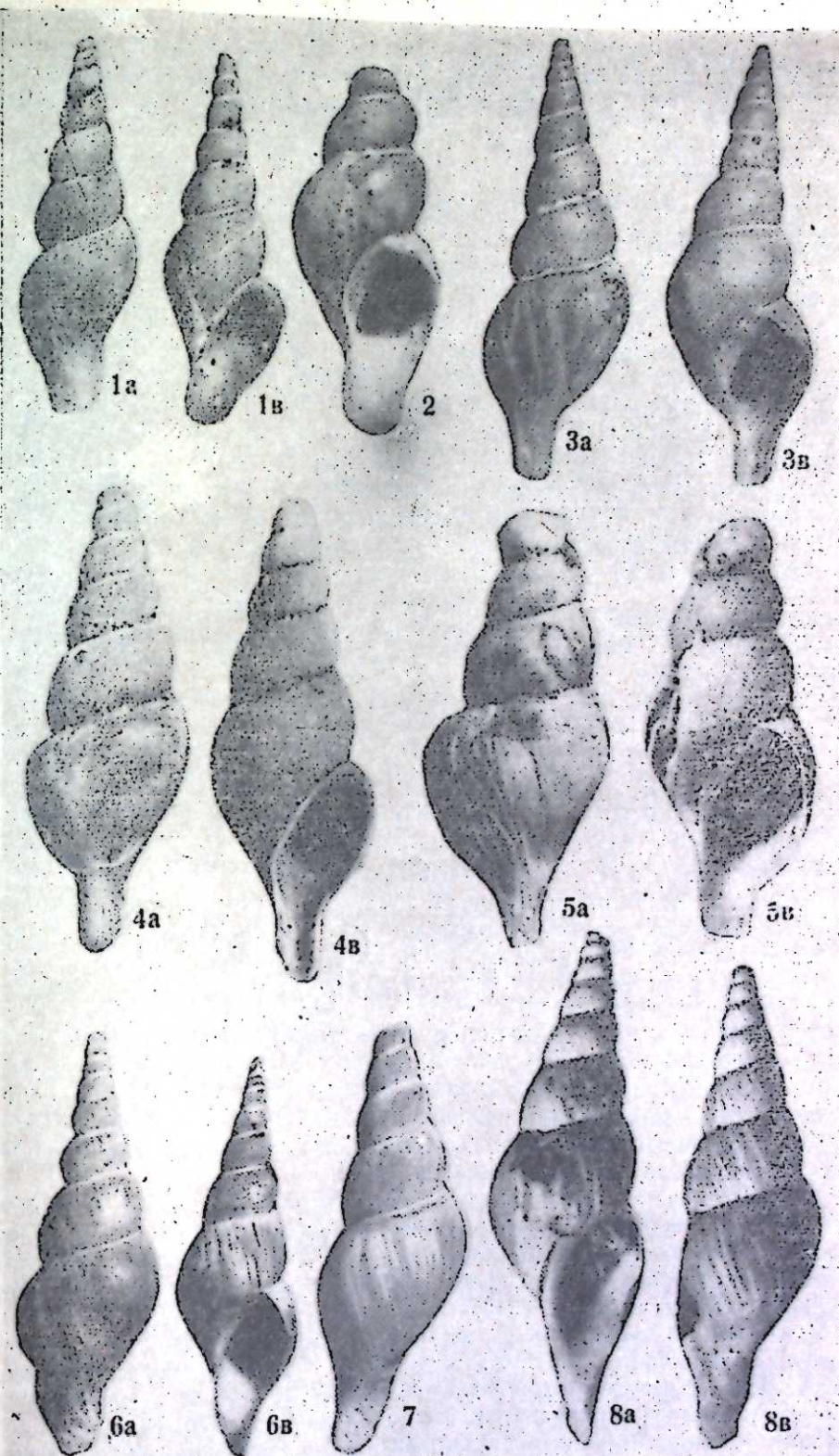
Семейство MICROMELANIIDAE

Род *Alizadella* gen. nov.

Голотип. *Alizadella aktschagilica* sp. et gen. nov., верхний акчагыль. Азербайджанская ССР, Кировабадский район, Казанбулаг, Нафталан.

Диагноз. Раковина веретеновидная, длинноконическая. Обороты гладкие слабовыпуклые, швы явственные, довольно глубокие. Число оборотов восемь—девять, медленно и равномерно нарастающие. Скульптуры нет. Устье овальное, сифоностомное. Наружная губа острая, неутолщенная. Отворот внутренней губы прикрывает пупочную щель. К низу устье сильно суживается в довольно широкий неглубокий сифон, но колумеллярный край его не заворачивается внутрь и не образует трубки.

Видовой состав. Все имеющиеся экземпляры пока относим к одному виду *Alizadella aktschagilica*, который и принят за тип рода. Дальнейшее изучение, возможно, позволит установить еще несколько видов, так как раковины значительно варьируют, образуя сифональные выросты различной длины и формы.



Alizadella aktschagilica sp. et gen. nov. (×6).
Азербайджанская ССР, Кировабадский район, Нафталан, Казанбулаг,
верхнеакчагыльский слон.

Сравнение. Общий план строения раковины, а также число и характер оборотов дают основание отнести описываемые раковины к семейству *Micromelaniidae*. Однако ни один из известных нам родов, относящихся к данному семейству, не имеет таких длинных сифональных выростов.

Alizadella aktschagilica sp. et gen. nov.

Голотип. АЗНИИ ДН.

Описание. Раковина неретеновидная, длинноконическая, тонкая просвечивающая. Восемь—девять гладких слабовыпуклых оборотов равномерно возрастают, образуя довольно стройную раковину, медленно расширяющуюся книзу. Швы явственные, довольно глубокие. Скульптуры нет, следы нарастания слабоискривленные, слегка утолщаются в направлении шва, но поперечных ребер не образуют.

Устье овальное с сифоном. Наружная губа острая, не утолщенная. Отворот внутренней губы прикрывает пупочную щель. Устье резко суживается к низу и вытягивается в довольно широкий неглубокий желобовидный сифон, но колумеллярный край его не заворачивается внутрь и не образует трубки.

Размеры, мм

Высота	Ширина	Высота устья с сифоном	Удли- ненность	Соотношение общей высоты к высоте последнего оборота
a	b	c	a:c	a:c
7,5	2,5	3,0	3,0	2,5
10,0	2,8	4,0	3,3	2,5
10,0	3,5	5,0	3,0	2,0
11,5	3,5	4,0	3,3	2,8
8,8	3,8	4,0	2,6	2,2
9,0	3,0	4,0	3,0	2,2
8,2	2,8	3,0	2,8	2,7

Изменчивость. Имеющийся у нас материал позволяет отметить изменения в строении последнего оборота. Обычно обороты, включая и последний, возрастают равномерно, но у некоторых экземпляров он становится значительно выпуклей предпоследнего (таблица, 5).

Направление сифонного выроста иногда совпадает с вертикальной осью раковины (таблица, 4—5), но чаще канал сильно сдвинут в сторону (таблица, 3, 6, 7 и 8). Варьирует также длина сифона. У нас имеются формы (таблицы, 1), у которых сифон сильно сдвинут назад и формы с прямым длинным сифоном (таблица, 3, 4, 8). Отворот внутренней губы может быть совсем тонким (таблица, 1, 4), довольно хорошо развитым (таблица, 2, 3, 5), может занимать значительную часть последнего оборота (таблица, 6, 8).

Сравнение. Раковины описываемого вида настолько своеобразны, что не могут быть сопоставлены ни с одним из известных в литературе видов семейства *Micromelaniidae*. Это своеобразие заключается в наличии желобовидного сифона, который указывает на сравнительно высокую специализацию вида.

Распространение, геологический возраст и сохранность. Раковины описываемого вида собраны в верхнеакчагыльских слоях Казанбулага и Нафталана Кировабадского района. У нас имеется всего 30 экземпляров *Alizadella aktschagilica*, из которых 7 с полностью сохранившейся раковинной, остальные в виде крупных фрагментов.

Институт геологии

Поступило 14.XII 1965

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Р. Н. МАМЕДЗАДЕ

О ДИАПАЗОНЕ ВЕРТИКАЛЬНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ БРЮХОНОГИХ МАЛОГО КAVКАЗА

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

Детальное изучение верхнемеловых отложений Малого Кавказа представляет большой интерес в связи с наличием в них разнообразных полезных ископаемых—марганцово-железистой руды, копала, цементного сырья, высококачественного строительного материала и др., а также постановкой в Азербайджане проблемы мезозойской нефти.

Несмотря на то, что изучением верхнемеловых отложений Малого Кавказа занимались многие геологи—Г. В. Аби́х, К. Н. Паффенгольц, М. М. Алиев, В. П. Ренгартен, Ш. А. Азизбеков, Р. Н. Абдуллаев и др.,—до настоящего времени в этой области остается ряд спорных и нерешенных вопросов.

В течение многих лет дискуссионным является вопрос о присутствии сеномана на Малом Кавказе и установление диапазона вертикального распространения описанных отсюда новых эндемичных видов. Возраст последних, особенно представителей брюхоногих, неоднократно изменялся в течение длительного времени. Это было чаще всего связано с тем, что авторы, их описавшие, не занимались непосредственным изучением геологии и стратиграфии Малого Кавказа, а пользовались коллекциями других исследователей, которые в ряде случаев неточно указывали стратиграфическое положение собранной ими фауны.

Первое описание брюхоногих Малого Кавказа было проведено в 1852 г. Л. Ф. Цекели, описавшим отсюда, по сборам Г. В. Аби́ха, три вида брюхоногих—две неринен и *Actaeonella caucasica* Zek., отождествленные им с нижнесенонскими видами Гозау. Это дало основание Г. В. Аби́ху справедливо сравнить широко развитую в изученной области неритическую фауну с обильными гастроподами, рудистами и кораллами с аналогичной фацией Гозау Восточных Альп.

В 1929 г. К. Н. Паффенгольц из подстилающих нижнесенонскую эффузивную толщу Гянджинского района глинистых и аркозовых песчаников с конгломератом в основании собрал ряд гастропод, определенных В. Ф. Пчелинцевым—*Plesioptygmatis bicincta* Bronn (= *Nerinea buchii* Zek.), *Actaeonella caucasica* Zek., *A. grandis* Pcel.,

Trochactaeon giganteus Sow. var. aff. *glandiformis* Zek., *Tr. cylindricus* Pcel. и *Tr. sp. indet.*

Первые две формы описывались, как указано выше, Л. Ф. Цекели. Совместно с *Trochactaeon giganteus* Sow. они указывают на аналогию с так называемыми слоями Гозау северо-восточных Альп, что дало возможность К. Н. Паффенгольцу считать возраст рассматриваемых песчаников нижнесенонским. Однако в 1934 г. К. Н. Паффенгольц, занимаясь изучением геологии междуречья Дебетчая и Акстафача, по региональным соображениям изменяет свою первоначальную схему, снижая возраст свиты с гастроподами до сеномана, а вулканогенную толщу относит к турону.

С небольшими изменениями этой схемы в течение долгого времени придерживаются М. М. Алиев, В. Е. Ханин, Ш. А. Азизбеков, В. П. Ренгартен и др. Это приводит к тому, что в 1953 г. В. Ф. Пчелинцев отказывается от своего первоначального мнения и считает возраст описанных им ранее гастропод сеноманским. Однако, как видимо, сомневаясь в этом, в своей работе он неоднократно указывает на то, что по своему составу, внешнему виду и даже по величине встречающихся раковин они очень сходны с общезвестной фауной Гозау сенонского возраста. Он отмечает, что „кроме сходства, между отдельными ее элементами существует прямое несомненное родство, что при одинаковых физико-географических условиях, и следовательно, резко выраженных явлениях конвергенции часто приводит почти к тождеству и представляет большой соблазн для полного отождествления“. К сожалению, исследователь на этот соблазн не поддается, тем более что он сам отмечает безоговорочное отождествление отложений Гозау и Закавказья Цекели, Эйхвальдом и Бонне.

Кроме того, пользуясь стратиграфической схемой В. П. Ренгартена, исследователь описывает из сеномана Закавказья еще 42 вида. К последним в 1954 г. В. Ф. Пчелинцев прибавляет еще 4 вида. Однако уже в этой работе он отмечает, что на Малом Кавказе „выявились гораздо большее распространение нижнесенонских отложений, чем это предполагалось ранее“ и с правильным указанием диапазона распространения описывает ряд нижнесенонских гастропод по сборам В. П. Ренгартена и А. А. Атабекияна.

Такого же мнения был и Г. А. Алиев при описании в 1958 г. нескольких „сеноманских“ брюхоногих Малого Кавказа. Однако в 1963 г. при монографическом описании брюхоногих мела Малого Кавказа Г. А. Алиев, пользуясь новейшими исследованиями, относит описанные им новые виды из подстилающих вулканогенную толщу отложений к коньяку.

Надо отметить, что в списке „сеноманской“ фауны, приводимой многими исследователями Малого Кавказа, присутствие представителей брюхоногих обычно говорило в пользу отнесения отложений их содержащих к нижнему сенону.

Лишь предвзятое мнение о „сеноманском“ возрасте отложений, подстилающих вулканогенную толщу, заставляло исследователей искать всякие причины их наличия в списках приводимой ими фауны.

Так, В. Е. Ханин в низах сеноман-туронской толщи Таузского района указывает на присутствие нижнесенонской формы Западной Европы—*Glaucania keffersteini* Goldf.

В списках фауны, приводимых В. В. Тихомировым из сеномана Малого Кавказа, указываются такие характерные виды для сенона Европы как *Nerinea longissima* Reuss., *N. buchi* Zek., *N. lenchi* Zek. и т. д.

М. М. Алиев и Р. Н. Абдуллаев при выделении сеноманских отложений в Казахском районе приводят в списке фауны нижнесенонские гастроподы—*Plesioptyxis similis* Pcel. и *P. grandis* Pcel.

Как видно выше, критическое отношение исследователей к присутствию сенонских брюхоногих в списках „сеноманской“ фауны дало бы возможность и раньше уточнить возраст широко развитой на Малом Кавказе вулканогенной толщи и подстилающей ее свиты с гастроподами.

Занимаясь в течение ряда лет изучением стратиграфии верхнего мела северо-восточной части Малого Кавказа (междуречье Кошкарчая и Дебетчая), нам удалось фаунистически обосновать нижнесеноманский возраст (верхний коньяк—нижний сантон) развитой здесь мощной вулканогенной толщи, а подстилающую ее вулканогенно-осадочную свиту отнести к нижнему коньяку, а не к сеноману, как это считали ранее.

Отложения нижнего коньяка, представленные чередованием нормальных осадочных пород—песчаников и глин с пачками различных туфов, туфобрекчий и порфиритов, выделяются на основании присутствия многочисленной характерной фауны—*Baculites incurvatus* Duj., *Haustator kurdistanensis* Pcel., *Plesioptyxis grandis* Pcel., *Cardium productum* Sow., *Pholadomya aequivalvis* Goldf., *Inoceramus koeneni* Müll., *Amphidonta columbaesimilis* Renng. и др.

Фаунистическое обоснование возраста указанных отложений позволило пересмотреть возраст описанных отсюда ряда новых видов брюхоногих.

Собранный нами в изученном районе комплекс брюхоногих представлен следующими видами: *Desmilia crenata* Zek., *D. roemeri* (Gein.), *Tylostoma subpironae* Pcel., *Trajanella azerbaijanica* Mamedzade, *Tr. schamchorica* Mamedzade, *Haustator convexiuscula* Zek., *H. karabakhensis* Pcel., *H. kurdistanensis* Pcel., *H. rigidus* Sow., *Pseudomesalia bicarinata* Pcel., *P. regularis* Pcel., *Plesioptychus karabakhensis* Pcel., *Plesioptygmatis bicincta* Bronn., *Plesioptyxis alrumensis* K. Aliev, *P. armenica* Pcel., *P. grandis* Pcel., *P. kasakhensis* K. Aliev, *P. subileurialausa* Pcel., *Exechocircus pustulosus* Sow., *Helicula granulata* Sow., *H. costatum* Sow., *H. subcostatum* Pcel., *Drepanochilus subcostae* Pcel., *Fulgur subspinosus* Pcel., *Rostellana subconstricta* Pcel., *Rostellina subdalli* Pcel., *Voluta fimbriata* Zek., *Volutilithes caucasicus* Pcel., *V. subsemiplicata* d'Orb., *Actaeonella caucasica* Zek., *A. khalilovi* K. Aliev, *Trochactaeon obtusus* Zek., *Tr. rugosus* K. Aliev.

Произведенный анализ собранной фауны показывает, что часть форм, описанных иностранными исследователями—*Desmilia roemeri* (Gein.), *Haustator convexiuscula* Zek., *Plesioptygmatis bicincta* Bronn., *Trochactaeon obtusus* Zek. и др. характеризуют нижнесенонские отложения Западной Европы, известны они в основном из слоев Гозау Восточных Альп. Весьма справедливо такой же возраст был установлен для *Actaeonella caucasica* Zek., описанной отсюда Л. Ф. Цекели по сборам Г. А. Абиha.

Возраст четырех форм—*Plesioptyxis alrumensis* K. Aliev, *P. kasakhensis* K. Aliev, *Actaeonella khalilovi* K. Aliev и *Trochactaeon rugosus* K. Aliev, обнаруженных Г. А. Алиевым в Казахском районе близ с. Куши-Айрум, при первом описании их в 1958 г., был датирован исследователем как сеноманский. В последующем, в 1963 г. при повторном их описании Г. А. Алиев на основании новых стратиграфических схем подразделения верхнемеловых отложений северо-восточной части Малого Кавказа, предложенных Р. Н. Мамедзаде и

О. Б. Алиевым, считает эти формы характерными для нижнего коньяка Малого Кавказа. Такой же возраст был установлен нами для впервые описанных из этой области *Trajanella azerbaijanica* Mamedzade и *Tr. schamchorica* Mamedzade.

Из форм, описанных В. Ф. Пчелинцевым, часть характеризует отложения верхнего турона и нижнего сенона Закавказья и Средней Азии—*Tylostoma subpironae* Pcel., *Haustator kurdistanensis* Pcel., *Plesioptyxis armenica* Pcel., *P. grandis* Pcel. и *Rostellana subconstricta* Pcel.

Критический анализ, проведенный нами для остальных форм, описанных В. Ф. Пчелинцевым в основном из сеномана северо-восточной части Малого Кавказа, показал, что все они имеют родство и состоят в генетической связи с нижнесенонскими формами Западной Европы, Южной Индии и т. д.

Установление возраста содержащих их отложений дает нам основание считать возраст форм *Haustator karabakhensis* Pcel., *Plesiolocus karabakhensis* Pcel., *Helicaulax subcostatum* Pcel., *Drepanochilus subcostae* Pcel. и *Volitilithes caucasicus* Pcel. нижнеконьякским.

Надо отметить, что все эти формы, кроме последней, встречены О. Б. Алиевым в междуречье Кошкарчай—Тертерчай, где они также являются характерными для отложений нижнего коньяка.

Вертикальный же диапазон распространения описанных В. Ф. Пчелинцевым из Приараксинской геосинклинальной зоны сеноманской *Plesioptyxis subfleuriata* Pcel. и нижнетуронской *Pseudomesalla bicarinata* Pcel., *P. regularis* Pcel. и *Rostellina subdalli* Pcel. форм, поднимается нами до коньяка включительно. Также до коньякского яруса поднимается диапазон распространения нижнетуронской формы Средней Азии—*Fulgur subspinosus* Pcel.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азизбеков Ш. А. Геология и петрография северо-восточной части М. Кавказа. Баку. Изд-во АН Азерб. ССР, 1947.
2. Алиев М. М. и Абдуллаев Р. Н. ДАН Азерб. ССР, 1956, т. XII, № 8.
3. Алиев Г. А. Канд. дисс. Баку, 1958.
4. Алиев Г. А. Брюхоногие меловых отложений азербайджанской части М. Кавказа и их стратиграфическое значение. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1963.
5. Алиев О. Б. Канд. дисс. Баку, 1961.
6. Мамедзаде Р. Н. Канд. дисс. Баку, 1961.
7. Паффенгольц К. Н. Изв. Геолкома, 1929, т. 48, № 3.
8. Паффенгольц К. Н. Труды Всесоюз. геол. развед. объедин., вып. 353, 1934.
9. Пчелинцев В. Ф. Фауна брюхоногих верхнемеловых отложений Закавказья и Средней Азии. Изд-во АН СССР, 1953.
10. Пчелинцев В. Ф. Брюхоногие верхнемеловых отложений Армянской ССР и прилегающей части Азербайджанской ССР. Изд-во АН СССР, 1954.
11. Рейнгартен В. П. Труды Ин-та геол. наук, вып. 149, геол. сер. (№ 62), 1953.
12. Тихомиров В. В. Труды Ин-та геол. АН СССР, вып. 123, геол. серия (№ 44), 1950.
13. Хаиц В. Е. Изв. АН Азерб. ССР, 1947, № 11.
14. Халилов А. Г. Нижнемеловые отложения азербайджанской части Малого Кавказа. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1959.

Институт геологии

Р. Н. Мамедзаде

Поступило 21.VI 1966

Кичик Гафгаз гастроподларынын шагули јайылмасы һаггында

ХҮЛАСӘ

Мүәллиф узун илләр эрзиндә Кичик Гафгазын шимал-шәрг һиссәсинин Үст Тәбашир чөкүнтүләринин стратиграфиясыны өјрәнәркән бурада јайлан галын вулканокен гатынын Алт Сенон јашлы вә бунун алтында јатан вулканокен—чөкүнтү лај дәстәсинин исә Алт Конјак јашлы олмасыны исбат етмишдир. Мүәллифин тәдқиғатына гәдәр бу чөкүнтүләрин јашы ардычыл олараг Сеноман вә Турон јашлы һесабулуиурду. Көстәрилән чөкүнтүләрин јашынын дәјишилмәси бунларын ичәрисиндән топланылыб тәсвир едилмиш гастроподларын јашынын дәјишилмәсинә имкан вермишдир.

ГЕОХИМИЯ

Р. А. МАРТИРОСЯН, К. А. ПАНАХИ

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОХИМИИ ТИТАНИСТЫХ МАГНЕТИТОВЫХ ТУФОГЕННЫХ ФАЦИЙ ДАШКЕСАНА

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

Осадочно-вулканогенные отложения юры, как известно, в Дашкесанском и ряде других районов Сомхито-Агдамской структурно-фациональной зоны содержат различные концентрации титанистых железных руд осадочного генезиса.

Существующие материалы, касающиеся этого практически важного и генетически интересного типа накопления железных руд, в основном носят разведочный характер и едва ли могут быть использованы для эффективных поисков. Лишь в последнее время в работе [2] нашли свое однозначное определение литолого-стратиграфические и структурные критерии размещения, а также перспективы рудоносности титанистых магнетитовых туфогенных отложений. На основе такого рода определения представляются реальные возможности целенаправленных научных исследований и резкого расширения фронта поисково-разведочных работ по выявлению осадочных месторождений комплексных титано-железных руд не только в Дашкесанском, но и во многих районах северо-восточных склонов Малого Кавказа. Для успешного проведения этих работ решающее значение приобретают геохимические методы прогнозирования и поисков особенно скрытых рудных концентраций. Однако применение таких прогрессивных методов поисков, в свою очередь, предопределяет выявление геохимической рудной специализации осадочно-вулканогенных фаций юры, являющихся в исследуемых районах единственным литологическим вмещающим титанистых магнетитовых туфопесчаников, туффитов и других, подобных им, образований.

Приведенные в этой статье некоторые черты геохимической рудной специализации названных отложений в дальнейшем могут быть использованы в качестве исходных параметров разработки геохимических методов поисков экзогенно-осадочного типа накопления титано-железных руд в условиях Сомхито-Агдамской структурно-фациональной зоны Малого Кавказа.

Геохимические критерии железо-рудной минерализации вулканогенно-осадочных отложений юры выявлялись на опыте изучения

Дашкесанского района, геолого-структурная позиция которого, по данным М. А. Кашкая, вкратце характеризуется следующими данными:

Наиболее древними породами района являются кварцевые порфиры, их туфы и туфопесчаники, относимые к верхнему байосу. На эти породы с небольшим угловым несогласием (8—15°) налегают агломеративные туфы, порфириты, туффиты, туффитовые конгломераты и др. В этих нижнебайосских отложениях выделяется рудоносный горизонт мощностью 20 м, представленный туфопесчаниками, мелкообломочными туффитовыми брекчиями и титанистыми магнетитовыми туфопесчаниками и песчаниками.

Верхнеюрские отложения состоят из различных свит, представленных аргиллитами, песчаниками, агломератовыми туфами, известковистыми туфами, туфоосадочными брекчиями, известняками, эффузивно-экструзивными диабазами, диабазовыми порфиритами и т. д.

Все эти отложения юры трансгрессивно перекрываются верхнемеловыми песчаниками, мергелями и вулканогенными образованиями. Указанный комплекс отложений юры интродуцирован неокосскими полифазными и полифазальными габброидами и гранитоидами, а также их жильными производными.

Район тектонически входит в систему Дашкесан-Кяпазского синклинория северо-западного простирания с пологими крыльями, падающими на юго-запад и северо-восток под углами соответственно 10—15 и 8—10°. Синклинорий осложнен широтным глубинным разломом, по которому происходило внедрение Дашкесанского интрузива. Крылья складки разбиты рядом разрывных структур, во многом контролирующих распределение постмагматических новообразований.

Изучение геохимических особенностей магнетитовых туфогенных фаций проводилось, в основном, по материалам полевых геологических наблюдений и химико-аналитических определений. При этом было проанализировано 80 проб химическим и 160 проб полуколичественным спектральным методом. Опробованием были охвачены основные литологические разновидности, составляющие указанный рудоносный горизонт нижнего бата.

По количественному соотношению встречаемости величин концентраций рудных элементов, определенных полуколичественным спектральным анализом, с учетом химизма титанистых магнетитовых руд, был установлен набор индикаторных элементов. В этот геохимический спектр входят: железо, титан, никель, марганец и ванадий, являющиеся типоморфными для данного осадочного комплекса железных руд. Эти элементы в дальнейшем могут быть использованы в качестве ореолообразующих компонентов, по которым возможно выявление геохимических аномалий как первичного, так и вторичного рассеяния титанистых магнетитовых руд.

Данные математической обработки результатов полуколичественных спектральных анализов позволили установить ряд специфических статистических параметров распределения указанных типоморфных элементов для осадочных магнетитовых руд. В качестве основных параметров были определены величины (табл. 1):

- среднеарифметического содержания (X);
- дисперсии (S);
- среднеквадратического отклонения (S^2);
- коэффициента вариации (V).

Из этой таблицы видно, что величины среднеарифметического содержания марганца колеблются в пределах 0,04652—0,0995%, никеля — 0,0011—0,002%, титана — 0,0624—0,6227% и ванадия — 0,0178—0,022%. При этом максимальные величины среднеарифметического

содержания, как и следовало ожидать, падают на магнетитовые туфопесчаники. Здесь опять-таки подтверждается реальность установленного нами типоморфного геохимического спектра состава — марганец, никель, титан и ванадий. Другие статистические параметры отличаются резко выраженными градиентами, вызванными, на наш взгляд, малым количеством отобранных проб. Однако любопытно, что коэффициенты вариации (V) ванадия, титана и, отчасти никеля, укладываются в пределах допустимых интервалов колебаний, не превышающих 30%.

Таблица 1

Основные параметры распределения элементов-индикаторов осадочных титано-железных руд

Параметры распределения	Наименование пород	Элементы			
		Mn	Ti	V	Ni
X среднеарифметическое содержание, %	Туфопесчаники	0,0490	0,0624	—	—
	Туф и туфобрекчии	0,0566	0,3000	0,0178	0,0011
	Туфы порфиритов	0,0465	0,0278	—	—
	Магнетитовые туфопесчаники	0,0995	0,6227	0,0220	0,0020
S^2 среднеквадратическое отклонение, %	Туфопесчаники	0,00020	0,03616	—	—
	Туфы и туфобрекчии	0,000225	0,002487	0,000031	0,000001548
	Туфы порфиритов	0,00021	0,006175	—	—
	Магнетитовые туфопесчаники	0,00043	0,01084	0,00001	0,00000037
S дисперсность, %	Туфопесчаники	0,0141	0,1540	—	—
	Туфы и туфобрекчии	0,0150	0,04979	0,005625	0,00015524
	Туфы порфиритов	0,0145	0,0785	—	—
	Магнетитовые туфопесчаники	0,0207	0,10400	0,003100	0,00060
V коэффициент вариации, %	Туфопесчаники	28,77	24,68	—	—
	Туфы и туфобрекчии	26,51	16,60	31,03	14,11
	Туфы порфиритов	3,117	28,26	—	—
	Магнетитовые туфопесчаники	20,83	16,70	14,09	30,00

Это положение позволяет считать полученные величины среднеарифметического содержания для этих элементов вполне представительными, и уже по ним, даже при малом числе проб, могут быть найдены величины минимального аномального содержания. Наряду с этим, указанные коэффициенты вариации при сравнительно малой дисперсии среднеарифметического содержания являются довольно стабильными статистическими параметрами распределения.

Для установления характера корреляционной зависимости между содержаниями указанных элементов-индикаторов титано-магнетитового экзогенного оруденения, по данным полуколичественного спектрального анализа, были вычислены коэффициенты ранговой или порядковой корреляции. Применение этого метода определения коэффициентов ранговой корреляции в рассматриваемом случае вызвано дискретностью (прерывистостью) данных полуколичественного спектрального анализа, не подчиняющихся нормальному закону распределения фиксируемых содержаний искоемых элементов.

В табл. 2 приводятся коэффициенты ранговой корреляции между содержаниями элементов-индикаторов в наиболее рудоносных титанистых магнетитовых туфопесчаниках Дашкесана.

Таблица 2

Коэффициенты ранговой корреляции между содержаниями пар элементов-индикаторов в титанистых магнетитовых туфопесчаниках

Пара элементов	Коэффициенты ранговой корреляции	Уровень значимости, %
Титан—марганец	+0,55	5
Титан—ванадий	+0,60	5
Титан—никель	+0,65	10

Корреляционные связи железа с индикаторными элементами устанавливаются через титан, входящий в тесное геохимическое сонахождение с железом в виде титанистого магнетита. Исходя из этого, целесообразно вычисление коэффициентов корреляционной связи титана лишь с элементами, указанными в таблице, что позволяет выяснение косвенной связи этих элементов с железом.

Из табл. 2 видно, что в титанистых магнетитовых туфопесчаниках существует довольно высокая корреляционная связь между содержаниями титана и других элементов-индикаторов. Эти корреляционные коэффициенты с положительными и высокими значениями вполне подтверждают реальность выделения марганца, титана, ванадия и никеля в группу элементов-индикаторов осадочного типа накопления железных руд.

Таким образом, предварительное исследование геохимических особенностей вулканогенно-осадочного типа накопления магнетитовых руд рассматриваемого Дашкесанского района позволило установить:

1. Геохимический спектр, состоящий из индикаторных элементов—марганца, никеля, титана и ванадия, типоморфный для магнетитовых литофаций и магнетитовых руд осадочного генезиса.

2. Предварительные статистические параметры распределения элементов-индикаторов. При этом, судя по незначительным градиентам коэффициента вариаций, величины среднеарифметического содержания для никеля, марганца, ванадия и титана относятся к стабильным. Следовательно, среднеарифметические содержания указанных элементов могут быть использованы для определения величин их минимального аномального содержания.

3. Реальные условия проведения геохимических поисков скрытого титано-магнетитового экзогенного оруденения в вулканогенно-осадочной формации юры Малого Кавказа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ферсман А. А. „Геохимия“, 1960, т. III. 2. Кашкай М. А. Петрология и металлогения Дашкесана, „Недра“, 1965.

Институт геологии

Поступило 21. XII 1965

Р. А. Мартиросян, К. А. Пенахи

Дашкесан титанлы—магнитли туфлу сүхурларынын бэ'зи кеокимјэви хүсусијјэтлэри

ХҮЛАСӘ

Мәгалә Дашкесан районунда әмәлә кәлмиш титанлы-магнитли гүмдәшларынын вә онлары әһатә едән туфлу сүхурларын кеокимјэви хүсусијјэтлэринә һәср олунмушдур.

Аз мигдарда кимјэви-аналитик тәдгигатлар вә математик статистиканын тәтбиги нәтижәсиндә биринчи дәфә олараг чөкмә јолла әмәлә кәлмиш дәмир јатаглары үчүн хас олан индикатор-элементләр вә корелијасија әмсалы тәјин едилмишдир. Белә индикатор-элементләр марган, никел, титан вә ванади һесаб олунур. Елементлэрин белә јахынлығыны онлар үчүн һесабланмыш орта гијмәт, орта квадратик гијмәтлэрин дәјишмәси, онларын дисперсијасы вә варијасија әмсаллары бир даһа исбат едир. Елементләрдә белә јахынлығы онлар үчүн һесабланмыш сыравы корелијасија бир даһа ашкар едир. Бу хүсусијјәтлэри нәзәрә алараг, мүүллифләр дәмир јатагларынын ахтарышында тәклиф олунан үсуллардан истифадә едилмәсини мәсләһәт көрүрләр.

ГИДРОБИОЛОГИЯ

Ф. Г. БАДАЛОВ

ВЛИЯНИЕ СЛОЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО СКАЧКА НА
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗООПЛАНКТОНА В УСЛОВИЯХ
КАСПИЙСКОГО МОРЯ

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

В связи с мощным развитием килечного промысла в Каспийском море за последние годы рыбохозяйственной наукой был поставлен ряд важных проблем, касающихся не только биологии отдельных рыб, но и их кормовых объектов.

Изучение биологии планктонных организмов (вертикальные распределения, миграции в течение суток и изменение по сезонам года) приобретают определенный интерес и практическое значение, так как ими питаются все пелагические рыбы.

Решение указанных вопросов важно при составлении краткосрочных прогнозов для рыболовецкого флота, оно позволит с большей достоверностью определить возможные перемещения стад кильки на акватории моря при определенных условиях среды ее обитания.

Материал, положенный в основу работы, был собран в 1960 и 1961 гг. на трех суточных станциях в районе Южного Каспия на Сальянском рейде. Наблюдения проводились по сезону года: весна (май), лето (июль) и осень (октябрь). Сборы зоопланктона проводились сетью Джеди (большая модель) из мельничного сита № 38 по стандартным горизонтам: 10—0, 25—10, 50—25, 100—50 и т. д. в зависимости от глубины места, а также в слое температурного скачка. Наблюдения проводились через каждые 4 ч (6, 10, 14, 18, 22 и 2 ч). Обработка собранного материала проводилась по общепринятой количественно-весовой методике.

Как показали наши наблюдения, в 6 ч утра и 18 ч вечера зоопланктон в горизонте 50—25 м распределялся неравномерно. В слое температурного скачка его концентрации были значительно большими, чем в слое от 50 до 25 м (табл. 1, 2).

Следует отметить, что в мае слой температурного скачка находится в более верхних слоях и выражен слабо. Планктеры в это время свободно проходят его. Днем в мае, июле и октябре, как правило, планктеры не концентрируются в слое скачка, а находятся в более глубоких слоях. Поэтому мы предполагаем, что задержка в движении при вертикальных перемещениях планктеров сравнительно крат-

ковременна и может быть прослежена в ранние утренние и вечерние часы. М. Е. Виноградов [3] также отмечает, что для мигрирующих организмов этот промежуточный слой служит как бы своеобразным демпфером, уменьшающим интенсивность миграций. Автор далее указывает, что по отношению к холодному промежуточному слою, možно наметить три вида вертикальных миграций: первый—организмы совершают миграции над скачком, второй—проходят сквозь него и третий—вероятно, мигрируют под скачком. Гансен [6] отмечает, что слой с пониженной температурой является барьером для мигрирующих организмов, в связи с чем наблюдаются своеобразные двухэтажные миграции. В. Д. Абрамов [1] указывает, что весной начинается массовое развитие планктона в Атлантике и он собирается над слоем температурного скачка, который является как бы жидким грунтом. Летом большая биомасса находится над слоем и в слое скачка, причем в слое скачка собираются холодолюбивые организмы.

Следует отметить, что в Каспийском море этот процесс никем не изучен. В наших наблюдениях в этом промежуточном слое, как мы уже отмечали, зоопланктон задерживается кратковременно утром, когда опускается с верхнего горизонта и когда поднимается с наступлением темноты (табл. 1, 2). Видимо, эти планктеры, поднимаясь

Таблица 1

Количество зоопланктона на различных горизонтах в 1960 г., мг/м³

Горизонт	Июль				Октябрь			
	18 ч	22 ч	2 ч	6 ч	18 ч	22 ч	2 ч	6 ч
10—0	13,60	573,50	347,80	4,37	8,3	Наблюдений нет	174,36	20,32
25—10	32,18	484,70	540,15	7,42	59,47	171,30	193,57	31,91
50—25	39,54	284,52	495,75	50,01	63,00	71,39	78,50	119,51
100—50	224,30	30,73	43,35	30,90	57,00	8,14	7,09	54,59
136—100	208,16	0,395	2,30	198,80	1,60	2,00	2,02	2,16
Слой скачка	77,56	Наблюдений нет	482,37	60,82	110,80	102,90	83,70	129,27

Таблица 2

Количество зоопланктона на различных горизонтах в 1961 г., мг/м³

Горизонт	Июль				Октябрь			
	18 ч	22 ч	2 ч	6 ч	18 ч	22 ч	2 ч	6 ч
10—0	19,40	792,60	271,80	12,10	25,75	62,40	78,30	35,90
25—10	35,55	376,10	209,80	20,70	62,40	59,78	77,50	23,60
50—25	86,45	170,20	316,80	108,90	84,87	39,64	53,92	63,70
100—50	100,40	1,55	10,86	107,30	16,82	3,60	2,45	3,10
136—100	60,52	0,35	0,13	46,48	3,50	0,90	4,74	2,01
Слой скачка	77,40	83,30	287,80	116,40	92,87	41,84	57,62	67,30

с нижнего горизонта, где они были почти весь день и держались в придонном слое более холодной воды, попадая в слой воды с резко меняющимися температурными градиентами, останавливаются до того момента, пока температура тела и окружающей среды не выровняется, и только после этого преодолевают слой скачка. Аналогичное явление, по-видимому, наблюдается и при опускании планктеров вниз.

С другой стороны можно предположить, что задержка зоопланктона в промежуточном холодном слое образуется и от внутренних волн, которые возникают на границе между слоями воды с разной плотностью. Так, от этого слоя возникают перемещения частиц воды [2, 4, 5]. Видимо, когда планктон опускается или поднимается, дойдя до этого слоя, он-частицами воды отталкивается обратно и при этом замедляет движение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов В. Д. Планктон как индикатор вод различного происхождения в морях северной атлантики. Труды ВНИРО, вып. IX, 1956. 2. Березкин В. С. Динамика моря. Л., 1938. 3. Виноградов М. Е. Распределение зоопланктона в западных районах Берингова моря. Труды Всесоюз. гидробиол. об-ва, т. VII, 1956. 4. Зубов Н. Н. Динамическая океанология. М.—Л., 1938. 5. Книпович Н. М. Гидрология морей и солоноватых вод. М.—Л., 1938. 6. Hansen K. On the diurnal migration of Zooplankton in relation to the discontinuity layer, Journe: Conseil per-man Internat. exploram. mer., vol. XVII, № 3, 1951.

Институт зоологии

Поступило 16. XI 1965

Ф. Н. Бэдэлов

Хэзэр дэнизиндэ температурун кэскин дэјишэн гатынын зоопланктонун шагули јажылмасына тэ'сирі

ХУЛАСӘ

Материал 1960—1961-чи илләрдә Чәнуби Хэзәрин Салјан рејдиндә јығылмышдыр.

Мә'лум олмушдур ки, зоопланктон сәһәрләр ашағы енәркән вә ахшамлар јухары галхаркән гыса мүддәтдә бу гатда дајаныр.

БИОХИМИЯ

К. Б. ХАЛИЛОВ, Н. М. ЮСИФОВ

ИЗМЕНЕНИЕ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ РАСТУЩИХ БУЙВОЛОВ

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

Аминокислоты в организмах человека и животных встречаются как в свободной, так и в связанной формах. В связанной форме в органах и тканях тела они находятся в составе белков, нуклеиновых кислот, ферментов, некоторых гормонов, витаминов и ряда других азотистых соединений [26]. В свободной форме аминокислоты имеются также во всех тканях и биологических жидкостях. Их концентрация в последних заметно меньше, чем в органах и тканях [40].

Свободные аминокислоты значительно больше изучены в крови человека и животных [1—42]. Было установлено, что их количество в сыворотке (или плазме) крови зависит от вида [11, 29, 39], породы животных, возраста [2, 12], кормления [11, 19, 29, 35, 38], беременности [1, 32, 34], лактации [23, 25, 31, 34, 36, 42], сезона года [11] и ряда других факторов. Однако свободные аминокислоты сыворотки крови буйвола в различные периоды его развития никем еще не изучены.

Изучение данного вопроса проводилось у растущих буйволов обоего пола в возрастах от 1 недели до 3 лет буйволоводческой фермы колхоза им. Октября Касум-Исмаиловского производственного управления Азерб. ССР. В сыворотке крови исследованных животных были определены свободные аминокислоты методом хроматографии на бумаге [30]. В качестве растворителя использовали смесь *n*-бутилового спирта, ледяной уксусной кислоты и воды (4:1:5). Хроматограммы окрашивали нингидридом. На хроматограммах идентификацию свободных аминокислот сыворотки крови исследованных буйволов проводили по положению аминокислот-свидетелей. Количество отдельных аминокислот в элюатах определяли с помощью электрического фотоколориметра марки ФЭК-М.

Данные таблицы показывают, что общая концентрация свободных аминокислот в сыворотке крови растущих буйволов в первые четыре месяца постнатальной (молозивный и молочный периоды) их жизни снижается. Это снижение содержания аминокислот происходит за счет фенилаланина, лейцина, метионина+валина, триптофана, тирозина, цистина, лизина, глютаминовой кислоты+треонина, аланина и колеб-

лется в пределах 45,0—87,1%. Однако концентрация трех аминокислот глицина, гистидина+аспарагина снижается только в первый месяц жизни буйволят, т. е. в период новорожденности. Эти изменения между отдельными аминокислотами распределяются не в одинаковой степени. Уровень фенилаланина, лейцина и аланина падает значительно больше (на 70,1—87,1%), чем триптофана, глутаминовой кислоты+треонина и метионина+валина (на 45,0—56,6%). Выявленные изменения в содержании свободных аминокислот в сыворотке крови буйволят раннего возраста, видимо, связаны с падением уровня таковых в молоке в первые четыре месяца лактации [37].

Количество свободных аминокислот в сыворотке крови растущих буйволов, мг%

Аминокислоты	Возраст буйволов, месяцы							
	7—10 дней	1	4	10—12	18	24	30	36
Цистин	12,63	9,83	—	—	7,62	6,09	3,81	3,50
Лизин	6,27	6,23	—	—	2,98	4,25	4,88	3,03
Гистидин+аспарагин	8,45	7,35	—	—	8,34	—	—	9,17
Глицин	2,68	2,07	—	—	8,46	11,20	6,72	5,60
Глутаминовая кислота+треонин	5,47	3,84	2,47	2,74	10,91	19,94	12,64	11,39
Аланин	5,52	3,53	1,65	1,50	3,13	5,39	4,96	4,74
Тирозин	—	3,68	1,38	1,17	11,58	8,36	7,07	9,77
Триптофан	—	4,13	2,27	—	2,96	5,18	6,16	4,03
Метионин+валин	7,63	5,26	3,31	6,28	5,46	4,91	3,39	5,15
Фенилаланин	5,98	3,42	0,77	1,37	5,37	6,71	8,05	7,51
Лейцин	6,39	5,65	1,79	3,83	2,10	3,15	2,63	2,87

После четырехмесячного возраста буйволят количество многих свободных аминокислот (фенилаланин, лейцин, метионин+валин, триптофан, глутаминовая кислота+треонин, глицин, аланин, гистидин+аспарагин) начинает повышаться: одних (метионин+валин, лейцин) до 12-месячного возраста, других (тирозин) до 18-месячного возраста третьих (глицин, аланин и глутаминовая кислота+треонин) до 2-летнего возраста, фенилаланина и триптофана до 30-месячного возраста. При этом значительно больше нарастает содержание тирозина, глутаминовой кислоты+треонина, глицина и фенилаланина, чем остальных аминокислот.

Наращение количества свободных аминокислот в крови растущих буйволов, по всей вероятности, обусловливается повышением их концентрации в молоке во второй половине лактационного периода [37] и лучшим использованием аминокислот кормов.

Содержание перечисленных аминокислот в последующие месяцы жизни молодняка буйвола снижается и доходит до своего минимума в 30-месячном (тирозин, метионин+валин) и 3-летнем возрастах (фенилаланин, триптофан, глутаминовая кислота+треонин, глицин, лизин, аланин). При этом значительно больше снижается глутаминовая кислота+треонин и глицин. Содержание цистина, начиная с молозивного периода жизни буйволят, снижается до 3-летнего возраста от 12,6 мг% до 3,5 мг%. Уровень гистидина+аспарагина, наоборот, начиная с 6-недельного возраста до 3 лет постоянно повышается.

Приведенный фактический материал говорит о том, что концентрация свободных аминокислот в сыворотке крови растущих буйволов в связи с их возрастом подвергается определенным количественным

изменениям. Характер этих изменений зависит от природы и биологической функции отдельных аминокислот в различные периоды постнатального развития буйвола. Поэтому при кормлении молодняка аминокислот в сыворотке крови, с учетом которого составить кормовой рацион, удовлетворяющий потребность этих животных в аминокислотах, так как между уровнем аминокислот крови и их содержанием в кормах существует определенная связь [16, 29, 35, 38].

Сравнение результатов наших исследований с данными Лю Цзун Гуя [24] показывает, что уровень лизина, глицина, глутаминовой кислоты+треонина, аланина, тирозина, фенилаланина в сыворотке крови растущих буйволов значительно выше, чем в сыворотке крови телят, а содержание лейцина у последних несколько выше, чем у буйволят за исключением периода новорожденности. В этот период постнатальной жизни буйволят количество лейцина превышает его уровень в сыворотке крови телят. Подобные изменения в содержании свободных аминокислот в сыворотке (или плазме) крови установлены у лошади, быка, овцы и птицы [11, 40]. Эти факты свидетельствуют о наличии видовых особенностей в содержании свободных аминокислот в сыворотке крови животных.

Выводы

1. Количество свободных аминокислот в сыворотке крови буйволят изменяется в зависимости от их возраста, причем отдельные аминокислоты в разные периоды жизни различно.

2. Содержание фенилаланина, лейцина, метионина+валина, триптофана, тирозина, цистина, лизина, глутаминовой кислоты+треонина и аланина в сыворотке крови буйволят в ранние периоды постнатального развития снижается (на 45,0—87,1%), особенно фенилаланина, лейцина и аланина, а в последующие месяцы жизни, наоборот, нарастает (до 12—30-месячного возраста), в частности количество тирозина, глутаминовой кислоты+треонина, глицина и фенилаланина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alva Cortegana Jesus. Laboratorio, 1962, 34. № 202, 311.
2. Askelson C. E., Balloun S. L. Poultry Sci., 1963, 42, № 1, 140.
3. Astreep P., Munkvad J. Scand. J. Clin. Invest., 1950, 2, 133.
4. Baily Paul, Kilroe-Smith T. A., Serlontein W. J. Microchem. J., 1963, 7, № 3, 311.
5. Christensen, V. P., Date J. W., Schonheyder F. and Volgvaritz K. Scand. J. Clin. Lab. Invest., 1957, 9, 54.
6. Cusworth D. C. and Dent C. E. Biochem. J., 1960, 74, 550.
7. Doofan P. D., Harper H. A., Hutchin M. E. and Shreve W. W. J. Clin. Invest., 1955, 34, 1247.
8. Evered D. E. Biochem. J., 1956, 62, 416.
9. Frame E. G. J. Clin. Invest., 1958, 1710.
10. Журавель А. А., Новиков В. И. Тезисы научных сообщений 1958, 1710.
11. Журавель А. А., Лившин А. И. Мах съезда физиол., 1964, т. 2, вып. 1, 11.
12. Журавель А. А., Лившин А. И. Мах съезда физиол., 1964, т. 2, вып. 1, 11.
13. Габрыс К., Кучарчук В., Лимански М. Животных, Боровск, 1963.
14. Guacci L., Rouchi F., Abbotto A. Kleintier-Prax., 1963, 8, № 4, 94.
15. Guacil L., Rouchi F., Abbotto A. Kleintier-Prax., 1963, 8, № 4, 94.
16. Hill D. C. J. Nutr., 1963, 79, № 3, 303.
17. Hirsch W., Med., 1952, 80, 768.
18. Hill D. C. J. Nutr., 1963, 79, № 3, 303.
19. Isobe S., Nagamine S., Ichinose Y., Kaga A. Annual Rept Nat. Int. Nutr., 1961, Tokyo, 1961, 36.
20. Кондрахин И. П. Труды Моск. вет. академии, 1963, 102.
21. Kucukalic E., Milenkovic M., Panic V. Veterinaria (Jugosl), 1963, 102.
22. Лебедева З. Н. Об изменении аминокислотного состава крови у кроликов при перегревании. Сб. "Вопросы питания здорового и больного человека", Рига, 1960.
23. Лившин А. М. Материалы Всесоюзной конф. по биохимии с-х животных, вып. первый. М., 1961.
24. Лю Цзун Гуй. Дис. М., 1961.

Гуш. Тезисы докладов Всесоюзного совещания по физиол. и биохимии животных 1959. 26. Майстер А. Биохимия аминокислот. М., 1961. 27. Мамедова Р. И. „Педиатрия“, 1964, № 3, 16. 28. Мацнева Н. М. Труды Узбек. НИ ин-та гематологии и переливания крови, 1962, 2, 71. 29. Laughlan Mc J. M. Federat. Proc., 1963, 22, № 4, part. 1. 1122. 30. Паскина Т. С. Методическое письмо по определению аминокислот хроматографией на бумаге. М., 1959. 31. Передереев Н. И. Тезисы докладов Всес. совещ. по физиол. и биохимии с.-х. животных, М.—Л., 1959. 32. Pierre Soupart. Amino acid pools. Amsterdam—London—New-York, 1952, 220. 33. Pierre Soupart Clin. chim. Acta, 1960, 5, 235. 34. Reid R. L., Hinks N. T. J. Agric. Res., 1962, 13, № 6, 1112. 35. Roberts Sidney J. Neurochem., 1963, 10, № 12, 931. 36. Садокова А. П., Чеботарева Н. Д. Материалы Всес. конф. по биохимии с.-х. животных, вып. первый. М., 1961. 37. Слободяник К. Ф., Запорожец О. М. Физиология биохимия сельскохозяйственных животных, Киев, 1964, вып. 1. 38. Sanahuja Juan C., Harper Alfred E. Amer. J. Physiol., 1963, 204, № 4, 686. 39. Serini M. C., Mc Namara H., Sibuya M., Kretschmer N. and Barnett H. H. Pediatrics, 1955, 15, 575. 40. Shimbayashi Koichi, Yonemura Toshio Nat. Inst. Animal Health Quart., 1963, 3, № 1, 36, 41. Stein W. H., Moore S. J. Biol. Chem., 1954, 211, 915. 42. Tomas J., Boba K., Kona E. Sbornik CS Akad. Zemed. Ved. Rada Vet. Med., 1961, 34, 3, p. 209.

Азербайджанский сельскохозяйственный институт

Поступило 3. II 1965

Г. Б. Халилов и Н. М. Юсифов

Бөйүжән чамышларын ган зәрдабында сәрбәст амин туршуларынын дэјишмәси

ХҮЛАСӘ

Хроматография Үсулу илә 1 һәфтәликдән 3 јаша гәдәр олан чамышларын ган зәрдабында сәрбәст амин туршулары кејфијәтчә ајрылмыш вә онларын мигдары тәјин едилмишдир.

Тәдгигатын нәтичәси кәстәрир ки, бөйүжән чамышларын ган зәрдабында сәрбәст амин туршуларынын (лизин, ситин, истидин+аспаракин, глисин, глутамин туршусу+треонин, аланин, тирозин, триптофан, метионин+валин, фенилаланин вә лејсин) мигдары мүхтәлифдир вә һејванын јашындан асылы олараг дэјишир.

Јени доғулмуш кәлчәләрин ган зәрдабында сәрбәст амин туршуларынын чохунун (хүсусән фенилаланин, лејсин вә аланин) мигдары 4 ајлыг јаша кими азалыр вә сонракы ајларда јенидән чохалмаға башлајыр (12—30 ајлыг јашлар кими). Бу заман ән чох артан тирозин, глутамин туршусу+треонин, глисин вә фенилаланин мигдары олур. Демәли, чамышларын инкишафынын мүхтәлиф дөврләриндә ајры-ајры амин туршулары мүхтәлиф истигамәтдә вә дәрәҗәдә дэјишир.

ГЕНЕТИКА

Н. А. ДЖАФАРОВ

ЕСТЕСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ—МУТАЦИЯ У ШЕЛКОВИЦЫ

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

Известно, что изменчивость—мутация является одним из широко распространенных явлений у растений, она возникает как на вегетативных, так и на генеративных органах. В первом случае изменение возникает в соматических клетках, а во втором—в половых, прямо из семян образуются мутационные формы растений.

Одной из основных причин, резко влияющих на изменчивость растений, являются факторы внешней среды. Особое значение имеют неблагоприятный климат, разнокачественность почвы, дикий подвой, механическое повреждение, возраст и омоложение деревьев, плохой уход за почвой, сорт и гибридность растений и т. д.

И. В. Мичурин, наряду с применением других методов селекции, путем отбора почковых вариаций получил ряд ценных сортов плодовых растений—яблоня Антоновка полуторафунтовая, вишня Юбилейная и др.

У шелковицы также наблюдаются почковые вариации, вследствие чего получают резко измененные формы. В результате естественной мутации и клоновой селекции получены плодовые сорта Шах-тут, Бидана-тут, Тегеран-тут, Гянджа-тут, Хар-тут, декоративные сорта шелковицы Плакучая, Пирамидальная, Шаровидная, Золотистая, Илан тут (змеевидная) и др.

Путем клоновой селекции созданы такие высокоурожайные сорта кормовой шелковицы, как Победа (Средняя Азия), Сыхгез-тут Азерб.-78А (Азербайджан), листья которых успешно используются для чер окормления.

Исходя из этого мы в своей селекционной работе с шелковицей также уделяли внимание естественной мутации, в результате чего обнаружили ряд почковых вариаций у различных видов и форм шелковицы. Так, у желтолистной шелковицы Золотистая был обнаружен побег с зелеными листьями, который образовался в результате механического повреждения дерева. Кроме того нами обнаружены ветки с мужскими соцветиями как у женской тетраплоидной формы шелковицы Тегеран-тут, так и у высокополиплоидного вида шелковицы Хар-тут (M. nigra 22 n = 308), соцветия которых были использованы для гибридизации с другими видами шелковицы.

Интересную естественную изменчивость мы наблюдали у декоративной формы шелковицы Илан-тут. Характерной чертой этой формы шелковицы является то, что как листовые пластинки, так и их черешки в различной степени закручиваются, а побеги имеют змеевидную форму. В целях омоложения основная крона свободно растущего 28-летнего дерева этой шелковицы была срезана на высоте 2,5 м (рис. 1). Один из побегов, появившихся около среза, резко выделялся по форме листовой пластинки: листовые пластинки и черешки стали нормальными, а сам побег сохранил змеевидную форму. На третий год вновь появившиеся побеги стали совершенно ровными и более светлыми (рис. 2).

Изучение морфологических признаков побега и листьев у измененной и исходной формы на этом дереве дало очень интересные сведения (табл. 1).

Из приведенных данных сразу замечается, что между показателями исходной и измененной формы имеется боль-



Рис. 1

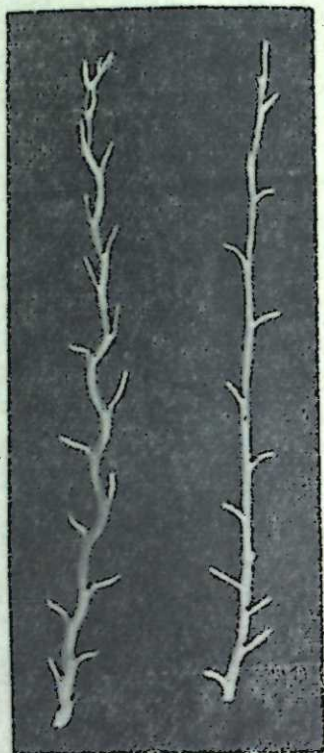


Рис. 2

шая разница. Так, у клона удлиняются междоузлия и черешки листьев, а также увеличиваются величина листовой пластинки. Эти изменения ярко заметны на фотоснимке облиственных побегов (рис. 3, а—клон, б—исходная форма).

Таблица 1

Побег	Длина междоузлия, см	Листовая пластинка, см			Длина черешков, см
		длина	ширина	отношение длина : ширина	
Неизмененный	2,9	10,3	10,3	1,00	2,84
Измененный	3,5	14,6	12,7	1,15	4,57

Последствием изменения вегетативных органов явилось изменение генеративных органов (табл. 2).

Таблица 2

Побег	Соплодия				Выход семян, %	Вес 1000 семян, г
	средний вес, г	длина, см	ширина, см	отношение длина : ширина		
Неизмененный	1,93	1,8	1,3	1,4	2,40	1,84
Измененный	2,78	2,3	1,4	1,6	3,60	2,56

Как видно из табл. 2, у клона достаточно увеличивался как вес, так и величина соплодий. Резкое повышение замечается также по выходу и абсолютному весу семян. Соцветия клона лучше опыляются, чем исходные формы, о чем свидетельствует получение большого количества пустых семян от опыления исходной формы. На наш взгляд, это объясняется тем, что сильно закрученные листья Илан-тута мешают нормальному опылению находящихся в них соцветий. Кроме того у клона семена бывают более крупными и выполненными, а форма и цвет семян почти не изменяются. Семена обеих форм на четвертый день смачивания дали 100%-ную всхожесть.

Для дальнейшего изучения с обеих форм заготовили черенки и проводили окулировку. Выращенные окулянты (рис. 4, а—исходная форма, б—клон) показали, что у клона величина листовой пластинки еще раз увеличивается. Окулянты клона сильно отличаются от исходного более культурными признаками растений и на первый взгляд ничем не отличаются от саженцев селекционных сортов кормовой шелковицы. Таким образом, негодные для выкармливания листья декоративной формы шелковицы Илан-тут под воздействием внешних факторов становятся полезными для шелководства.



Рис. 3

Естественное изменение возникает как на вегетативных, так и на генеративных органах растений. Кроме того возможно и искусственное получение измененных форм. Так, путем воздействия мутагенных веществ на семена шелковицы И. К. Абдуллаевым, Е. П. Раджабли и автором этой статьи впервые получены более десяти естественных кустовых форм шелковицы.

Эти формы, как правило, не имеют штамба и прямо у корневой шейки дают многочисленные относительно тонкие ветки. В тот же побег на побегах большинства кустовых форм образуется много побегов второго порядка, которые способствуют высокому облиственному этим формам.

Новые побеги, появившиеся у корневой шейки, в большинстве случаев при соприкосновении с почвой укореняются.

Установлено, что эти кустовые формы имеют в соматической клетке $2n=56$ хромосом, т. е. являются тетраплоидными, черенки укореняются почти на 100%.

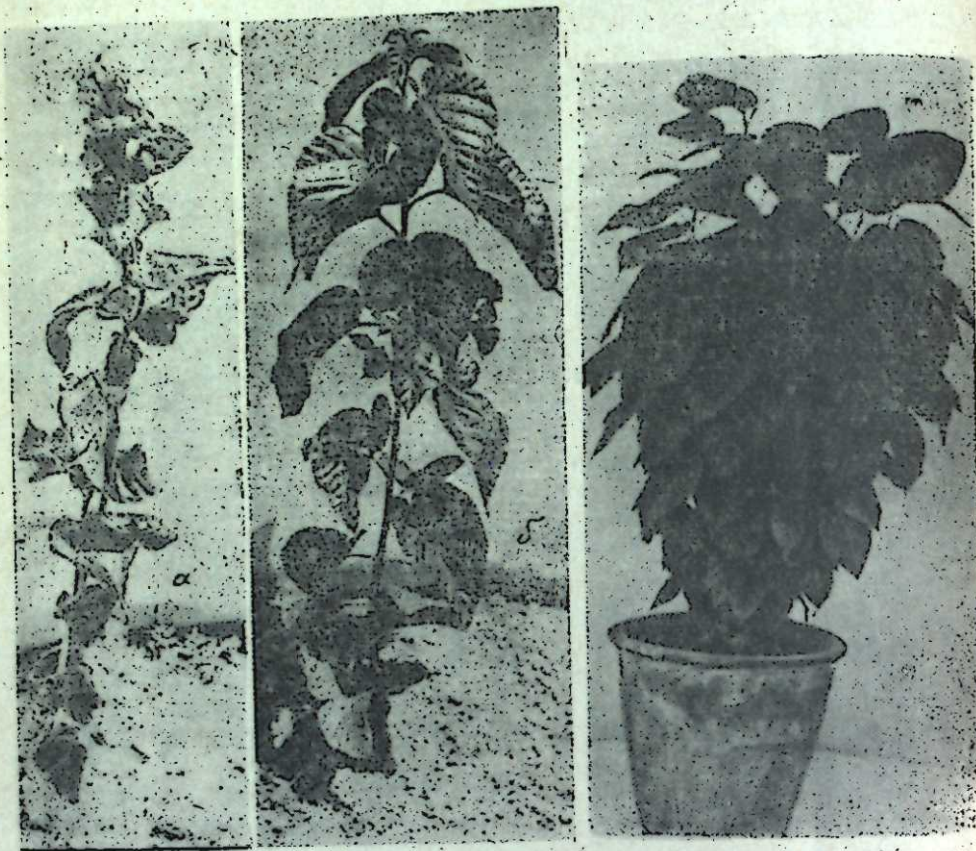


Рис. 4

Рис. 5

Интересно то, что кустовую форму шелковицы можно получить и без каких-либо искусственных воздействий на растения. Так, при проведении селекционной работы с шелковицей в течение 1959—1962 гг. нами получены 12 различных кустовых форм шелковицы, из коих 6 воздействием слабого раствора колхицина, остальные 6 форм относятся к естественно-изменчивым формам, из которых 4 отобраны в 1960 г. из селекционного посева, где были высеяны семена, собранные в предыдущем году от естественного опыления сорта ПС-9 и 2 последние формы нами отобраны в 1932 г. из хозяйственного посева Бардинского шелководческо-тутоводческого совхоза и экспериментального хозяйства Азшелкиститута (по одному из каждого хозяйства). На рис. 5 показано естественное изменение кустовой формы шелковицы, которая не отличается от полученной искусственно. Они тоже хорошо черенкуются.

Таким образом под влиянием внешних факторов как в вегетативных, так и на генеративных органах шелковицы возникают естественные изменения, которые обогащают исходный материал для селекционной работы с шелковицей или прямо дают начало нового сорта и, несомненно, имеют определенное теоретическое и практическое значения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев И. К. ДАН Азерб. ССР, 1962, т. XVIII, № 5.
2. Абдуллаев И. К. ДАН Азерб. ССР, 1963, т. XIX, № 9.
3. Абдуллаев И. К. ДАН Азерб. ССР, 1963, т. XIX, № 10.
4. Лавошин В. К. Вегетативная изменчивость восточных микроорганизмов, т. II, М., 1959.
5. Мичурин И. В. Сочинения, т. II, М., 1948.
6. Раджабли А. Д. ДАН с.-х. наук Азерб. ССР, 1960, № 3—4.
7. Федоров А. И. Основы селекции шелковицы. Ташкент, 1935.
8. Федоров А. И. Тутоводство. М., 1954.

Азербайджанский научно-исследовательский институт шелководства

Поступило 8.V 1965

Н. А. Чэфаров

Чэкил ағачында тэбин дэжишкэнлик—мутасија

ХҮЛАСӘ

Башга биткиләрдә олдуғу кими, чэкил ағачында да онун тэбиәтин кәскин дэжишән тумурчуг вариасијалары мұшәһидә олунур. Тэбин дэжишкэнлик вә клон селексијасы нәтичәсиндә Шаһ-тут, Биданә-тут, Кәнчә-тут вә Хар-тут мејвә чэкил сортлары вә Ағлаған, Гызылы, Илан-тут, Пирамида вә Шаршәкилли бәзәк чэкил сортлары алынмышдыр. Бунунла јанашы, бу үсулла јүксәк мәнсулла Победа (Орта Асија), Сыхкөз-тут вә Азәрб.—78 А јемлик чэкил сортлары јарадылмышдыр.

Чэкилин селексија ишиндә тэбин мутасијаја лазими диггәт јетирилмиш, Гызылы тутда јашыл јарпағлы зог, тамам диши полиплоид сорт олан Теһран-тут ($4n=51$) вә Хар-тут ($22n=308$) ағачларында еркәк чичәк верән будағлар ашкар едилмишди. Бир-ики иллик будағлары иланвари, јарпағ вә саплағлары һәддиндән артыг бүкүлмүш вә өз шәклини итирмиш Илан-тут сортунда исә чох марағлы тумурчуг вариасијасына тәсадүф олунмушдур. Дэжишмиш будагда зоглар тамам дүз (2-чи шәкил), јарпағ вә саплағлар нормал вә хејли бөјүкдүр (3-чү шәкил).

Векетатив органларын дэжишмәси кенератив органларын да дэжишмәсинә сәбәб олмушдур; белә ки, мејвә ири вә ағыр, мејвәдән тохум чыхымы артыг вә тохумун өзү иридир.

Дэжишән будагдан алынмыш тинк бүтүнлүклә мэдәни селексија чэкил сортларына бәнзәјир (4-чү шәкил).

Бунунла јанашы, кенератив органларда—тохумда кедән тэбин дэжишкәнлик нәтичәсиндә тәчрүбә вә тәсәррүфат сәпин шөбәләриндә 6 биткиләрин валидејиләринин учабојлу биткиләр олмасына бахмајараг, онлар һеч бир көвдә вермәдән көк боғазынын үстүндән чохлу јан будағ верәрәк, тэбин олараг кол шәкли алыр вә бојлары чох узанмыр. Колшәкилли биткиләрин чиликләри, демәк олар ки, 100% көк-вермә габилитәтинә маликдир.

Беләкиклә, харичи амилларын тәсири алтында чэкилин векетатив вә кенератив органларында башланғыч формалардан кәскин фәргләнән тэбин дэжишкәнликләр баш верир. Бу дэжишкәнликләр чэкилин селексија ишиндә башланғыч материалы зәнкинләшдирмәк вә ја јени сорт вермәклә бәрәбәр, мұәјјән дәрәчәдә нәзәри вә практикә әһәмијәтә маликдир.

ЭТНОГРАФИЈА

Г. Ə. РƏЧƏБОВ

„ЗИЈАНЛЫГ“ ГАРШЫЛЫГЛЫ ЈАРДЫМ ФОРМАСЫ ҺАГГЫНДА

(АзəрбајҶан ССР Елмлəр Академијасынын академики Г. Ə. Əлизаде
тəғдим етмишидир)

Халғымызын чохəсрли тарихи өзүнүн ичтимаи-иғтисади һəјат шəранти илə бағлы олан көзəl вə тəғдирəлəјиг əн'əнəлəрлə зəнкинди.

Бу əн'əнəлəр ичəрисиндə гаршылыглы јардым формалары өзүнəмəхсус хусуси јер тутур. Сов. ИКП Програмында дејилдији кими, „коллективчилик вə гаршылыглы јолдашлыг јардымы, һəр кəс һамы үчүн, һамы һəр кəс үчүн“ принципи совет адамларынын əхлаг кодекслəриндən бириди¹.

Гаршылыглы јардым инсанларын тəсəррүфат вə мəишəт һəјатында бир-бирилəринə гоншулуғ көмəјидир. Белə көмəклик формалары АзəрбајҶанда кениш јайылмыш вə ајры-ајры рајонларда мұхтəлиф адлар дашымышдыр.

АзəрбајҶанда гаршылыглы јардымын бир чох формалары тəдгиг едилмишидир. Белəлəринə „имəчилик“, „чирə“, „чеј“, „умја“, „һој“, „алышма“, „мөдкəм“², „шəриклик“³ вə „дамазлыг“⁴ кими гаршылыглы јардым формаларыны мисал кəстəрмəк олар. Лакин АзəрбајҶанда тəдгиг едилмəмиш гаршылыглы јардым формалары һəлə чохдур.

АзəрбајҶан халғынын бу вахта гəдər тəдгиг едилмəмиш гаршылыглы јардым формаларындан бири дə „зијанлыг“дыр. „Зијанлыг“ гаршылыглы јардым формасы Ширванын кəнд ичмаларында əсəсən əкинчиликлə мəшғул олан əһали арасында мəјдана кəлмиш вə јайылмышдыр. Чүнки əкинчиликлə мəшғул олан əһали арасында чохлу мал-гарасы олан адам аз тапыларды. Јалныз кəнд ичмаларынын јухары тəбəғəсини тəшкил едən аилəлəрин ихтијарында чохлу мигдарда ирибујнузлу мал-гара вə гојун сүрүсү вар иди. Кəнд ичмаларынын əксəријəтини тəшкил едən јохсул вə ортабəб кəндли аилəлəринин ихтијарында исə јалныз аилəнин дахили тəлəбатыны өдəмəк үчүн лəзым олан мигдарда инəк вə ја чамыш олурду. Бəзилəри 10—15 баш гојун

¹ Сов. ИКП XXII гурултајынын материаллары, Бақы, 1962, сəһ. 446.

² К. Т. Каракашлы. О пережитках древнего института взаимопомощи в Азербайджане, „Азəрб. ССР ЕА Хəбəрлəри“, 1958, № 2, сəһ. 41—52.

³ С. А. Егiazаров. Исследования по истории учреждений в Закавказье, ч. I, сельская община, Казань, 1889, сəһ. 61.

⁴ С. Шавердов. Тамазлух или обычай взаимного вспомоществования домашним скотом. СМОМПК, VII, Тбилиси, 1889, сəһ. 69—70; Г. Ф. Чурсин. Очерки по этнологии Кавказа, Тбилиси, 1913, сəһ. 29.

сахлајырды. Јохсул кəндлилəрини əксəријəтинини гошгу һəјваны—өкүз вə ја кəли олмурду. Олур ки, өз əкин сəһəлəрини шумламағ үчүн 5—6 аилə өз гошгу һəјванлары илə бирликдə бир котан əтрафында бирлəшиб мұвəггəти бирлик (шəриклик, мөдкəм⁵) тəшкил едирди. Əһалинин белə тəбəғəси үчүн бир баш мал-гараны итирмəк бөјүк ит-ки һесаб олунурду вə онун тəсəррүфатына бөјүк зəрər вурə билəрди. Она көрə дə кəнд ичмасынын үзлəри, бə'зən дə јалныз бир патронилəринин зијаныны јүнкүллəшдиридилəр. Биринин инəји, чамышы вə ја чанавар парчаладыгда кəндлилəр онун „мурдар“ олмамасы үчүн əллəриндən кəлəни əсиркəмирдилəр. Һəјван сəһиби ону кəсирди вə əтини һиссəлəрə бөлүб, гоншуларə вə бə'зən дə јалныз гоһумларə кəндəрирди. „Зијанлыг“ кəсилмиш əти һеч бир аилə кери гајтара билмəзди. Јерли адəтə көрə бу, һəмин аилə үчүн биабырчы һал һесаб едилəрди вə онлар ичманын е'тимадыны итирə билəрди. Бə'зən елə олурду ки, бир аилəнин һəмин вахт əтə еһтијачы олмурду вə əт кəтирən адала билдирирди ки, онун əтини ала билмəјəчəкдир. Лакин аилə үзлəриндən вə ја гоншудан ешитдикдə ки, əт „зијанлыг“ кəсилмишди, өз лəдијинə пешман олур вə тез əт кəтирən адамы кери чағырыр вə ја һəјван кəсилən һəјəтə кедир, үзрəһалығ едир вə əти көтүрүрдү. Чох вахт һəјван сəһиби бу ишə гарышмырды. Гоншулар һəјванын өлəчəјини көрүб, тез ону кəсир вə өз араларында бөлүшдүрүрдүлəр. Бə'зən дə кəсилмиш һəјванын əти јемəјə јарарлы олмурду. Лакин ичмə үзлəри ону итə атмалы олсалар дə көтүрүрдүлəр вə һаггыны зијан дəјмиш адала вериридилəр. „Зијанлыг“ јығылан вəсаит илə јени бир һəјван алынырды. Белəликлə дə, дəјмиш „зијанлыг“ бүтүн кəнд ичмасынын вə ја патронимијанын үзлəри өз үзəрлəринə көтүрмəклə, һəмин аилəнин тəсəррүфатына вурулмуш зəрəрин гаршысыны мұəјјən гəдər алырдылар. Ширванда белə гаршылыглы јардым формасы „зијанлыг“ адланмышдыр. Бурада халғ арасында јайылмыш „Ел сынығы елдə битəр“ кими аталар сөзү дə бу адəт илə əлағəдар оларəг ишлəдилəр.

Көрүндүјү кими, „зијанлыг“ гаршылыглы јардым формасы əкинчилик илə мəшғул олан кəнд ичмаларында мəјдана кəлмишидир вə бу гаршылыглы јардым формасы малдарлыгла мəшғул олан көчəри ичмаларында јарана билмəзди. Чүнки көчəри ичмаларда һəр бир аилə бөјүк мал-гара сүрүлəринə малик иди вə һəмин аилəлəрин тəсəррүфаты үчүн бир гојун, кечи вə ја ирибујнузлу гарамалыны итирмəк о гəдər дə бөјүк итки һесаб едилмирди. Һəмин аилəлəр үчүн бүтөв сүрүнүн мəһв олмасы итки ола билəрди. Белə һалларда исə зəрər дəјмиш аилəјə көмəк үчүн „дамазлыг“ адланан башга бир гаршылыглы јардым формасындан истифадə олунурду.

„Зијанлыг“ гаршылыглы јардым формасы кəнд ичмалары шəрантиндə мəјдана чыхса да, јалныз һəмин ичмалар ичəрисиндə галламышдыр, сонралар өз сəрһəдлəрини кенишлəндирəрəк малдар əһали арасында да јайылмышдыр. Буна сəбəб көчəри ичмалар дахилиндə ичтимаи тəбəғəлəшмəнин сүр'əтлəнмəsi нəтичəсиндə бөјүк мал-гара сүрүлəринин јалныз бир овуч варлы малдарын əлиндə топланмасы вə

⁵ „Мөдкəм“ АзəрбајҶанын Күрчүетан илə гоншу олан рајонларында јайылмышдыр. Еһтимал ки, терминин өзү дə күрчү дилиндə олан „модгам“ (ортаг) сөзүндən көтүрүлмүшдүр. Бах; А. И. Робакидзе. Супраги как одна из форм экспл. атации в дореволюционной Грузии, „Мимомхилвели“, II чилд. Тбилиси, 1951, сəһ. 407—421.

ичма үзвләринин әксәријјәтинин исә јохсуллашыб аз мигдарда һејва-
на малик олмасы иди.

Бә'зи һалларда „зијанлыг“ термини еви јанана, учулана вә ја еви-
ни сел апарана гоншуларын јардым етмәси адәти үчүн дә ишләди-
лирди. Кәндин бүтүн әли иш тутан адамлары евсиз галан аиләнин
көмәјинә кәлиб она јени ев тикирдиләр.

Мә'лумдур ки, ев тикилән заман кәстәрилән гаршылыглы јардым
„һој“ ады илә Азәрбајҗанын бир чох рајонларында мәшһур олмуш-
дур. Икки һалда кәндлиләр ев тикмәјә—„һоја“ чағырылырдылар: јени
ев тикәндә вә бәдбәхт һадисә баш вермәси нәтичәсиндә евсиз гал-
мыш аилә үчүн бир сығыначаг тикәндә. Биринчи һалда ев тикән адам
бүтүн тикинти материалларыны һазырлајыр вә јалныз тикинти ишинә
көмәјә чағырырды. „һој“ун бу варианты, әлбәттә, „зијанлыг“ аид
едилә билмәз. Икинчи һалда исә „һој“а чағырыланлар өзләри мүхтә-
лиф вәситәләрлә тикинти материаллары һазырлајыр вә евсиз аиләнин
сығынмасы үчүн, кәндлиләрин дедикләри кими, бир „дахма гаралдырды-
лар“. Она кәрә дә „һој“ун бу вариантыны кәндлиләр ејни заманда
„зијанлыг“ да адландырырдылар.

Бир сыра гаршылыглы јардым формалары „мәишә е'тибарилә ич-
ма торпаг саһиблијиндән доғдуглары һалда, өз инкишафынын сонра-
кы мәрһәләләриндә зәһмәткеш кәндлиләрин истисмар формаларындан
биринә чеврилир“⁶. Һаким синифләр патриархал-тајфа мүнәсибәтләри-
нин галыгларына, халг адәтләринә әсасланараг кәндлиләрин гаршы-
лыглы јардым формаларындан өз мәнәфејинә ујғун истифадә едир вә
бә'зән онларын тәбиәтини дәјишәрәк гаршылыглы јардым формалары-
рына кәндлиләрин јеринә јетирмәли олдуглары мүкәлләфијјәт рәнки
верирдиләр. Ф. Енкелсин гејд етдији кими, бир „нәтичәнин әлдә едил-
мәси јолундакы фәалијјәтин даһа узаг нәтичәләри тамамилә башга,
чох һалда һәмин нәтичәјә тамамилә әкс олур“⁷. Кәндлиләрин чәтин-
лијә дүшдүкләри вахт мүрачнәт етдикләри „зијанлыг“ адәтинин харак-
терин исә һаким синифләрә ондан зәһмәткеш кәндлиләри истисмар ет-
мәк үчүн бир аләт кими истифадә етмәләринә имкан вермирди.

„Зијалыг“ гаршылыглы јардым формасы зәһмәткешләрин һәмишә
бир-биринин гајғысына галдығыны, дәрдинә шәрик олдуғуну кәстә-
рән амилләрдән биридир. Бу адәт әсләрлә јашамыш, нәсилдән-нәслә
кечмиш вә сон заманлара гәдәр кәлиб чыхмышдыр.

„Зијанлыг“ гаршылыглы јардым формасы һазырда да Ширван
кәндләриндә давам едир. Буна сәбәб кәндләрдә ичтиман үмумхалг
вә колхоз мүлкијјәти илә јанашы, шәхси тәсәррүфатын гисмән гал-
масыдыр. Лакин шәхси тәсәррүфат колхозчу кәндлиләрин мәишәтин-
дә һәлләдичи рол ојнамадығы үчүн „зијанлыг“ гаршылыглы јардым
формасынын әввәлки ичтиман-игтисади әһәмијјәти дә дәјишмиш, је-
ни мәзмун алмыш вә инсанлар арасындакы јени мүнәсибәтләрин бир
үнсүрүнә чеврилмишдир.

Тарих Институту

Г. А. Раджабов

Алынмышды 14.1 1965

Об институте взаимопомощи „зианлыг“

РЕЗЮМЕ

Многовековая история нашего народа богата своими замечатель-
ными традициями. Среди них особое место занимают институты взаи-

мопомощи, когда люди оказывают друг другу в хозяйственно-быто-
вой жизни большую товарищескую помощь.

Институты взаимопомощи широко распространены в Азербайджа-
не и в разных районах именовались по-разному. Многие из них бы-
исследованных форм взаимопомощи в Азербайджане. Одной из таких
форм взаимопомощи является „зианлыг“.

„Зианлыг“—оказание взаимопомощи крестьянами в содержании
скота. Наличие молочного или рабочего скота считалось одним из
важных источников благосостояния крестьянской семьи. Потеря даже
одного домашнего животного приносила большой ущерб хозяйству.
При несчастных случаях со скотом его немедленно резали и мясо
делили между членами сельской общины или патронимии. Пострадав-
шая семья на полученные деньги за мясо вновь приобретала скот.
Таким образом, крестьяне брали часть ущерба на себя.

„Зианлыг“ как одна из форм взаимопомощи была распространена
в среде земледельцев Ширвана.

⁶ А. И. Робакидзе. Кәстәрилән әсәри, сәһ. 421.

⁷ Ф. Енкелс. Мејмунун инсана чеврилмәси просесиндә әмәјин ролу. К. Маркс
вә Ф. Енкелс. Сечилмиш әсәрләри II чилд, Баки, 1953, сәһ. 87.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазийјат

- В. И. Бердышев Чебышев чохлулары һаггында мәсәләҗә даир 3
Р. И. Әлиханова. Кәсилән әмсаллы 2-чи тәртиб квазиһәтти еллиптик тәһ-
лик үчүн гојулмуш сәрһәд мәсәләсиниң Галҗоркии үсулу илә һәлли 6

Кибернетика

- Н. Қ. Ибраһимова. Резонанслы системниң дајанаглылығы һаггында 12

Енеркетика

- Ч. М. Чуварлы, Ј. В. Дмитријев. Кәркилији 110 кә олан шәбәкәләр-
дә бирфазлы ғыса гапанма чәрәјанын мәһдудлашдырылмасы мәсәләси 15

Физика

- Һ. А. Мухтаров. 1,1,2-үчфторетан молекулунун дәнмә изомерләри ара-
сында енержи фәрги 18

Мономерләр кимјасы

- Р. Һ. Исмајылов, С. М. Әлијев, Һ. М. Мәммәдәлијев,
З. Ә. Әһмәдзәдә. Изопропенилтолуол вә стиролун блокда сополимерләшди-
рилмәси 20

Физики кимја

- С. Ч. Мәһдијев, З. Ф. Мәммәдов, О. А. Нәриманбәјов.
Аллил спиртиниң әсасы нонит иштиракы илә сианетилләшмәси 25

Минералокија

- Н. Ч. Зүлфугарлы, Һ. Х. Әфәндијев, Л. А. Логинова.
Мис-арсен јатағының јени минераллары һаггында 29

Электрокимја

- Е. Ә. Чәфәров, А. М. Мусажев. Гәләви етилендиамин-тетраасетат елек-
тролитләрдән кадмиумун электро чөкдүрүлмәси 32

Кимја

- Ш. Г. Садыгов, Ш. Т. Әһмәдов, В. А. Солтанова, Ј. М. Зав-
јалов. Бәзи алкилизопропенил вә алкилизопропилтсиклоһексанларын синтези 35
Ч. Ә. Һүсәјнов, Ш. Т. Әһмәдов, М. Н. Мәһәррәмов, Р. Ә.
Хәлилова, Ч. Ә. Јусифов. Бир сыра чохиүәли вә конденсләшмиш арома-
тик карбоһидрокенләрин аллилләшдирилмәси 39

Һидрокимја

- Л. И. Ағаларова, Балаханы—Сабунчу—Раманы нефт јатағында Сабунчу
лај дәстәси суларының Һидрокимјәви дәјишилмәсинә даир 43

Стратиграфија

- Р. Ә. Әлијев. Чәнуб-шәрги Гафгазын Үст Тәбашир чөкүнтүләриниң био-
стратиграфик бөлкүсү 47

Нефт вә газ гујуларының истисмари

- А. Б. Сатурјанс, С. Ф. Шабанов. Кеотермик тәдгигатларла әлагәдар
олараг гујуларда конвексија мәсәләсинә даир 51

Һидрокимја

- Ш. Ф. Мәһдијев, М. З. Рачинскии, А. Р. Ахундов. Абшерон
нефт-газ әјаләтиниң Мәһсулдар гатында Һидрокимјәви инверсијаның сәбәбләри-
нә даир 57

Палеонтолокија

- Л. А. Порошина. Шимал-шәрги Азәрбајчанын алт тәбашир чөкүнтүлә-
риндә јени Epistominella чинси һаггында 62
Р. И. Кабакова. Азәрбајчанын Ағчагыл тәбәгәләриндә Micromelanitidae
фәсиләсиниң јени чинси һаггында 66
Р. Н. Мәммәдзәдә. Кичик Гафгаз гастроподларының шагули јајылма-
сы һаггында 69

Кеокимја

- Р. А. Мартиросјан, Қ. А. Пәнәһи. Дашкәсән титанлы-магнитли туф-
лу сүхурларының бәзи кеокимјәви хусусијәтләри 73

Һидробиолокија

- Ф. Һ. Бәдәлов. Хәзәр дәнизиндә температурун кәскин дәјишән гатының
зоопланктонун шагули јајылмасына тәсири 78

Биокимја

- Г. Б. Хәлилов вә Н. М. Јусифов. Бөјүјән чамышларын ган зәрдабын-
да сәрбәст амин туршуларының дәјишмәси 81

Кенетика

- Н. А. Чәфәров. Чәкил ағачында тәбии дәјишкәнлик—мутасија 85

Етнографија

- Г. Ә. Рәчәбов. «Зијанлыг» гаршылыгы жардым формасы һаггында 90

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

- В. И. Бердышев. К вопросу о чебышевских множествах 3:
Р. И. Алиханова. Решение краевой задачи для квазилинейного эллипти-
ческого уравнения второго порядка с разрывными коэффициентами методом
Галеркина 6

Кибернетика

- Н. К. Ибрагимова. Об устойчивости некоторых систем при наличии ре-
зонанса 12

Энергетика

- Ч. М. Джуварлы, Е. В. Дмитриев. К вопросу ограничения токов одно-
фазного короткого замыкания в сети 110 кв. 15

Физика

- И. А. Мухтаров. Разность энергий поворотных изомеров молекулы
1,1,2-трифторэтана 18

Химия мономеров

- Р. Г. Исмаилов, С. М. Алиев, Г. М. Мамедов, З. А. Ахмед-заде.
Сополимеризация изопропенилтолуола и стирола в блоке 20

Физическая химия

- С. Д. Мехтиев, З. Ф. Мамедов, О. А. Нариманбеков. Цианэтили-
рование аллилового спирта над основными ионитами 25

Минералогия

- Н. Д. Зульфугарлы, Г. Х. Эфендиев, Л. А. Логинова. Новые
минералы медно-мышьякового месторождения 29

Электрохимия

- Э. А. Джафаров и А. М. Мусаев. Электроосаждение кадмия из щелоч-
ных этилен-диаминтетраацетатных электролитов 32

Химия

- Ш. Г. Садигов, Ш. Т. Ахмедов, В. А. Солдатов, Ю. М. Завья-
лов. Синтез некоторых алкилизопропенил и алкилизопропилциклогексанов 35
Д. А. Гусейнов, Ш. Т. Ахмедов, М. Н. Магеррамов, Р. А. Хали-
лова, Ч. А. Юсифов. Аллилирование нафталина, α -метилнафталина, тетра-
лина, аценафтена, дифенила и флуорена аллиловым спиртом в присутствии кис-
лых катализаторов 39

Гидрохимия

- Л. И. Агаларова. К гидрохимической характеристике сабунчинской свиты
Ленинского нефтяного месторождения 43

Стратиграфия

- Р. А. Алиев. Биостратиграфическое расчленение верхнего мела юго-восточ-
ного Кавказа 47

Разработка нефтяных и газовых скважин

- А. Б. Цатурянц, С. Ф. Шабанов. К вопросу о конвекции в скважинах
в связи с геотермическими исследованиями 51

Гидрохимия

- Ш. Ф. Мехтиев, М. З. Рачинский, А. Р. Ахундов. К вопросу о
причинах гидрохимической инверсии в продуктивной толще Апшеронской нефте-
газопроизводящей области 57

Палеонтология

- Л. А. Порошина. О новом роде *Epistominimella* из нижнемеловых отло-
жений северо-восточного Азербайджана 62
Р. И. Кабакова. О новом роде семейства *Micromelanitidae* в акчагыльских
слоях Азербайджана 66
Р. Н. Мамедзаде. О диапазоне вертикального распространения верхне-
меловых брюхоногих Малого Кавказа 69

Геохимия

- Р. А. Мартirosян, К. А. Панахи. Некоторые черты геохимии титанист-
ных магнетитовых туфогенных фаций Дашкесана 73

Гидробиология

- Ф. Г. Бадалов. Влияние слоя температурного скачка на распределение
зоопланктона в условиях Каспийского моря 78

Биохимия

- К. Б. Халилов, Н. М. Юсифов. Изменение свободных аминокислот в сы-
воротке крови растущих буйволов 81

Генетика

- Н. А. Джафаров. Естественная изменчивость — мутация у шелковицы 85

Этнография

- Г. А. Раджабов. Об институте взаимопомощи «зиянлыг» 90

Сдано в набор 9/IX 1966 г. Подписано к печати 22/XII 1966 г. Формат бумаги
70×108¹/₁₆. Бум. лист. 3,06. Печ. лист. 8,39. Уч.-изд. лист. 7,48. ФГ 05412. Заказ 149.
Тираж 840. Цена 40 коп.

Типография «Наука» Комитета по печати при Совете Министров
Азербайджанской ССР. Баку, Рабочий проспект, 96.