

П-168

АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVI ЧИЛД

3

«ЕЛМ» НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»
БАҚЫ—1970—БАКУ

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏ'РУЗƏЛƏР
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXVI ЧИЛД

№ 3

ЕЛМ• НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ“
БАКЫ—1970—БАКУ

782621

УДК 517.512

АРИФ С. ДЖАФАРОВ

ОБ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧЕ ТЕОРИИ НАИЛУЧШИХ
ПРИБЛИЖЕНИЙ ФУНКЦИЙ НА СФЕРЕ И НА ОТРЕЗКЕ

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

Как известно (см., например, [7], стр. 355 или [5], стр. 165—167), обратные теоремы теории наилучших приближений функций, заданных на конечном отрезке, посредством алгебраических многочленов, в отличие от периодического случая являются менее полными и позволяют судить о дифференциальных свойствах изучаемых функций не на всем отрезке задания, а только лишь на отрезках, целиком лежащих внутри него. В данной статье получены некоторые теоремы, в которых по порядку убывания наилучшего приближения алгебраическими многочленами устанавливаются структурные свойства функций уже на всем отрезке задания. Аналогичные теоремы получены и для функций, заданных на сфере.

Мы будем рассматривать как функции $f(\theta, \varphi)$, заданные на поверхности единичной сферы S с центром в начале координат трехмерного евклидова пространства, так и функции $f(x)$, заданные на отрезке $[-1, 1]$.

Пусть $f \in L_2(E)$, где E означает или S , или же $[-1, 1]$. Положим, в случае $E = S$,

$$|f(\theta, \varphi)|_h = \frac{1}{2\pi \sinh h} \int_{C(P; h)} f(Q) dS_Q, \quad (1)$$

где $C(P; h)$ — окружность на S с центром в точке $P = (\theta, \varphi)$ и со сферическим радиусом h (таким образом, интеграл (1) есть среднее значение функции $f(\theta, \varphi)$ по окружности $C(P; h)$), и в случае $E = [-1, 1]$

$$|f(x)|_h = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi f(x \cosh h + \sqrt{1-x^2} \sinh h \cos \theta) d\theta, \quad h > 0; \quad (2)$$

(интеграл (2) есть среднее значение функции $f(x)$, взятое по параметру θ).

Введем величину

$$\omega^{(2)}(f; \delta)_E = \sup_{h < \delta} \|f - |f|_h\|_{L_2(E)},$$

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Р. Г. Исмаилов (главный редактор), Г. Б. Абдуллаев, Ш. А. Азизбеков, Г. А. Алиев, В. Ю. Ахундов, В. Р. Волобуев, Д. М. Гусейнов, М. А. Дадашзаде (зам. главного редактора), М. А. Далин, М. А. Кашкай (зам. главного редактора), С. М. Кулиев, М. Ф. Нагиев, А. С. Сумбатзаде, М. А. Топчибашев, З. И. Халилов, Г. Г. Зейналов (ответственный секретарь).

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

Сдано в набор 11/II 1970 г. Подписано к печати 10/VI 1970 г. Формат бумаги $70 \times 108^{1/16}$. Бум. лист. 2,75. Печ. лист. 7,54. Уч.-изд. лист. 6,5. ФГ 01209. Заказ 89. Тираж 830. Цена 40 коп.

Типография им. Рухуллы Ахундова Государственного Комитета Совета Министров Азербайджанской ССР по печати. Баку, Рабочий проспект, 96.

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

где

$$(f)_n = \begin{cases} (f(\theta, \varphi))_n, & \text{в случае } E = S, \\ (f(x))_n, & \text{в случае } E = [-1, 1]. \end{cases}$$

Обозначим через $E_n^{(2)}(f)_E$ наилучшее приближение функции f в метрике пространства L_2 , посредством сферических сумм порядка $\leq n-1$ при $E = S$ и алгебраических многочленов степени $\leq n-1$ при $E = [-1, 1]$. Напомним, что сферическая сумма порядка n — есть выражение вида

$$S_n(\theta, \varphi) = \sum_{k=0}^n Y_k(\theta, \varphi),$$

где

$$Y_k(\theta, \varphi) = C_k P_k(\cos\theta) + \sum_{m=1}^k (a_{km} \cos m\varphi + b_{km} \sin m\varphi) P_k^m(\cos\theta);$$

здесь $P_k(x)$, — обычный, а $P_k^m(x)$ — присоединенный полином Лежандра, C_k, a_{km}, b_{km} — произвольные постоянные.

Наконец, под оператором L_E будем понимать или оператор Лапласа на сфере

$$L_{\theta, \varphi} \equiv \frac{1}{\sin\theta} \frac{\partial}{\partial\theta} \left(\sin\theta \frac{\partial}{\partial\theta} \right) + \frac{1}{\sin^2\theta} \frac{\partial^2}{\partial\varphi^2},$$

или оператор Лежандра

$$D_x \equiv \frac{d}{dx} (1-x^2) \frac{d}{dx}.$$

Через C, C_1, C_2, \dots обозначим постоянные, зависящие от указанных параметров.

Доказательства нижеприводимых теорем существенно опираются на следующие неравенства.

Пусть H_n означает сферическую сумму порядка n , в случае $E = S$, и алгебраический многочлен степени n , в случае $E = [-1, 1]$.

Лемма 1. При любом натуральном n справедливо неравенство

$$\|D_E H_n\|_{L_2(E)} \leq 2n^2 \|H_n\|_{L_2(E)}.$$

Это неравенство является аналогом известного неравенства С. Н. Бернштейна для производных тригонометрического полинома.

Лемма 2. При любом $h > 0$ имеет место неравенство

$$\|H_n - (H_n)_h\|_{L_2(E)} \leq \frac{1}{2} h^2 \|D_E H_n\|_{L_2(E)}.$$

Теорема 1. Для любой функции $f \in L_2(E)$, при любом натуральном n справедливо неравенство

$$\omega^{(2)}\left(f; \frac{1}{n}\right)_E \leq \frac{C_1}{n^2} \sum_{k=1}^n k E_k^{(2)}(f)_E.$$

Теорема 2. Пусть $f \in L_2(E)$ и при некотором натуральном p сходится ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^{2p-1} E_n^{(2)}(f)_E.$$

Тогда f почти всюду на E совпадает с функцией, допускающей p -кратное применение оператора D_E , для которой $D_E^p f \in L_2(E)$ и, кроме того,

$$1) \quad E_n^{(2)}(D_E^p f)_E \leq C_2(p) \left\{ n^{2p} E_n^{(2)}(f)_E + \sum_{k=n+1}^{\infty} k^{2p-1} E_k^{(2)}(f)_E \right\};$$

$$2) \quad \omega^{(2)}\left(D_E^p f; \frac{1}{n}\right)_E \leq C_3(p) \left\{ \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n k^{2p+1} E_k^{(2)}(f)_E + \sum_{k=n+1}^{\infty} k^{2p-1} E_k^{(2)}(f)_E \right\}.$$

Пусть $\varphi(\delta)$ — заданная невозрастающая функция, $\varphi(\delta) \rightarrow 0$ при $\delta \rightarrow 0$. Говорят, что функция $\varphi(\delta)$ удовлетворяет (I_2) -условию С. М. Лозинского [1], если существует константа $C_4 > 1$ такая, что

$$1 < \lim_{\delta \rightarrow 0} \frac{\varphi(C_4 \delta)}{\varphi(\delta)} \leq \overline{\lim}_{\delta \rightarrow 0} \frac{\varphi(C_4 \delta)}{\varphi(\delta)} < C_4^2.$$

И говорят, что функция $\varphi(\delta)$ удовлетворяет (N^a) — условию С. Б. Стечкина [6], если для фиксированного $a > 0$ существует константа $C_5 > 0$ такая, что для $0 < \delta < \eta$

$$\eta^{-a} \varphi(\eta) \leq C_5 \delta^{-a} \varphi(\delta).$$

Из теоремы 1 и 2, в качестве следствия, вытекает

Теорема 3. Пусть функция $\varphi(\delta)$ удовлетворяет (I_2) — условию С. М. Лозинского. И пусть для функции $f \in L_2(E)$ при некотором целом $p \geq 0$

$$E_n^{(2)}(f)_E = O\left(n^{-2p} \varphi\left(\frac{1}{n}\right)\right).$$

Тогда f почти всюду на E совпадает с функцией, допускающей p -кратное применение оператора L_E , для которой $D_E^p f \in L_2(E)$ и, кроме того,

$$\omega^{(2)}(D_E^p f; \delta)_E = O(\varphi(\delta)).$$

При $p = 0$ достаточно требовать, чтобы функция $\varphi(\delta)$ удовлетворяла (N^a) — условию С. Б. Стечкина, где $0 < a < 2$.

Заметим, что в качестве функции $\varphi(\delta)$, фигурирующей в этой теореме, можно брать, например, функцию δ^α , где $0 < \alpha < 2$.

Укажем работы [2], [4] и [3], где рассматривались подобные вопросы.

Теоремы 1, 2 и 3 аналогичны теоремам С. Б. Стечкина [6], А. Ф. Тимана и М. Ф. Тимана [8] для 2π -периодических функций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барн Н. К. и Стечкин С. Б. Труды Московск. матем. об-ва, т. 5, 1956.
2. Джафаров Ариф. В сб. „Исследования по современным проблемам конструктивной теории функций“. Баку, 1965.
3. Жидков Г. В. „ДАН СССР“, т. 169, № 5, 1966.
4. Кушниренко Г. Г. Научные доклады высшей школы, серия физ.-мат. наук, № 4, 1958.
5. Натансон И. П. Конструктивная теория функций. М.—Л., 1949.
6. Стечкин С. Б. „Изв. АН СССР, серия математич.“, т. 15, № 3, 1951.
7. Тиман А. Ф. Теория приближения функций действительного переменного. М., 1960.
8. Тиман А. Ф. и Тиман М. Ф. „ДАН СССР“, т. 71, 1950.

Институт математики
и механики

Поступило 8.1 1969

Сфера үзәриндә вә парчада тә'јин олунмуш функцијаларын
ән јахшы јахынлашма нәзәријәсинин тәрс мәсәләси һаггында

ХҮЛАСӘ

Мә'лумдур ки, сонлу парчада тә'јин олунмуш функцијаларын чәбри чохһәдлиләр вәситәсилә ән јахшы јахынлашма нәзәријәсинин тәрс теоремләри дөври функцијалар һалындан фәргли олараг долғун олма-
лыб, бахылан функцијанын гурулуш хассәләрини тә'јинолунма парча-
сында дејил, анчаг бүтөвлүкдә бу парча дахилиндә јерләшән һәр бир
башга парчада ашкар етмәјә имкан верир. Мәгаләдә јени анлајышларын
көмәји илә бүтүн бахылан парчада функцијанын дифференциал хассә-
ләрини ашкар етмәјә имкан верән бир нечә тәрс теорем алынмышдыр.
Ујғун мәсәлә сфера үзәриндә тә'јин олунмуш функцијалар үчүн дә
бахылыр.

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

УДК. 539.3

Ю. А. АМЕНЗАДЕ, И. И. СЕМЕНОВА

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОБ ОСЕСИММЕТРИЧНОМ УПРУГОМ РАВНОВЕСИИ ПЛИТЫ ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ

В данной статье рассматривается решение задачи упругого равновесия толстой плиты переменной толщины, торцевые поверхности которой имеют вид усеченного конуса, заданного уравнением $z = \pm k(r - r_0)$, а боковая поверхность ограничена круговым цилиндром.

Следуя А. И. Лурье [1], будем строить неоднородные решения дифференциальных уравнений (9) и (10) (выведенных в статье [2]), удовлетворяющие условиям нагружения торцов, и однородные решения, когда на торцах нагрузка отсутствует.

1. Построение неоднородных решений. Неоднородные решения систем уравнений ([2], 9) и ([2], 10) ищем соответственно в виде

$$\alpha_1 = \sum_{l=0}^{\infty} A_l(\bar{r})\bar{r}^{-l}, \quad \alpha_2 = \sum_{l=0}^{\infty} D_l(\bar{r})\bar{r}^{-l}, \quad (1)$$

$$\alpha_3 = \sum_{l=0}^{\infty} B_l(\bar{r})\bar{r}^{-l}, \quad \alpha_4 = \sum_{l=0}^{\infty} C_l(\bar{r})\bar{r}^{-l}, \quad (2)$$

где $\bar{r} = \frac{r}{r_0}$, $A_l(\bar{r})$, $B_l(\bar{r})$, $C_l(\bar{r})$, $D_l(\bar{r})$ — неизвестные функции, которые определяются, если подставить (1) в ([2], 9) и (2) в ([2], 10) и приравнять коэффициенты при одинаковых степенях \bar{r} в правой и левой частях.

При этом получаем последовательные системы из 2 дифференциальных уравнений бесконечно высокого порядка, которые будут удовлетворены, если положить:

$$\begin{aligned} A_0(\bar{r}) &= 0 \\ A_1 &= a_1(\bar{r} - 1), & D_0 &= d_0 \\ A_2 &= a_2(\bar{r} - 1)^2, & D_1 &= d_1(\bar{r} - 1) \\ &\dots & & \\ A_l &= a_l(\bar{r} - 1)^l, & D_{l-1} &= d_{l-1}(\bar{r} - 1)^{l-1}, \end{aligned}$$

где a_l , d_l — произвольные постоянные.

Подставляя предлагаемые решения в ([2], 9), получим для определения этих коэффициентов последовательные системы из двух линейных уравнений.

Аналогично в уравнениях ([2], 10) с учетом решений (2) нужно положить

$$\begin{aligned} C_0 &= c_0^* = \text{const} \\ B_0 &= b_0 \ln(\bar{r} - 1), & C_1 &= -B_0, \\ B_1 &= (\bar{r} - 1)(b_1 B_0 + b_1^*), & C_2 &= (\bar{r} - 1)^2 (c_2 B_0 + c_2^*), \\ B_i &= (\bar{r} - 1)^i (b_i B_0 + b_i^*), & C_{i+1} &= (\bar{r} - 1)^{i+1} (c_{i+1} B_0 + c_{i+1}^*), \end{aligned} \quad (3)$$

где b_i, b_i^*, c_i, c_i^* — произвольные постоянные, которые определяются так же, как и в ([2], 9) из систем линейных уравнений. Коэффициенты при этих неизвестных представляют собой числовые ряды, сходящиеся при $0 < k < 1$.

Таким образом, решения уравнений ([2], 9) и ([2], 10) соответственно запишутся в виде

$$z_1 = \sum_{i=1}^{\infty} a_i \left(1 - \frac{1}{r}\right)^i \quad (4)$$

$$z_2 = \sum_{i=0}^{\infty} d_i \left(1 - \frac{1}{r}\right)^i \quad (5)$$

$$z_3 = \sum_{i=1}^{\infty} \left[B_0 + (b_i B_0 + b_i^*) \left(1 - \frac{1}{r}\right)^i \right] \quad (6)$$

$$z_4 = c_0^* - (B_0 - b_0) \left(1 - \frac{1}{r}\right) + \sum_{i=2}^{\infty} (c_i B_0 + c_i^*) \left(1 - \frac{1}{r}\right)^i \quad (7)$$

2. Построение однородных решений. Для получения однородных решений торцевую нагрузку следует приравнять нулю. Применяя вышележащий метод, получим однородное решение уравнений ([2], 9) в виде

$$\begin{aligned} a_1 &= a_{0,0} \left[1 + \sum_{i=1}^{\infty} \bar{a}_{i,1} \left(1 - \frac{1}{r}\right)^i \right] + \frac{a_{1,0}}{r} \left[1 + \sum_{i=1}^{\infty} \bar{a}_{i+1,1} \left(1 - \frac{1}{r}\right)^i \right] + \dots \\ &+ \dots + \frac{\bar{a}_{n,0}}{r^n} \left[1 + \sum_{i=1}^{\infty} \bar{a}_{i+n,1} \left(1 - \frac{1}{r}\right)^i \right] \end{aligned} \quad (8)$$

$$a_2 = a_{0,0} \left[\bar{d}_{0,0} + \sum_{i=1}^{\infty} \bar{d}_{i,1} \left(1 - \frac{1}{r}\right)^i \right] + \frac{a_{1,0}}{r} \left[\bar{d}_{1,0} + \right.$$

$$\left. + \sum_{i=1}^{\infty} \bar{d}_{i+1,1} \left(1 - \frac{1}{r}\right)^i \right] + \dots + \frac{a_{n,0}}{r^n} \left[\bar{d}_{n,0} + \sum_{i=1}^{\infty} \bar{d}_{i+n,1} \left(1 - \frac{1}{r}\right)^i \right].$$

Здесь $a_{0,0}, a_{1,0}, \dots$ — произвольные постоянные, которые могут быть определены из граничных условий на боковой поверхности.

Изложенный выше метод решения может быть применен и в случае, если нагрузка на торцах задана в виде полинома по отрицательным степеням r .

3. Сходимость рядов (4)–(8). Для доказательства сходимости рядов (4); (5) построим алгебраическую систему уравнений для a_{i+1}, d_i , ограничиваясь в уравнениях ([2], 9) n -ым членом разложения. Начиная с некоторого достаточно большого значения индекса i эта система будет иметь вид:

$$\begin{aligned} M_1 2n(a_{i+1} - C_{2n+1}^1 a_i + C_{2n+1}^2 a_{i-1} - \dots + C_{2n+1}^{2n} a_{i-(2n-1)} - a_{i-2n}) + \\ + M_2(d_i - C_{2n}^1 d_{i-1} + C_{2n}^2 d_{i-2} - \dots - C_{2n}^{2n-1} d_{i-(2n-1)} + d_{i-2n}) + \\ + M_3 \cdot 4n^2(d_i - C_{2(n+1)}^1 d_{i-1} + C_{2(n+1)}^2 d_{i-2} - \dots \\ \dots - C_{2(n+1)}^{2n+1} d_{i-(2n+1)} + d_{i-2(n+1)}) = 0 \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} M_4 2n(a_{i+1} - C_{2(n+1)}^1 a_i + C_{2(n+1)}^2 a_{i-1} - \dots - C_{2(n+1)}^{2n+1} a_{i-2n} + a_{i-(2n+1)}) + \\ + M_5 \cdot 2n(d_i - C_{2n+1}^1 d_{i-1} + C_{2n+1}^2 d_{i-2} - \dots + C_{2n+1}^{2n} d_{i-2n} - d_{i-(2n+1)}) + \\ + M_6(a_{i+1} - C_{2n+1}^1 a_i + C_{2n+1}^2 a_{i-1} - \dots + C_{2n+1}^{2n} a_{i-(2n-1)} - a_{i-2n}) + \\ + M_7(d_i - C_{2n}^1 d_{i-1} + C_{2n}^2 d_{i-2} - \dots - C_{2n}^{2n-1} d_{i-(2n-1)} + d_{i-2n}) = 0, \end{aligned} \quad (10)$$

где M_1, \dots — некоторые зависящие от n и k величины, определяемые коэффициентами уравнений ([2], 9).

Введем обозначения

$$\begin{aligned} a_{i+1} - a_i &= a_{i+1,1}; & d_i - d_{i-1} &= d_{i,1} \\ a_{i+1,1} - a_{i,1} &= a_{i+1,2} & d_{i,1} - d_{i-1,1} &= d_{i,2}. \end{aligned}$$

На основании этих обозначений уравнениям (9) и (10) придадим вид:

$$\begin{aligned} M_1 2n(a_{i+1,2n} - a_{i,2n}) + M_2 d_{i,2n} + M_3 4n^2(d_{i,2n} - 2d_{i-1,2n} + d_{i-2,2n}) = 0 \\ M_4 4n^2(a_{i+1,2n} - 2a_{i,2n} + a_{i-1,2n}) + M_5 2n(d_{i,2n} - d_{i-1,2n}) + \\ + M_6 2n(a_{i+1,2n} - a_{i,2n}) + M_7 d_{i,2n} = 0 \end{aligned} \quad (11)$$

Исключим из (11) коэффициенты a_{i+1}, \dots и заменим M_1, \dots соответствующими значениями. Тогда для достаточно больших значений n получим соотношения

$$d_i - 2d_{i-1} + d_{i-2} = \frac{k^2}{k^2 - 1} (d_{i-1} - 2d_{i-2} + d_{i-3})$$

Из этого соотношения следует

$$d_i - 2d_{i-1} + d_{i-2} = \left(\frac{k^2}{k^2 - 1}\right)^{i-2} (d_2 - 2d_1 + d_0).$$

Или

$$\begin{aligned} d_i &= d_2 + (i-3)(d_2 - d_1) + (d_2 - 2d_1 + \\ &+ d_0)(k^2 - 1) \left\{ (k^2 - 1) \left[\left(\frac{k^2}{k^2 - 1}\right)^{i-1} - 1 \right] - (i-4) \right\}. \end{aligned}$$

Легко видеть, что

$$\lim_{l \rightarrow \infty} \left| \frac{d_l}{d_{l-1}} \right| = \begin{cases} 1 & \text{при } \left| \frac{k^2}{k^2 - 1} \right| \leq 1 \\ \left| \frac{k^2}{k^2 - 1} \right| & \text{при } \left| \frac{k^2}{k^2 - 1} \right| > 1 \end{cases}$$

Следовательно, радиус сходимости степенного ряда с коэффициентами d_l будет

$$R = 1 \quad \text{при } \left| \frac{k^2}{k^2 - 1} \right| \leq 1$$

$$R = \left| \frac{k^2 - 1}{k^2} \right| \quad \text{при } \left| \frac{k^2}{k^2 - 1} \right| > 1$$

Из (11), с учетом доказанной сходимости ряда с коэффициентами d_l , следует сходимость ряда с коэффициентами a_l при $R = 1$.

Таким образом, ряд (4) сходится для $r_0 \ll r < \infty$ при $k < 1$, а ряд (5) сходится для $r_0 \ll r < \infty$ при $\left| \frac{k^2}{k^2 - 1} \right| \leq 1$ и для $r_0 \ll r \ll \left| \frac{r_0 k^2}{2k^2 - 1} \right|$ при $\left| \frac{k^2}{k^2 - 1} \right| > 1$.

Подставляя решение (3) в уравнение ([2], 10), после ряда преобразований и некоторых рассуждений окончательно приходим к соотношениям

$$b_{1,2n} - b_{l-1,2n} = 0, \quad c_{l+1,2n} - c_{l,2n} = 0.$$

Следовательно, ряды (6), (7) сходятся при $r_0 \ll r < \infty$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лурье А. И. Пространственные задачи теории упругости, 1955.
 2. Амензаде Ю. А., Семенова И. И. Осесимметричная задача упругого равновесия плит переменной толщины. Уч. зап. АГУ, сер. физ.-матем. наук, № 1, 1969.
 3. Лурье А. И. К задаче о равновесии пластины переменной толщины. Труды Ленинград. индустриал. ин-та, № 6, 1936.
 4. Семенова И. И. К решению осесимметричной задачи о равновесии слоя переменной толщины. ДАН Азерб. ССР, 1965, т. XXI, № 10.
- АГУ им. С. М. Кирова,
ВНИИПТнефтемаш

Поступило 18.VI 1969

Ж. Э. Эманзаде, И. И. Семёнова

Дəҗишəн ғалыңлығлы оха нəзəрəн симметрик еластик и плитəнин таразлығ мəсəлəсинини Һəлли

ХҮЛАСӘ

Мəғалəдə оха нəзəрəн симметрик еластики таразлығ Һалында олан үз сəтҺлəри $z = \pm k(r - r_0)$ тəңлиҗи илə верилəн, Һан сəтҺи исə даирəви цилиндрлə эҺатə олуимуш плитəнин тəңлиҗинини Һəлли верилмишдир. Үз сəтҺлэр Һүкдəн азад олан Һал үчүн мəсəлəсинини бирчинсли Һəлли о, бирчинсли олмаҺан Һəлли исə r -ни мənфи дэрəчəсинə кəрə сыра шəклиндə кəстəрилмишдир.

Исбат едилмишдир ки, бу сыра $1 \leq r < \infty$ үчүн Һығыландыр.

УДК 538.115

Ю. М. СЕНДОВ, М. Н. АБДУЛЛАЕВ

К ВОПРОСУ ДВУХМАГНОННОГО ПОГЛОЩЕНИЯ В СЛОЖНЫХ МАГНЕТО-УПОРЯДОЧЕННЫХ КРИСТАЛЛАХ

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

В работе [1] нами был исследован микроскопический источник появления дипольных электрических обменно-связанных пар и электрического момента в слабых ферромагнетиках на основе косвенно-обменной модели [2]. Было показано, что соответствующие дипольные моменты появляются в четвертом приближении теории возмущений [3] при учете взаимодействия дипольного электрического возбужденного электрона в немагнитном ионе с внешним электрическим полем и спин-орбитального взаимодействия. Также нами были вычислены [4] и исследованы диэлектрические восприимчивости на основе теории двухвременной функции Грина [5].

Рассмотрено влияние спин-фононного и диполь-дипольного взаимодействия на процессы двухмагнонного поглощения.

В настоящей заметке эти вычисления распространяются на сложные магнето-упорядоченные кристаллы, в частности ферриты. Действительно, можно ожидать появление двухмагнонного поглощения в магнето-упорядоченных кристаллах, если z компоненты общего спина при таких переходах не изменяются.

Пусть

$$\chi = \mu B \left\{ -g_1 \sum_i S_i^z - g_2 \sum_j S_j^z \right\} - \frac{1}{2} \sum_{i,j} I_{11}(i_1 - i_2) \vec{S}_i \vec{S}_j - \frac{1}{2} \sum_{j,l} I_{22}(j_1 - j_2) \vec{S}_j \vec{S}_l + \sum_{ij} I_{12}(i - j) \vec{S}_i \vec{S}_j \quad (1)$$

χ — есть гамильтониан феррита, где

$$I_{11}(i_1 - i_2); \quad I_{22}(i_1 - j_2); \quad I_{12}(i - j) > 0.$$

В нашем случае дипольный электрический момент обменно-связанных пар

$$\vec{p} = \sum_{ij} \pi_{ij} \vec{S}_i \vec{S}_j = \sum_{ij} \pi_{ij} \left\{ \frac{1}{2} (S_i^+ S_j^+ + S_i^- S_j^-) - S_i^z S_j^z \right\} \quad (2)$$

Следуя работе [1], можно получить выражение электрической восприимчивости обменно-связанных пар через соответствующие функции Грина [5, 6]:

$$\vec{E}(\Omega) = -\frac{\pi}{2} i \sum_{ij} \sum_{i'j'} \vec{\pi}_{ij} \vec{\pi}_{i'j'} [G_{ij;i'j'}^{II} + G_{ij;i'j'}^{III}], \quad (3)$$

где

$$G_{ij;i'j'}^{II} = \langle \langle S_i^- S_j^- - S_i^+ S_j^+ \rangle \rangle \quad (4)$$

$$G_{ij;i'j'}^{III} = \langle \langle S_i^+ S_j^+ | S_i^- S_j^- \rangle \rangle.$$

Для определения функций Грина типа (4) пользовались обычной процедурой [5]

$$[E + E_\sigma] G_k^{II(1)}(E) - \sigma_2 I_{12}(k) G_k^{II(2)}(E) + \sigma_1 I_{12}(k) G_k^{II(3)}(E) = \frac{1}{2\pi} \langle [S_i^- S_j^-, S_i^+ S_j^+] \rangle$$

$$[E + E_\sigma^I] G_k^{II(2)}(E) + \sigma_1 I_{12}(k) G_k^{II(1)}(E) + \sigma_1 I_{12}(k) G_k^{II(4)}(E) = 0$$

$$[E + E_\sigma^{II}] G_k^{II(3)}(E) - \sigma_2 I_{12}(k) G_k^{II(1)}(E) - \sigma_2 I_{12}(k) G_k^{II(4)}(E) = 0$$

$$[E + E_\sigma] G_k^{II(4)}(E) - \sigma_2 I_{12}(k) G_k^{II(2)}(E) + \sigma_1 I_{12}(k) G_k^{II(3)}(E) = \frac{1}{2\pi} \langle [S_j^- S_i^-, S_i^+ S_j^+] \rangle$$

$$E_\sigma = (y_1 + y_2) \mu B + \sigma_1 [I_{11}(0) - I_{11}(k)] - \sigma_2 [I_{22}(0) - I_{22}(k)] - (\sigma_1 - \sigma_2) I_{12}(0)$$

$$E_\sigma^I = 2g_1 \mu B + 2\sigma_1 [I_{11}(0) - I_{11}(k)] + 2\sigma_2 I_{12}(0)$$

$$E_\sigma^{II} = 2g_1 \mu B - 2\sigma_2 [I_{22}(0) - I_{22}(k)] - 2\sigma_1 I_{12}(0)$$

$$I(k) = \sum_i I(i-j) e^{-ik(i-j)}; \quad \sigma_1 = \langle S_i^z \rangle; \quad \sigma_2 = -\langle S_j^z \rangle. \quad (6)$$

Из системы уравнений (5) легко можно получить вид Фурье образа функции G^{II} , т. е.

$$G_k^{II} = \frac{1}{\pi} \frac{(E + E_\sigma^I)(E + E_\sigma^{II})}{(E + E_\sigma) \{ (E + E_\sigma^I)(E + E_\sigma^{II}) + 4\sigma_1 \sigma_2 I_{12}^2(k) \}} \times \langle \sigma_2 \langle S_i^+ S_i^- \rangle - \sigma_1 \langle S_j^- S_j^+ \rangle \rangle. \quad (7)$$

Аналогично вычислению выражения для G^{II} составляем уравнение движения для функции Грина G^{III} и из этих систем получаем вид Фурье образа функции G^{III} , т. е.

$$G_k^{III} = -\frac{1}{\pi} \frac{(E - E_\sigma^I)(E - E_\sigma^{II})}{(E - E_\sigma) \{ (E - E_\sigma^I)(E - E_\sigma^{II}) - 4\sigma_1 \sigma_2 I_{12}^2(k) \}} \times \langle \sigma_2 \langle S_i^I S_i^- \rangle - \sigma_1 \langle S_j^- S_j^+ \rangle \rangle. \quad (8)$$

Как известно, полюс функции Грина дает энергетический спектр системы, т. е.

$$(E + E_\sigma^I)(E + E_\sigma^{II}) + 4\sigma_1 \sigma_2 I_{12}^2(k) = 0 \quad (9)$$

$$(E - E_\sigma^I)(E - E_\sigma^{II}) - 4\sigma_1 \sigma_2 I_{12}^2(k) = 0$$

Если полагать, что $I_{11} - I_{22} = 0$, из выражения (9) получаем

$$E_{\text{ак}} = I_{12}(0)(\sigma_1 - \sigma_2) - \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 I_{12}^2(0) + 4\sigma_1 \sigma_2 I_{12}^2(0) \left\{ 1 - \left[\frac{I_{11}(0)}{I_{12}(0)} \right]^2 \right\}} \quad (10)$$

$$E_{\text{опт.}} = I_{12}(0)(\sigma_1 - \sigma_2) + \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 I_{12}^2(0) + 4\sigma_1 \sigma_2 I_{12}^2(0) \left\{ 1 - \left[\frac{I_{12}(k)}{I_{12}(0)} \right]^2 \right\}}$$

Величины $E_{\text{ак}}$ и $E_{\text{опт.}}$ дают энергию акустической и оптической ветвей спиновых волн.

Таким образом, мы видим, что как в случае чистого антиферромагнетика, в ферритах при поглощении кванта излучения возникают два магнона.

Несколько слов относительно примесного поглощения. В случае примесного поглощения формула (3) для диэлектрической восприимчивости остается в силе, точно функции Грина следует найти из примесного гамильтониана [7].

Отметим несколько соображений относительно появления при таких переходах экситонной полосы. В схеме косвенного обмена [2] гамильтониан с самого начала расписан по двум магнито-активным и немагнитным узлам. В окончательном результате для получения косвенного обменного взаимодействия было предложено, что возбужденный электрон немагнитного иона, осуществляющий перекрытие, рассматриваемое как малое возмущение волновых функций с волновыми функциями соседнего магнитного иона, возвращается в свое основное состояние. Если этого предположения не делать, т. е. оставить в гамильтониане и экситонные части, для экситонной части применить схему работы [8], а затем применить процедуру работы [2] и расписать окончательный результат по двум состояниям, т. е. без экситонных и с экситонными состояниями, то мы получим гамильтониан

$$H = H_{\text{эк}} + H_{\text{об}} + H_{\text{об-эк}} \quad (12)$$

$$H_{\text{эк}} = \sum_n (\Delta E_f + D_f) B_{nf}^+ B_{nf} + \sum_{nm} M_{nm}^+ B_{mf}^+ B_{nf} + \frac{1}{2} \sum_{nm} M_{nm}^+ (B_{mf}^+ B_{nf}^+ + B_{mf} B_{nf}) \quad (\text{см. [8]})$$

$$H_{\text{об}} = \sum_{nm} I(nm) a_{m\sigma}^+ a_{n\sigma}^+ a_{m\sigma} a_{n\sigma} \quad (\text{см. [3]})$$

$$H_{\text{об-эк}} = \frac{1}{2} \sum \frac{F(m0; m_1 0; nf; n_1 f) \Delta(nfm0) \Delta(n_1 f, m_1 0)}{\Delta_1(nfm0) \Delta_2(n_1 f m_1 0)} \times a_{m0\sigma}^+ a_{m_1 0\sigma}^+ a_{m_1 0\sigma} a_{m0\sigma} B_{nf}^+ B_{nf} - \frac{1}{2} \sum \frac{F(mf; m_1 0; nf; n, f) \Delta(nf, mf) \Delta(n_1 0, m_1 0)}{\Delta_1(nf, mf) \Delta_2(n_1 0, m_1 0)} \times a_{mf\sigma}^+ a_{m_1 0\sigma}^+ a_{m_1 0\sigma} a_{mf\sigma} B_{nf}^+ B_{n,f}$$

Появление связанных экситон-магнонных состояний также может быть обусловлено этим членом. Таким образом, схема, развитая в работе [2], не только позволяет охватить слабый ферромагнетизм, магнито-

электрические эффекты, появление дипольных моментов, но также включить и появление экситонных полос в оптических переходах.

Все эти вопросы (примесное поглощение, экситон-магнонный дипольный момент, появление экситонных полос) будут обсуждаться более подробно в следующих работах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сендов Ю. М., Абдуллаев М. Н. Изв. АН Азерб. ССР, серия физ.-матем. и техн. наук, № 1, 1969.
2. Вонсовский С. В., Сендов Ю. М. ДАН СССР, 107, 37, 1956.
3. Боголюбов Н. Н. Лекции о квантовой статистике. Радянська школа. Киев, 1949.
4. Сендов Ю. М. ДАН СССР, 160, 4, 1965.
5. Тяблицков С. В. Методы квантовой теории магнетизма. М., 1965.
6. Барьяхтар В. Г. и Шижкин Л. А. ФММ, 17, 5, 1964.
7. Гусейнов Н. Г. и Сендов Ю. М. ЖЭТФ, т. 51, 1084, 1966.
8. Агранович В. М. ЖЭТФ, т. 37, 431, 1959.

Институт физики

Поступило 27.II 1969

Ж. М. Сејидов, М. Н. Абдуллајев

Мүрәккәб низамлы магнит кристалларында ики магнонлу
удулмаја даир

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә мүрәккәб низамлы магнит кристалларында мүбадилә эли-гәсиндә олан чүтләрин електрик дипол моментләри көстәрилмишдир. Икизаманлы Грин функцијасы техникасы әсасында һәмнин кристалларда диелектрик говрајычылығы һесаблинмышдыр.

Васитәли мүбадилә модели әсасында һамилтон функцијасында экситон магнон гаршылыгы тәсирини характеризә едән һәддин олдуғу ајдынлашдырылмышдыр.

ЭНЕРГЕТИКА

УКД 621.3.011.1

Ф. Г. ГУСЕЙНОВ, А. Г. ТАМАЕВ

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИНЦИПА МАКСИМУМА ПОНТРЯГИНА ДЛЯ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

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

Расчеты электрических цепей обычно производятся как с помощью уравнений, базирующихся на законах Кирхгофа, так и с помощью определенных топологических правил, впервые предложенных Кирхгофом и Максвеллом. Причем топологические методы стали находить практическое применение лишь в последнее время, так как они связаны с реализацией больших технических затруднений, которые в настоящее время начинают успешно преодолеваться с помощью ЦВМ.

Но имеется и принципиально иной путь расчета электрических цепей при интерпретации последних в виде задачи математического программирования (оптимизации) [1, 2, 3].

К настоящему времени предложено большое количество разнообразных методов решения задач оптимизации, которые можно условно классифицировать на две следующие группы:

- 1) одношаговые (одноступенчатые) методы (в общем случае многомерные);
- 2) многошаговые (многоступенчатые) методы.

Наиболее сильными из предложенных многошаговых (многоступенчатых) методов являются динамическое программирование и принцип максимума Понтрягина.

Отметим, что почти все методы решения электрических цепей, применяемых до сегодняшнего дня, в случае, если их рассматривать с позиций задачи оптимизации, по существу являются одношаговыми в многомерном пространстве.

Покажем, что расчеты электрических цепей возможно производить и многошаговыми методами, на основе принципа максимума Понтрягина.

В качестве исходных выражений для решения задачи расчетов электрических цепей используем некоторые условия [1], из которых следует, что для получения решения задачи расчета электрической цепи необходимо определить векторы e и u , которые максимизируют следующую функцию:

$$-\frac{1}{2} e_r^T G e_r + i_c^T e_c \rightarrow \max \quad (1)$$

при соблюдении условий

$$\left. \begin{aligned} N_v^T u &= e_v \\ N_r^T - e_r &= 0 \\ N_c^T u - e_c &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где e_v, e_c, i_c, e_r — падения напряжений и токи в подматрицах с элементами, которые соответствуют источникам напряжений, источникам токов и сопротивлениям ветвей;

u — потенциалы узлов;

G — диагональная матрица проводимостей ветвей.

Введем следующие обозначения:

$$-\frac{1}{2} e_i G e_r + i_c^T e_c = \Phi. \quad (3)$$

Итак, для получения решения задачи расчета электрических цепей необходимо решить задачу квадратичного программирования.

Проанализируем возможные пути ее решения на основе дискретного принципа максимума Понтрягина [4].

Ход рассуждений и выкладок при этом следующий.

Примем каждую ветвь электрической цепи за ступень в многоступенчатом процессе. Тогда топология всего многоступенчатого процесса будет полностью совпадать с топологией электрической цепи. Следует отметить, что принципиально можно было бы выбрать и совершенно иные способы адекватного отображения электрической цепи в виде некоторого многоступенчатого процесса, но представляется, что выбранное отображение является наиболее естественным и наглядным.

Так как в работе рассматриваются лишь возможные пути расчета электрических цепей на основе принципа максимума, то в дальнейшем ограничимся разбором лишь простой топологии электрической цепи, т. е. многоступенчатого процесса.

Предположим, задана электрическая цепь с N последовательными ветвями, сопротивлениями r и источниками напряжения e_v , источники тока i_c отсутствуют, т. е. $i_c = 0$.

Для возможности использования формализованного алгоритма принципа максимума для простых многоступенчатых процессов применительно к исходной задаче введем переменные управления θ^n и состояния x^n , где $n = 1, 2, \dots, N$.

Примем за вектор управления ступеней, которые адекватно отображают ветви электрической цепи с проводимостями g_i , потенциалы u_i тех узлов, в которых заканчиваются (входят) ветви i . На ступенях с источниками напряжений e_v в качестве векторов управлений примем сами напряжения e_v .

Тогда имеем:

а) для ступеней с проводимостью ветвей $\theta^n = u^n$;

б) для ступеней с источником напряжения $\theta^n = e_v$.

В качестве уравнений преобразования для переменных состояния исходной задачи примем:

а) для ступеней с проводимостью ветвей

$$x_1^n = \theta^n, \quad (4)$$

$$x_2^n = \sum_{i=1}^n \left[-\frac{1}{2} (\theta^i - x_1^{i-1})^2 g_i \right] = x_2^{n-1} - \frac{1}{2} (\theta^n - x_1^{n-1})^2 g^n$$

б) для ступеней с источником напряжения

$$\begin{aligned} x_1^n &= x_1^{n-1} + e_v = x_1^{n-1} + \theta^n; \\ x_2^n &= x_2^{n-1} \end{aligned} \quad (5)$$

Введем применительно к нашей задаче следующую функцию Гамильтона H^n и сопряженный вектор состояния z^{n-1} , причем верхние строчки в фигурных скобках (см. ниже) соответствуют ступеням типа (а), нижние — ступеням типа (б).

$$H^n = \sum_{i=1}^n z_1^i x_1^i = z_1^n \left\{ \begin{array}{l} 0^n \\ \text{или} \\ x_1^{n-1} + \theta^n \end{array} \right\} + z_2^n \left\{ \begin{array}{l} x_2^{n-1} - \frac{1}{2} (\theta^n - x_1^{n-1})^2 g^n \\ \text{или} \\ x_2^{n-1} \end{array} \right\} \quad (6)$$

$$z_1^{n-1} = \frac{\partial H^n}{\partial x_1^{n-1}} = z_1^n \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ \text{или} \\ 1 \end{array} \right\} + z_2^n \left\{ \begin{array}{l} (\theta^n - x_1^{n-1}) g^n \\ \text{или} \\ 0 \end{array} \right\} \quad (7)$$

$$z_2^{n-1} = \frac{\partial H^n}{\partial x_2^{n-1}} = z_2^n \cdot 1 = z_2^n.$$

Для рассматриваемой задачи выражение (3) при $i_c = 0$ соответствует значению выражения для x_2^N , т. е. $\Phi = x_2^N$, и x_2^N представляет решение задачи.

После ряда преобразований, с учетом начальных условий получим

$$H^n = z_1^n \left\{ \begin{array}{l} 0^n \\ \text{или} \\ x_1^{n-1} + \theta^n \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} x_2^{n-1} - \frac{1}{2} (\theta^n - x_1^{n-1})^2 g^n \\ \text{или} \\ x_2^{n-1} \end{array} \right\} \quad (8)$$

$$z_1^{n-1} = z_1^n \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ \text{или} \\ 1 \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} g^n (\theta^n - x_1^{n-1}) \\ \text{или} \\ 0 \end{array} \right\} \quad (9)$$

$$z_2^{n-1} = 1; \quad (10)$$

$$n = 1, 2, \dots, N \quad (11)$$

В случае, если принять, что в рассматриваемой задаче $i_c \neq 0$, то после проведения всех выкладок, подобных предыдущим, результирующие выражения (8—11) необходимо дополнить следующими условиями для ступеней с источниками тока i_c :

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta^n = u^n \\ x_1^n = \theta^n \\ x_2^n = \theta^n - x_1^{n-1} \end{array} \right. \quad (12)$$

$$H^n = z_1^n \theta^n + [x_2^{n-1} + (\theta^n - x_1^{n-1}) i_c]; \quad (13)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} z_1^{n-1} = -i_c \\ z_2^{n-1} = 1 \end{array} \right. \quad (14)$$

$$n = 1, 2, \dots, N.$$

п 53597

После получения результирующих выражений (8÷14) можно уже непосредственно приступить к завершающим операциям, а именно, оптимизации выражения (8), (13) на каждом шагу по следующим уравнениям [4].

$$H^n(\bar{\theta}^n) = \max H^n(\theta^n), \text{ или } \frac{\partial H^n}{\partial \theta^n} = 0$$

$$n = 1, 2, \dots, N \quad (15)$$

Оптимизацию можно производить одним из методов, указанных в [4]. Результирующие значения переменных управления и состояния, полученные после оптимизации, полностью определяют все решения задачи.

В заключение отметим следующее.

1. В выведенном многоступенчатом процессе по решению исходной задачи вектор управления является одномерным, что представляется важным обстоятельством, т. к., по крайней мере с вычислительной точки зрения, одномерная оптимизация существенно облегчает нужный поиск.

2. Хотя полученный алгоритм не отличается простотой по сравнению с имеющимися методами расчета электрических цепей с последовательными ветвями (что собственно и не входило в цель задачи), он может оказаться весьма полезным для получения алгоритмов в сложных цепях, где решение по имеющимся методам уже не просто. Кроме того, здесь кажущуюся сложность создает сам процесс вывода результирующих выражений. Но для практического применения сами по себе теоретические выкладки уже не нужны и необходимо использовать лишь результирующие выражения (8)–(15), наличие которых уже говорит о том, что возможно использовать принцип максимума Понтрягина в многоступенчатой интерпретации для расчетов электрических цепей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деннис Дж. Б. Математическое программирование и электрические цепи. ИЛ, 1961. 2. Берж К. Теория графов и ее применение. ИЛ, 1962. 3. Тамаев А. Г. Электрические цепи с задающими источниками тока и квадратичное программирование. За техн. прогресс, 1968, № 3. 4. Фан Лян-цзень, Ван Чу-сен. Дискретный принцип максимума. Изд. Мир, 1, 1967.

АзНИИ энергетика
и.м. И. Г. Есьмана

Поступило 7.V 1968

Ф. Н. Нусејнов, А. Н. Тамајев

Ихтијари конфигурацијалы електрик дөврэләринин
дискрет принципин максимуму эсасында һесаблама
алгоритми һаггында

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә електрик дөврәләри чохпилләли просес кими Еләр сил-силәсинин (тсиклинин) изоморф графы васитәсилә верилдикдә, онларын һесабы үчүн принцип етибарилә јени олан алгоритм чыхарылмышдыр. Башлангыч мәсәләнин һәлли үчүн ујғун һамилјтон функцијасы вә онун гошмасы гурулмуш, кестәрилән функцијаларын оптималлашдырылмасы Понтрякин максимум принципинин дискрет нәзәријјәси эсасында апарылмышдыр.

FBZEZ n

Р. Г. ИСМАИЛОВ, С. М. АЛИЕВ, Н. К. РЗАЕВ

АЛКИЛИРОВАНИЕ ТОЛУОЛА α -ОЛЕФИНАМИ В ПРИСУТСТВИИ СИНТЕТИЧЕСКИХ АЛЮМОСИЛИКАТОВ

В последнее время в промышленности стали широко производиться детергенты, синтезированные на базе углеводов с прямой цепью, взамен ранее выпущенных детергентов, полученных на базе углеводов с разветвленной цепью.

Это вызвано тем, что детергенты, имеющие разветвленную боковую цепь, очень плохо подвергаются микробиологическому разложению в водоемах. Детергенты, полученные на базе α -олефинов, достаточно хорошо разлагаются бактериями [1].

Продукты алкилирования бензола α -олефинами (C_8 и выше) в присутствии хлористого алюминия получили широкое применение в производстве поверхностно-активных веществ. Сведения относительно использования алюмосиликатов в реакциях алкилирования ароматических соединений α -олефинами с прямой цепью C_8 и выше не встречаются.

В настоящей статье приводятся данные по алкилированию толуола α -олефинами в присутствии синтетических алюмосиликатов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве сырья были использованы толуол и α -олефиновая фракция 180–240°C. α -олефиновая фракция имела: удельный вес 0,7680; n_D^{20} —1,4340; Мол. вес—173; бромное число—88,78 и др.

Толуол: т. кип. 110,6—110,8°C, d_4^{20} —0,8658 и n_D^{20} —1,4969.

В качестве катализатора были использованы синтетические алюмосиликаты Ново-Бакинского нефтеперерабатывающего завода.

Опыты по алкилированию проводились на лабораторной установке с проточным реактором. Загрузка катализатора составляла 540 г. Полученный алкилат подвергался разгонке на колонне с дефлегматором. Для целевой фракции производилось определение n_D^{20} , сульфуремости, непредельности и др.

Было изучено влияние температуры, скорости подачи сырья, соотношение компонентов на ход процесса алкилирования. Полученные данные представлены в табл. 1, 2 и на рис. 1, 2.

Как видно, алкилирование толуолов α -олефинами легко протекает при температуре 250°C и выше.

Таблица 1

Влияние температуры на алкилирование толуола α -олефинами над алюмосиликатами (весовое соотношение толуол : α -олефины—3 : 1, скорость 0,2 ч⁻¹, продолжительность опыта 10 ч)

№ пп	Показатели	Температура, °С			
		250	300	350	400
1	Материальный баланс, % вес:				
	алкилат	98,5	98	97,2	94,5
	газ+потери*	1,5	2	2,8	5,5
2	Начало кипения алкилата, °С	109	105	103	90
3	Состав алкилата, % вес:				
	толуольная фракция с т. кип. 135°С	72,5	72,7	73,4	78,7
	алкилтолуольная фракция выше 135°С	27,4	27,2	26,4	21,0
	потери	0,1	0,1	0,2	0,3
4	Характеристика толуольной фракции с т. кип. 135°С:				
	n_D^{20}	1,4960	1,4940	1,4940	1,4930
5	сульфируемость, объем, %	95	94	94	92
	Характеристика алкилтолуольной фракции выше 135°С:				
	n_D^{20}	1,4660	1,4845	1,4850	1,4876
	сульфируемость, объем, %	49,7	78	82	86,9
	Иодное число	25,3	0	0	0
6	Выход алкилтолуольной фракции выше 135°С, % на α -олефины	108	107	102,5	80
7	Конверсия толуола	9,3	13,4	13,6	12
8	Выход алкилтолуола, % вес:				
	на пропущенный толуол	18	27,6	26,6	22,7
	на прореагировавший толуол	194	206	195	190
	на пропущенные α -олефины	54	82,8	79,8	67,1

* Включая кокс.

Таблица 2

Алкилирование толуола α -олефинами в присутствии синтетических алюмосиликатов. Температура 300°С, толуол : α -олефины—4 : 1, вес, скорость 0,2 ч⁻¹

Характеристика катализата	Выход фракции, %	n_D^{20}
Начало кипения, °С		105
до 108	1	1,4870
108—113	76,8	1,4948
113—136	1	1,4930
136—142	0,1	1,4854
142—148	—	—
148—175	0,1	1,4830
175—225	0,5	1,4630
225—250	1,6	1,4670
250—275	4,0	1,4850
275—300	6,8	1,4840
300—к. о.	5,1	1,4870
Конец отгонки, °С		320
Общий выход		97,0
Остаток		1,6
Потери		1,4
Фр. с т. кип. 105—136°С	78,8	1,4940
Фр. с т. кип. 136—330°С	25,2	1,4830

Наибольший выход алкилтолуолов достигается при температуре 350°С, скорости подачи сырья 0,2 ч⁻¹ и весовом соотношении толуол : α -олефины—3—4 : 1. Сульфируемость алкилтолуольной фракции составляет 87—90%, а бромное число равно нулю. Конверсия толуола при этом составляет 8,3%.

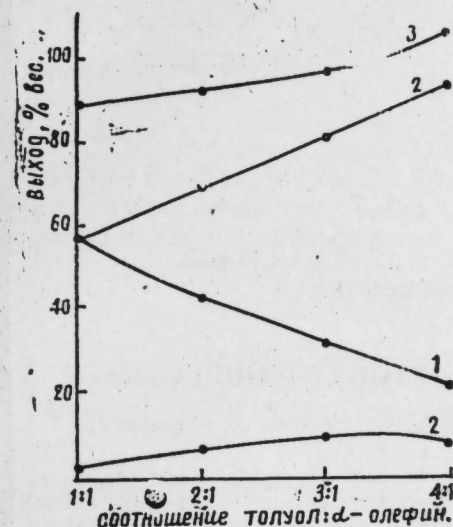


Рис. 1. Влияние соотношения реагентов на алкилирование толуола α -олефинами. Выход алкилтолуола, % вес: 1—на пропущенный толуол; 2—на пропущенный α -олефины; 3—выход алкилтолуольной фракции выше 135°С, % на α -олефины; 4—конверсия толуола.

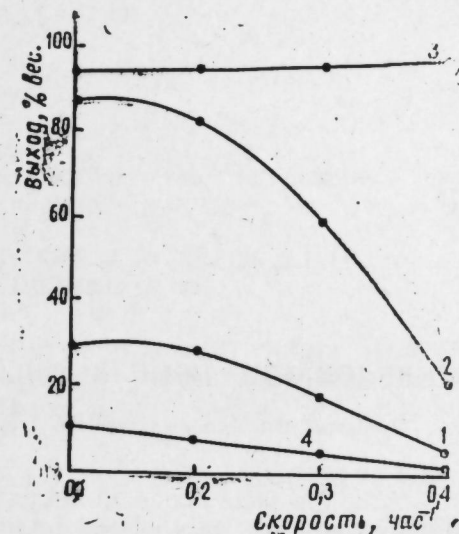


Рис. 2. Влияние скорости подачи реагентов на алкилирование толуола α -олефинами. Выход алкилтолуола, % вес: 1—на пропущенный толуол; 2—на пропущенные α -олефины; 3—выход алкилтолуольной фракции выше 135°С, % на α -олефины; 4—конверсия толуола.

При найденных условиях активность катализатора в течение 50 ч не снижается.

Выводы

1. Исследовано алкилирование толуола α -олефинами в присутствии синтетических алюмосиликатов.
2. Изучено влияние различных факторов и найдены оптимальные условия синтеза алкилтолуолов.

ЛИТЕРАТУРА

Исмайлов Р. Г., Алиев М. С., Рзаев Н. К. „Нефть и газ“, № 5, 1967.

ИНХП

Поступило 4.VII 1969

Р. н. Исмайлов, С. М. Элиев, Н. Г. Рзаев

Алюмосиликат катализаторунун иштиракы илэ толуолун α -олефинлэ алкиллэшмэси

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә олефин фраксиясы әсасында сәтһин-актив маддәләрдән олан сулфанолун алынмасы үчүн хаммал сајылан алкилтолуолун синтезиндән бәһс олуишмәдур.

Алюмосиликат катализаторунун иштиракы илэ толуолу α -олефин фраксиясы илэ алкилләшдириб, просесә тә'сир едән амилләри (реакентләрин верилмә сүр'әтини, нисбәтини вә температуру) өјрәнәрәк алкилләшмә үчүн оптимал шәраит тапылмышдыр.

А. С. РЗАЕВ, Ф. А. АБДУЛЛАЕВ, И. Г. ИСМАИЛЗАДЕ,
И. М. МАМЕДОВ, Л. МАМЕДОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ β -КЕТОБУТИЛОВОГО СПИРТА

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

Благодаря наличию в молекулах кетоспиртов реакционноактивных функциональных групп, они стали объектом пристального изучения.

Особенно большое внимание стали обращать на изучение α - и β -кетоспиртов. За последние 20 лет β -кетобутиловый спирт и его производные начали широко вовлекаться в многочисленные синтезы с целью получения весьма ценных соединений. Так, например, β -кетобутиловый спирт и его этиловый эфир широко применяются для промышленного производства витамина А [1], для синтеза его аналогов [2], удлинения углеродного скелета β -иона [3] и др.

Благодаря многофункциональной реакционной способности молекул β -кетоспиртов, потенциальная возможность их исследования далеко не исчерпана. С целью изучения физиологической активности производных β -кетобутилового спирта, а также для изучения их физико-химических свойств нами проводилось исследование по разработке метода синтеза простых эфиров, соответствующих как одноатомным, так и двухатомным спиртам, так как существующие методы [4-6] не позволяют получить всевозможные алкокси- и другие производные. Нами установлено, что при умеренном нагревании смеси β -кетобути-

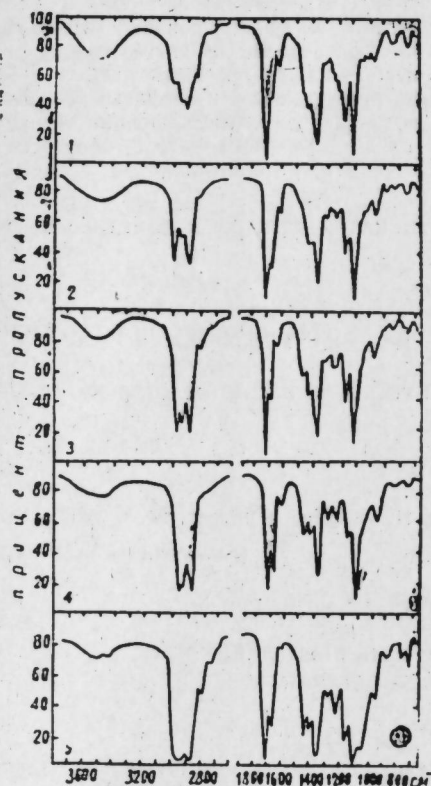
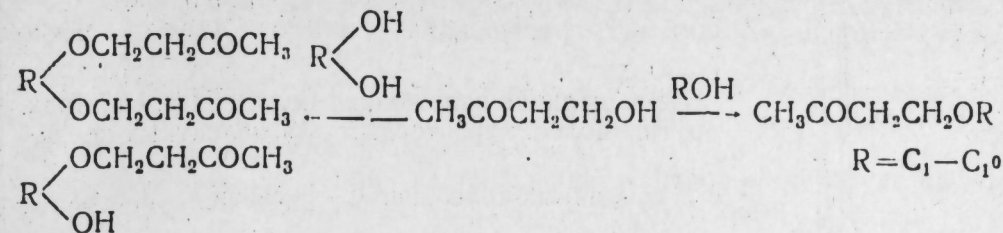
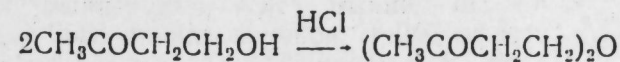


Рис. 1. ИК-спектры: 1—метилово- β -кетобутиловый эфир; 2—этилово- β -кетобутиловый эфир; 3—пропилово- β -кетобутиловый эфир; 4—бутилово- β -кетобутиловый эфир; 5—амилово- β -кетобутиловый эфир.

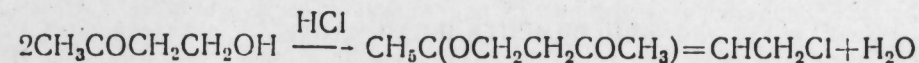
лового и соответствующего одно- и двухатомного спиртов в присутствии 10%-ного хлористого водорода можно легко получить эфиры:



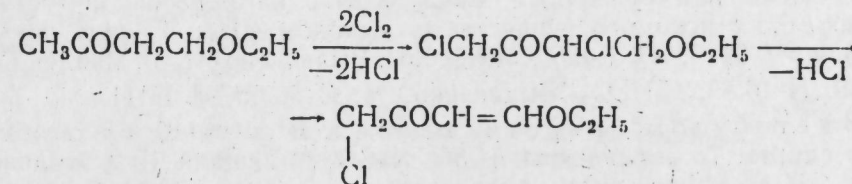
При этом установлено, что наряду с главным направлением реакции имеет место побочное направление, при котором образуется ди- β -кетобутиловый эфир:



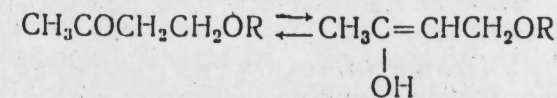
Если реакцию этерификации β -кетобутилового спирта проводить в присутствии HCl и безводного Na_2SO_4 , то конечным продуктом оказывается β -(β -кетобутоксид)-критилхлорид.



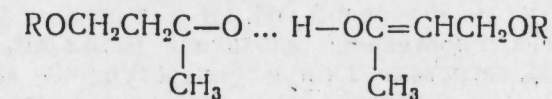
Этилово- β -кетобутиловый эфир хлорируется по α - и β -положению с образованием этилово- α , γ -дихлор- β -кетобутилового эфира, который действием спиртового раствора щелочи превращен в хлорметил- β -этоксивинилкетон:



Спектроскопическое исследование простых эфиров β -кетобутилового спирта показало, что последние могут существовать в keto-енольной таутомерной форме:



Их спектры были сняты в интервале $3800-650 \text{ см}^{-1}$ на спектрофотометре $UR=20$ на призмах из NaCl и LiF, толщина слоя $0,015 \text{ мм}$. В спектрах этилово-, бутилово- и амилово- β -кетобутилового эфиров присутствие широкой полосы в области 3500 см^{-1} указывает на наличие водородной связи водорода гидроксильной группы с кислородом карбонильной группы кетоформы другой молекулы:



Характерная для $\text{C}=\text{O}$ группы интенсивная полоса обнаружена в области 1715 см^{-1} . Слабая полоса поглощения 1630 см^{-1} характеризует >C=C< связи.

В спектрах β -кетобутиловых эфиров с увеличением алкильного радикала происходит уменьшение интенсивности полос, соответствующих

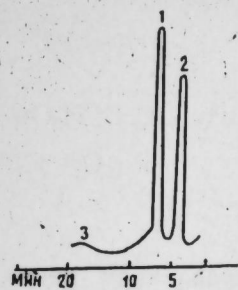


Рис. 2. 1—кетонная форма; 2—енольная форма; 3—неидентифицированные вещества.

ОН-группе (3500 см^{-1}) и >C=C< связи (1630 см^{-1}).

Из-за наличия наложения в полученных спектрах других полос, характерных для валентных и деформационных колебаний С—Н связи в >C=C<H группе, полосы однозначно не могут быть определены.

Присутствие сильной полосы в области 1115 см^{-1} связано с наличием в молекулах С—О—С-связи.

По данным ГЖХ, полученным на хроматографе ХЛ-4, колонка длиной 3600×4 , газ водород 75 мл/мин также подтверждают наличие в $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$ кето-енольной таутомерии.

причем кетонная форма составляет 67%, а енольная—33%.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Бутилово- β -кетобутиловый эфир. Раствор 10 г β -кетобутилового спирта, 50 мл бензола и 10 г бутилового спирта, содержащего 10% хлористого водорода, при перемешивании нагревают в течение 3 ч при температуре $50-60^\circ$. После нейтрализации безводным K_2CO_3 , сушки над безводным CaCl_2 и отгонки бензола, из остатка выделено 6,5 г искомого вещества с выходом 40%. Т. кип. $56-58^\circ$ (1 мм), d_4^{20} 0,9125, n_D^{20} 1,4250, MR_D 40,53. Вычислено 41,10. Найдено, %: С 67,10, Н 10,82, $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$. Вычислено, %: С 66,66, Н 11,11.

β -(β -кетобутокс) кротилхлорид. В смесь 10 г β -кетобутилового спирта, 75 мл бензола и 5 г NaSO_4 помещали 10 г этилового спирта, содержащего 10% хлористого водорода. После 3-часового нагревания при температуре $50-60^\circ$ и нейтрализации б/в K_2CO_3 и отгонки растворителя выделено 9 г целевого продукта. Выход 45%, т. кип. $116-117^\circ$ (4 мм), d_4^{20} 1,040, n_D^{20} 1,4520, MR_D 45,6, выч. 45,4. Найдено, %: С 54,20, Н 7,28, Cl 20,17, $\text{C}_8\text{H}_{13}\text{ClO}$. Вычислено, %: С 54,54, Н 7,38, Cl 19,80.

Этилово- α , γ -дихлор- β -кетобутиловый эфир. В смесь 15 г этилово- β -бутилового эфира, растворенного в 50 мл четыреххлористого углерода, и 14 г измельченного мрамора при температуре 0° при перемешивании постепенно пропускали 9 г хлора (по привесу). После отгонки растворителя выделено 10,6 г этилово- α , γ -дихлор- β -кетобутилового эфира. Выход 44%, т. кип. $60-62^\circ$ (2 мм), d_4^{20} 1,228, n_D^{20} 1,4600, MR_D 41,30, выч. 41,28. Найдено, %: С 39,20, Н 4,96, Cl 38,40, $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{Cl}_2\text{O}_2$. Вычислено, %: С 38,81, Н 5,40, Cl 38,28.

4-хлор-1-этокси-1-бутен-3-ОН. В 7 г этилово- α , γ -дихлор- β -кетобутилового эфира постепенно добавляли 10 мл 50%-ного спиртового раствора КОН, нагревали 2 ч при температуре $40-45^\circ$, фильтровали и осадок промывали спиртом. После отгонки растворителя выделено 1,5 г целевого продукта. Выход 20,5%, т. кип. $63-5^\circ$ (3 мм), d_4^{20} 1,135, n_D^{20} 1,4500, MR_D 35,30, выч. 35,90. Найдено, %: С 48,42, Н 5,97, Cl 23,72, $\text{C}_6\text{H}_9\text{ClO}_2$. В. числено, %: С 48,64, Н 6,08, Cl 23,90.

Выводы

1. Нами разработан новый способ получения алкилово- β -кетобутиловых эфиров, соответствующих одно- и двухатомным спиртам в присутствии HCl.

2. Установлено, что в результате этерификации β -кетобутилового спирта, в присутствии HCl и безводного Na_2SO_4 , основным продуктом является β -(β -кетобутокс) кротилхлорид.

3. Показано, что при хлорировании алкилово- β -кетобутилового эфира получают алкилово- α , γ -дихлор- β -кетобутиловый эфир.

4. Впервые получен α -хлорметилово- β -кетобутиловый эфир и определены оптимальные условия его синтеза.

5. Спектроскопическим исследованием установлено, что алкилово- β -кетобутиловые эфиры существуют в кето-енольной таутомерной форме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Milas N. A., Leis W., Schuerch G., Edgerton R. O., Platt I. T., Grosse F. X., Wiese L., Campbell M. A. J. Am. chem. soc. 70, 1591, 1948; Milas N. A., The Synthesis of Vitamin A. and Related products, в кн.: R. S. Harris and K. V. Thimann A. eds. Vitamins and Hormones vol. V, Academic Press, Luc, N. I., 1947; Milas N. A. и др. J. Am. chem. soc. 70, 1597, 1948; Isler, Gross R. и др. Bull. trav. soc. Pharm. Bordeaux, 8857, 1950; Oroschnik W., Mebans A. D. J. Am. chem. soc. 74, 3807, 1952; Oroschnik W., Mebans A. D., J. Am. chem. Soc. 76, 5719, 1954; Oroschnik W. J. Am. chem. soc. 76, 5499, 1954; Pommer H., Angew. Chem. 72, 811, 1960. 2. Robeson C. D., Lingsay I. K. пат. США 2676998, 1954. 3. Isler, Chimia (Switz), 4, 103, 1950. 4. Killian D. B., Henion G. F., Nienwland I. A. J. Am. chem. cos. 58, 893, 1936. 5. Milas N. A., Sakal E., Platt I. T. и др. J. Am. chem. soc. 70, 1602, 1948. 6. River Ph. D. Thesis M. I. T. Dec., 1941.

Институт теоретич. проблем химической технологии

Поступило 25.X 1968

Э. С. Рзаев, Ф. А. Абдуллаев, И. Н. Исмайлзаде, Г. М. Маммадов, Л. Д. Маммадова

β -кетобутил спирти төрэмэлэринин тэдгиги

ХУЛАСЭ

Мэгалэдэ β -кетобутил спирти вэ онун бэсит ефирлэринин физики-химияви хассэлэри өрэнилмиш, бэсит ефирлэрин синтез үсүлү верилмишдир. Ејин заманда, β -кетобутил ефирлэрдэ кето-енол таутомерлэшмэ тэдгиг едилмиш, онун варлығы спектроскопик вэ хромат график јолла тэјин олуишдур.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. И. АЛЕКПЕРОВ, М. А. БАБАЕВА, Ф. С. НОВРУЗОВА, С. Д. ДАДАШЕВА

ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ ТЕЛЛУРА ИЗ СОЛЯНОКИСЛЫХ, ВОДНЫХ И НЕВОДНЫХ РАСТВОРОВ

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

При электроосаждении теллура из водносолянокислых растворов кислотность электролита поддерживается в пределах 3—5 моль/л. В растворах с пониженной кислотностью протекает гидролиз, в результате чего выпадает TeO_2 и режим электролиза нарушается. Из солянокислых неводных электролитов при любой кислотности электролита на катоде осаждается теллур.

Из имеющихся в литературе [1, 2] данных трудно составить представление о составе и степени чистоты электролитических осадков, полученных из солянокислых растворов. Выяснению указанных вопросов посвящается данная работа.

Водными электролитами служили водносолянокислые растворы TeCl_4 . В качестве неводных электролитов употребляли метил- и этилспиртовые, уксуснокислые, этиленгликолевые растворы TeCl_4 , четыреххлористый теллур, во всех указанных растворителях хорошо растворяются, полученные растворы обладают сравнительно высокой электропроводностью.

Все растворители предварительно были тщательно очищены и обезвожены соответствующими методами [3, 4]. Катодами служили пластинки из платины и графита, анодом—графит. Электролиз проводили при постоянной температуре и различных плотностях тока.

Поляризационные измерения проводили гальваностатическим методом.

В первой серии опытов исследовался состав осадков, полученных при различных условиях электролиза. Поэтому осадки подвергались химическому (Cl_2, Te) и спектральному (металлические примеси) анализам.

Выход по току (ВТ) определяли медным кулометром в расчете на Te^{4+} .

Во всех осадках, полученных электролизом, обнаружен хлор. Содержание хлора в осадках зависит от состава электролита. Наибольшее количество хлора наблюдается в осадках, выделенных из уксуснокислых электролитов, а наименьшее—из этиленгликолевых растворов (табл. 1)

В осадках хлор находится в виде TeCl_2 (установлено способом, описанным в [5]).

Таблица 1

Зависимость содержания хлора в электролитических осадках от состава электролита (плотность тока 10 мА/см^2 , $t=25^\circ\text{C}$, катод—пластинка из платины)

Растворитель + $0,7 \text{ м TeCl}_4$	CH_3COOH	CH_3OH	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Этиленгликоль	Водн. HCl 3 м	Вод. $3 \text{ м NaOH} + 10\% \text{ NaCl}$
$\text{Cl}_2, \%$	5,0	2,9	2,67	0,04	1,5	Следы
ВТ, %	107	103,5	104,5	103	98,5	96,5

Количество хлора в осадках, полученных электролизом спиртовых электролитов, зависит еще от наличия в электролите избытка HCl или LiCl . Осадки, полученные из указанных электролитов, имеют сравнительно повышенное содержание хлора. Например, электролитические осадки, выделенные из электролита $\text{TeCl}_4 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 1\text{мHCl}$, содержат до 4,5% хлора, тогда как в отсутствии избытка хлоридных соединений содержание хлора в осадках не превышает 3%.

Наличие избытка хлорида в спиртовых электролитах оказывает заметное влияние на структуру осадков. В процессе электролиза спиртовых электролитов, не содержащих избытка хлора, на катоде осаждается крупнозернистый осадок серого цвета.

Осадки, выделенные из электролитов, содержащих избыток хлора, мелкозернистые и черного цвета. Образование осадков с мелкозернистой структурой может происходить по нескольким причинам: одной из них является высокая катодная поляризация, которая наблюдается при электролизе (рисунок), другой—повышение активности поверхности электрода, обуславливающего образование на ней большого числа кристаллических зародышей.

Отметим, что поверхность теллурического электрода обладает высокой адсорбционной способностью к ионам хлора.

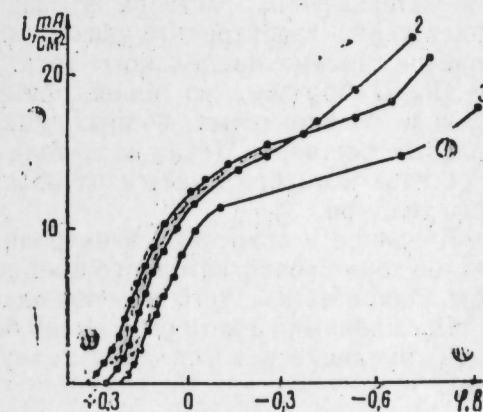
Адсорбирующиеся на поверхности электрода ионы хлора препятствуют адсорбции других веществ.

Высокая поляризация связана с осаждением теллура на катоде из комплексных соединений. Прочность комплексов системы $\text{TeCl}_4 + \text{CH}_3\text{OH} + \text{HCl}$ (избытка) зависит от добавленного количества избытка хлорида. На это, в частности, указывает смещение стационарных потенциалов Te -электрода в отрицательную сторону с повышением концентрации HCl в растворе (табл. 2).

Таблица 2

Зависимость стационарного потенциала Te -электрода в растворах $\text{TeCl}_4 + \text{CH}_3\text{OH}$, содержащих различные концентрации HCl
 $C_{\text{HCl}} = 0,05 \text{ моль/л}$ $t = 25^\circ\text{C}$

$\text{HCl}, \text{ моль/л}$	$\varphi_{\text{Te}}, \text{ В}$
Без добавки	+0,33
0,05	+0,31
0,5	+0,27
1	+0,25
3	+0,20
5	+0,18



Катодные поляризационные кривые 0,05 м растворов TeCl_4 в метиловом спирте, содержащем HCl и LiCl : 1— $\text{TeCl}_4 + \text{CH}_3\text{OH}$; 2— то же + 0,5 м HCl ; 3— то же + 0,5 м LiCl .

С повышением содержания хлора концентрация свободных ионов теллура резко уменьшается, следовательно, повышается прочность комплекса.

Высокая катодная поляризация в присутствии избытка хлора обуславливает в то же время и более низкий выход по току катодного продукта.

При плотности тока $5-40 \text{ мА/см}^2$ ВТ TeCl_4 в водносолянокислых электролитах составляет 97—99%. В спиртовых растворах, не содержащих избытка хлора, ВТ—103—104%, в 3—5 моль/л HCl ВТ снижается до 90—95%, содержание хлора в осадках при этом незначительно увеличивается.

Для электроосаждения теллура из спиртовых электролитов, содержащих избыток хлора, наиболее подходящая плотность тока $15-20 \text{ ма/см}^2$; в случае перемешивания электролита этот предел можно увеличить до $25-30 \text{ ма/см}^2$. Спиртовые растворы TeCl_4 , содержащие избыток хлора, обладают в 2—3 раза большей электропроводностью, чем растворы, не содержащие избытка хлора.

Высокая катодная поляризация, хорошая электропроводность, снижение ВТ катодного продукта—все эти факторы отличают спиртовые, теллуrowые электролиты, содержащие избыток хлора, от водных и спиртовых электролитов, не содержащих избытка хлора.

Из уксуснокислых электролитов при плотности тока до 29 ма/см^2 на Pt-катоде осаждается плотный блестящий темно-серый осадок. При более высоких плотностях тока осадок отслаивается. Катодные осадки, полученные электролизом этиленгликолевых электролитов, бывают крупнокристаллическими и черного цвета. В интервале $5-10 \text{ ма/см}^2$, $t-20-40^\circ\text{C}$ осадок плотно отлагается на поверхности электрода.

При более высоких плотностях тока осадок осыпается с поверхности катода.

В катодных продуктах, полученных электролизом водных и спиртовых растворов, кроме TeCl_2 , обнаружены Si, Cu, Ag, Ca. В осадках, выделенных из этиленгликолевых и уксуснокислых электролитов, имеются только Ag, Cu, Mg, причем серебро концентрируется в катодных осадках, содержание меди не изменяется. Катодные осадки, выделенные из электролита, содержащего 10^{-2} моль/л выше серебра и меди или их суммы, бывают губчатые, серого цвета. Так как Ag является более электроположительным, чем теллур, возможно, что осадок теллура на катоде при недостаточной поляризации последнего контактно вытесняет из раствора указанного элемента. При очень малом содержании в электролите указанных примесей разряд их ионов происходит в режиме предельного тока.

Таким образом, из приведенных данных вытекает, что при электролизе солянокислых, водных, спиртовых, уксуснокислых, этиленгликолевых растворов TeCl_4 на катоде осаждается элементарный теллур, в составе которого имеется от 0,03 до 5% хлора в виде двуххлористого теллура.

Введение в спиртовые электролиты избытка HCl или LiCl вызывает резкое торможение катодного процесса, сопровождающегося значительной поляризацией, чего не наблюдается в других электролитах.

Осажденный на катоде Те имеет более высокую чистоту. Многие примеси, имеющиеся в исходном теллуре, отсутствуют в электролитическом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алекперов А. Н., Бабаева М. А. Сб. Конференция работников металлургической и химической промышленности и сотрудников вузов. Изд. РГУ. Ростов н/Д., 1964.
2. Чижиков Е. М., Счастливый В. П. Теллур и теллуриды. Из-во „Нау-

ка», М., 1966. 3. Одрит Л., Клейнберг Я. Неводные растворители. ИЛ, 1955. 4. Вайсберг А., Проскауэр, Риддик Дж. Органические растворители. ИЛ, 1958. 5. Алекперов А. Н., Бабаева М. А. Электроосаждение теллура из солянокислых электролитов. „ДАН Азерб. ССР“, № 1970.

Институт неорганической
и физической химии

Поступило 27. II 1969

Э. И. Элэхбэров, М. Э. Бабаева, Ф. С. Новрузова

Сулу вэ сусуз хлорид туршусу мѣллулунда теллурун электролитик чѣкдүрүлмѣси

ХҮЛАСЭ

Тэдгигатда дордхлорлу теллурун гидроген хлоридли сулу, спирт-ли сиркѣ туршулу, этиленгликолу мѣллуларынын мұхтѣлиф шѣрант-дѣ электролитик чѣкдүрүлмѣси ѳрѣнилмишдир. Кѣстѣрилѣн электролитлѣрин электролизи заманы катодда элементар теллур чѣкүр. Онун тѣркибиндѣ 0,03—5%-ѣ гѣдѣр хлор мѣвчуддур. Нѣмир хлорун TeCl_4 шѣклиндѣ олмасы кимѣѣви анализ илѣ исбѣт едилмишдир. Чѣкүнтү-лѣрдѣки хлорун мигдары электролиз шѣрантиндѣн, нѣлледичинин тѣ-биѣтиндѣн асылыдыр. Ѣн чох хлор дордхлору теллурун сиркѣ тур-шусу мұнитиндѣ алынан чѣкүнтүлѣриндѣ, ѣн аз хлор исѣ этиленгли-колун мѣллулундан алынан чѣкүнтүдѣ олур. Ѣјни заманда, кѣстѣрилѣн электролитлѣрдѣ теллурун электродунун полѣризациясы тѣдгиг едил-мишдир.

УДК 547.582.2: 661.185

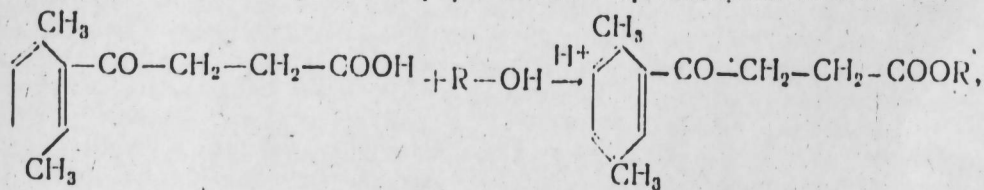
К. И. САДЫХОВ, Н. М. МАГЕРРАМОВА

СИНТЕЗ НЕКОТОРЫХ ЭФИРОВ β-(2,5-ДИМЕТИЛБЕНЗОИЛ)-ПРОПИОНОВОЙ КИСЛОТЫ

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

Среди различных поверхностно-активных веществ особый интерес представляют производные β-(2,5-диметилбензоил)-пропионовой кислоты. Настоящее исследование посвящено получению β-(2,5-диметилбензоил)-пропионовой кислоты и ее эфиров с целью дальнейшего изучения их поверхностно-активных свойств. β-(2,5-диметилбензоил)-пропионовая кислота была получена взаимодействием янтарного ангидрида с *n*-ксилолом в присутствии хлористого алюминия [1—6].

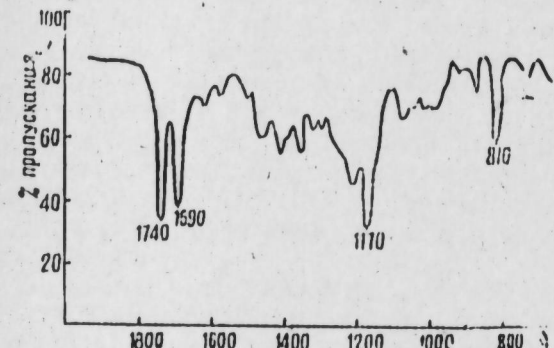
Этерификацией продукта реакции с различными спиртами были получены соответствующие эфиры по нижеприведенной схеме:



где R = C₂H₅, C₃H₇, C₄H₉, C₆H₁₁, C₈H₁₇, C₁₀H₁₉, C₁₂H₂₅, C₁₄H₂₉, C₁₆H₃₃, C₁₈H₃₇, C₂₀H₄₁.

Исследованием спектров поглощения синтезированных эфиров в инфракрасной области были обнаружены сильные полосы поглощения в области 1715 см⁻¹, соответствующие колебанию >C=O связи. Частоту поглощения 1170 см⁻¹ можно отнести к валентным коле-

баниям —C—O—R- связи. Наличие двух полос погло-



1—контроль; 2—сульфатное засоление 0,3%; 3—0,9%; 4—1,5%; 5—хлоридное засоление 0,3%; 6—0,9%; 7—1,5%; 8—карбонатное засоление 0,3%; 9—0,9%; 10—1,5;

а—цистин; б—лизин+гистидин; в—аргинин+аспарагин; г—глутамин+аспарагиновая к-та; д—серин+гликокол; е—глутамин; ж—к-та+треонин; з—валин; и—пролин; к—валрн+метионин; л—фенилаланин; м—лейцин+изолейцин.

щения в области 810 см⁻¹ и 880 см⁻¹ характерны для 1,2,4-замещенного бензольного кольца (см. рисунок).

Согласно хроматографическим анализам в тонком слое окиси алюминия при различных системах растворителей:

- 1) бензол : серный эфир (1 : 2);
- 2) бензол : серный эфир (2 : 1);
- 3) гексан : ацетон (3 : 2)

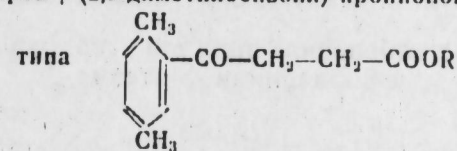
синтезированные эфиры не содержали примесей (Rf=0,90—0,95).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

I. β-(2,5-диметилбензоил)-пропионовая кислота с т.пл. 81—82°C была получена по методике, описанной в (1).

II. Бутиловый эфир β-(2,5-диметилбензоил)-пропионовой кислоты. В реакционную колбу помещали 0,05 г/моль β-(2,5-диметилбензоил)-пропионовой кислоты, 0,5 г/моль дихлорэтана, 0,06 г/моль бутилового спирта и 1 мл концентрированной серной кислоты и смесь энергично перемешивали в течение 45 мин при температуре 70—80°C. Затем водный слой отделили и добавили еще 0,04 мол бутилового спирта и 0,5 мл концентрированной серной кислоты. После этого смесь нагревали до температуры 110°C при перемешивании в течение 90 мин и опять отделили водный слой. Обработку спиртом и кислотой повторяли до содержания β-(2,5-диметилбензоил)-пропионовой кислоты в органическом слое не выше 5%. В дальнейшем органический слой промывался теплой водой до нейтральной реакции и сушился над безводным сернокислым натрием.

Качество эфиров β-(2,5-диметилбензоил)-пропионовой кислоты



№ п.п.	mR	Выход, %	Т-ра кип. °C (мм рт. ст.)	d ₄ ²⁰	n _D ²⁰	MR _D		Найдено, %		Брутто-формула	Вычислено, %	
						вычисл.	найд.	С	Н		С	Н
1	C ₂ H ₆	79,4	137 (0,8)	1,0841	1,5145	64,92	65,03	71,46	8,05	C ₁₄ H ₁₈ O ₃	71,79	7,69
2	C ₃ H ₇	83,3	140—142 (1)	1,0601	1,5105	69,53	70,02	71,99	8,21	C ₁₅ H ₂₀ O ₃	72,58	8,06
3	C ₄ H ₉	78,6	155—156 (1,1)	1,0499	1,5070	74,15	74,26	73,20	8,41	C ₁₆ H ₂₂ O ₃	73,28	8,39
4	C ₆ H ₁₁	82,6	170—172 (2,5)	1,0364	1,5045	78,77	78,91	73,78	8,55	C ₁₇ H ₂₄ O ₃	73,91	8,69
5	C ₈ H ₁₃	80,0	182—184 (2,5)	1,0229	1,5020	83,39	83,68	73,88	8,85	C ₁₈ H ₂₆ O ₃	74,48	8,96
6	C ₇ H ₁₅	84,5	180—182 (1,4)	1,0119	1,5000	88,02	88,36	74,90	9,60	C ₁₉ H ₂₈ O ₃	75,00	9,21
7	C ₈ H ₁₇	85,0	178—179 (0,7)	1,0069	1,4990	92,62	92,73	75,83	9,78	C ₂₀ H ₃₀ O ₃	76,10	9,43
8	C ₉ H ₁₉	83,9	190—192 (0,6)	1,0007	1,4980	97,04	97,24	76,07	9,96	C ₂₁ H ₃₂ O ₃	75,90	9,63

После отгонки растворителя и избытка спирта остаток перегоняли в вакууме. Было получено 10 г (78,6%) бутилового эфира β -(2,5-диметилбензоил)-пропионовой кислоты с т. кип. 155—156° (1,1) $n_D^{20} = 1,5070$; $d_4^{20} = 1,0499$ и элементарным составом.

найденно, % C=73,20 H=8,41
вычислено, % C=73,28 H=8,39

В аналогичных условиях были синтезированы этиловый (I), н-пропиловый (II), н-бутиловый (III), н-амиловый (IV), н-гексиловый (V), н-гептиловый (VI), н-октиловый (VII), н-нониловый (VIII) эфиры β -(2,5-диметилбензоил)-пропионовой кислоты.

В таблице приведены физико-химические константы и выходы синтезированных эфиров.

Выводы

Получены и охарактеризованы 8 неописанных в литературе эфиров β -(2,5-диметилбензоил)-пропионовой кислоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синтез органических препаратов, сб. 2, 95—97, 1949. 2. Органические реакции, сб. 5, 212, 1952. 3. Пат. США 2071496, 1937. 4. Rice G. P. J. Am. Chem. Soc. 45 222, 1923. 5. Rogert, Ritter. J. Am. Chem. Soc. 47 526, 1925. 6. Para, Schwenk, Willanck, Kinsberg. J. Am. Chem. Soc. 70, 3356, 1948.

Институт химии присадок

Поступило 28. X 1969

К. И. Садыхов, О. М. Мәһәррәмова

β -(2,5-диметилбензоил)-пропион туршусунун бә'зи эфирләринин синтези

ХҮЛАСӘ

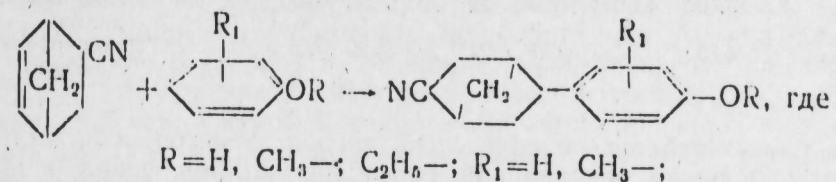
Мәгаләдә β -(2,5-диметилбензоил)-пропион туршусунун бә'зи эфирләринин синтезиндән бәһс олуңмушдур. Апарылан тәдқиғатлар нәтижәсиндә β -(2,5-диметилбензоил)-пропион туршусунун әдәбијатда мә'лум олмајан 8 јени эфири синтез вә характеризә едилмишдир.

УДК 544.491.458.546.27

С. Д. МЕХТИЕВ, М. Р. МУСАЕВ, Э. Э. ГАЙДАРОВА, Т. С. САМЕДОВА

СИНТЕЗ ЦИАНОРБОРНИЛФЕНОЛОВ И ИХ ЭФИРОВ

Настоящая работа посвящена синтезу нового класса соединений—цианорборнилзамещенных фенола, крезола и фенола по схеме:



Указанные соединения до нас синтезированы не были. Имеются данные [1] по конденсации фенола, орто-, мета- и пара-крезоллов с борборниеном в присутствии BF_3 , где авторы провели работы с целью получения новых душистых веществ и выяснения связи между химическим строением и запахом полученных продуктов.

Нами в качестве исходных продуктов берется фенол, крезолы и их эфиры, с одной стороны, и 2-цианоборнил-2,2,1-гептен-5 (цианорборниен)—с другой. Последний легко получается дневным синтезом из циклопентадиена и акрилонитрила [2]. Процесс осуществляется реакцией конденсации, где в качестве катализатора используется безводный хлористый алюминий.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Исходными продуктами служили фенол и его эфиры, а также цианорборниен, физико-химические константы которых хорошо совпадают с литературными. Катализатором являлся хлористый алюминий.

Реакция проводилась в трехгорлой стеклянной колбе, снабженной капельной воронкой, обратным холодильником и мешалкой следующим образом: 0,15 моль (20,8 г) AlCl_3 подавали в реактор, загруженный 0,71 г/моль фенола и его производного. При этом наблюдалось повышение температуры от комнатной (18°C) до 36°C с частичным растворением AlCl_3 и выделением паров HCl . Затем, в течение 30 мин при механическом перемешивании в реакционную смесь добавляли 0,14 г/моль (17 г) цианорборниена.

По мере введения цианорборниена температура росла и достигала 62°C, после чего смесь перемешивалась еще 30 мин. Конденсат обра-

батывался 8—9% HCl, промывался водой, сушился над сульфатом натрия и после отгонки не вступившего в реакцию фенола или его производного перегонялся под вакуумом выделением фракции целевого продукта. Выходы и физико-химические константы синтезированных продуктов приводятся в таблице.

Выходы и физико-химические свойства продуктов конденсации цианнорборнена с фенолом и его производными

Исходный фенол и его производные	Выход продуктов конденсации, % вес.	n_D^{20}	d_4^{20}	MB		MRD		Содержание		Синтезированные соединения
				вычсл.	найд.	вычсл.	найд.	вычсл.	по Келью-далью	
Фенол	38,2	1,5577	1,5542	213	220	58,84	60,00	6,64	6,2	Цианнорборнил—фенол
О-крезол	57,2	1,5540	1,1280	227	232	63,378	64,38	6,15	5,9	Цианнорборнил—орто-крезол
Мета-крезол	37,8	1,5500	1,1251	227	231	63,37	64,24	.	5,8	Цианнорборнил—мета-крезол
Пара-крезол	37,6	1,5504	1,1260	227	230	63,37	64,21	.	5,82	Цианнорборнил—пара-крезол
Анизол	57,0	1,5535	1,1231	227	231	63,59	64,72	6,15	5,9	Цианнорборнил—анизол
Фенетол	45,3	1,5435	5,088	241	238	68,22	69,6	6,8	5,29	Цианнорборнил—фенетол

Из данных таблицы следует, что анизол, фенетол и орто-крезол обладают большей реакционной способностью, чем фенол и другие изомеры крезоло в реакции конденсации с цианнорборненом.

В настоящее время нами изучается структура синтезированных соединений.

Выводы

1. Осуществлена реакция конденсации фенола, изомеров крезоло, анизоло и фенетоло с цианнорборненом в присутствии безводного $AlCl_3$. Установлено, что основными продуктами реакции являются цианнорборнилфенолы и их соответствующие эфиры, получаемые в количестве 37—57% от теории.

2. Впервые синтезированы и охарактеризованы физико-химическими константами 6 новых соединений—цианнорборнилзамещенные фенолы и их эфиры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хейфиц Л. А., Шурови Л. М. и др. ЖОХ, 1963, 2412. 2. Вигсон Н. А. J. Amer. Chem. Soc. 64, 2457, 1042.

ИНХП

Поступило 16.1 1969

С. Д. Мендијев, М. Р. Мусајев, Е. Е. Нејдэрова, Т. С. Самэдова

Сианнорборнилфенол ва онун ефирлэринин синтези

ХУЛАСЭ

Мэгалэдэ фенолун, орта-, мета- ва пара-крезолларын, анизолун, фенитолун сианнорборненла сусуз BF_3 иштиракы плэ конденсација верилмишдир. Бундан башга, конденсација мэхсулларынын чыхымы ва физики-химјэви катитлэри кэстэрилмишдир. Фенолдан, о-, м-, п-крезолдан анизоло ва фенитола кечид заманы чыхым ујгун олараг 38,2; 57,2; 37,8; 37,6; 57,0; 45,3-э бэрабэрдир.

С. М. КУЛИЕВ, А. П. МАНСУРОВ

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ВНЕШНЕГО ДАВЛЕНИЯ НА ОБСАДНУЮ КОЛОННУ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН

Вопросу определения дополнительного внешнего давления на обсадную колонну от температурных изменений, происходящих при эксплуатации скважины в ее зацементированной зоне, посвящен ряд работ [1—3]. Однако в указанных работах не принято во внимание изменение температуры в радиальном направлении для каждого слоя составного цилиндра: обсадная колонна—цементное кольцо—возмущенная зона массива.

В данной работе сделана попытка учесть указанный фактор, что в известной степени приблизит условия задачи к действительности. При решении задачи рассматривается стационарный тепловой процесс и пренебрегают потоком тепла к торцам составного цилиндра. Предполагается, что на границах раздела слоев составного цилиндра соблюдается условие непрерывности перемещений и напряжений, нормальных для границ.

Известно, что во время эксплуатации скважины горячая нефть, двигаясь по ее стволу, прогревает обсадную колонну, цементную оболочку и породу. Примем, что при этом распределение температуры в радиальном направлении симметрично относительно оси колонны, а изменение температуры движущейся жидкости вдоль оси в процессе эксплуатации скважины подчиняется линейному закону и с достаточной степенью точности может быть описано выражением:

$$T_{ж} = T_y + \Gamma_{ж}z, \quad (1)$$

где T_y — температура жидкости на устье скважины;
 $\Gamma_{ж}$ — градиент изменения температуры жидкости;
 z — осевая координата, отсчитываемая от устья скважины.

На линейное распределение температуры жидкости вдоль оси колонны в фонтанирующих скважинах указывают и авторы работы [4].

Практически можно считать, что температура жидкости внутри колонны остается постоянной, т. е. в любом текущем сечении в радиальном направлении не изменяется.

Температуру пород на границе возмущенной зоны определяем по формуле

$$t_n = t_y + \Gamma_{п}z, \quad (2)$$

где t_y — среднегодовая температура горных пород на поверхности Земли;

Γ_n — геотермический градиент изменения температуры горных пород.

Радиус возмущенной зоны (рис. 1) может определяться по формуле:

$$r_s = 2\sqrt{a\tau},$$

где a — коэффициент температуропроводности пород;

τ — время эксплуатации скважины при данном установленном режиме работы.

Температура на внутренней поверхности обсадной колонны принимается равной температуре жидкости.

Температура на внутренней и внешней поверхностях цементной оболочки находим из уравнений [5]:

$$T_{ж} - t_1 = (T_{ж} - t_n) \frac{k}{2\pi r_1 \alpha_1}, \quad (3)$$

$$t_1 - t_2 = (T_{ж} - t_n) \frac{k}{2\pi \lambda_1} \ln \frac{r_2}{r_1}.$$



Рис. 1

Отсюда, получим:

$$t_1 = T_{ж} - (T_{ж} - t_n) \frac{k}{2\pi r_1 \alpha_1}$$

$$t_2 = T_{ж} - \frac{k}{2\pi} (T_{ж} - t_n) \left(\frac{1}{r_1 \alpha_1} + \frac{1}{\lambda_1} \ln \frac{r_2}{r_1} \right),$$

где α_1 — коэффициент линейного расширения материала обсадных труб;

λ_1 — коэффициент теплопроводности трубы;

k — полный коэффициент теплопередачи.

Определим прирост температуры в каждом слое составного цилиндра обсадная колонна — цементное кольцо — возмущенная зона.

Если принять во внимание, что

$$\frac{\partial^2 t}{\partial z^2} = \frac{\partial^2 t}{\partial \varphi^2} = 0,$$

то уравнение теплопроводности при установившемся тепловом режиме для цилиндрической стенки примет вид:

$$\frac{\partial^2 t}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial t}{\partial r} = 0.$$

Общим решением этого уравнения будет:

$$t = c_1 \ln r + c_2.$$

С учетом граничных условий $t|_{r=r_1} = T_{ж}$ и $t|_{r=r_2} = t$, получим:

$$t = \frac{T_{ж} - t_1}{\ln \frac{r_1}{r_2}} \ln \frac{r}{r_1} + T_{ж}. \quad (4)$$

Подставляя (1), (2), (3) в (4) получим изменение температуры в обсадной колонне:

$$t = T_y + \Gamma_{ж} z + \frac{k [T_y - t_y + (\Gamma_{ж} - \Gamma_n) z]}{2\pi r_1 \alpha_1 \ln \frac{r_1}{r_2}} \ln \frac{r}{r_1}.$$

Прирост температуры в обсадной колонне будет:

$$T_1(r, z) = t - t_n = [T_y - t_y + (\Gamma_{ж} - \Gamma_n) z] \left(\frac{k}{2\pi r_1 \alpha_1 \ln \frac{r_1}{r_2}} \ln \frac{r}{r_1} \right). \quad (5)$$

Пользуясь граничными условиями $t|_{r=r_1} = t_1$, $t|_{r=r_2} = t_2$ и $t|_{r>r_2} = t_n$, можем определить также прирост температуры в цементной оболочке и возмущенной зоне, которые соответственно будут:

$$T_2(r, z) = [T_y - t_y + (\Gamma_{ж} - \Gamma_n) z] \left[1 + \frac{k}{2\pi} \left(\frac{\ln \frac{r_2}{r_1}}{\lambda_1 \ln \frac{r_2}{r_3}} \ln \frac{r}{r_2} - \frac{1}{r_1 \alpha_1} \right) \right],$$

$$T_3(r, z) = [T_y - t_y + (\Gamma_{ж} - \Gamma_n) z] \left[1 + \frac{1 - \frac{k}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1 \alpha_1} + \frac{1}{\lambda_1} \ln \frac{r_2}{r_1} \right)}{\ln \frac{r_2}{r_3}} \ln \frac{r}{r_3} - \frac{k}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1 \alpha_1} + \frac{1}{\lambda_1} \ln \frac{r_2}{r_1} \right) \right].$$

Для определения дополнительного внешнего давления на обсадную колонну воспользуемся уравнениями равновесия в перемещениях и температурных напряжениях для плоского деформированного состояния. Уравнение равновесия для цилиндрической системы координат имеет вид [6]:

$$\frac{1}{r} \cdot \frac{du_l}{dr} - \frac{u_l}{r^2} + \frac{d^2 u_l}{dr^2} = \frac{1 + \nu_1}{1 - \nu_1} \alpha_1 \frac{dT_l(r, z)}{dr}, \quad (6)$$

где l — номер слоев составного цилиндра;

α_1 — коэффициент линейного расширения;

$T_l(r, z)$ — прирост температуры;

ν_1 — коэффициент Пуассона.

Интегрирование уравнения (6) приводит к решению

$$u_l = \frac{\alpha_1}{r} \cdot \frac{1 + \nu_1}{1 - \nu_1} \int_{r_1}^r T_l(r, z) dr + A_l r + \frac{B_l}{r}, \quad (7)$$

где r_1 — радиус l -го слоя составного цилиндра;

A_l, B_l — постоянные интегрирования.

Если учесть (7), то для плоского деформированного состояния ($\epsilon_z = 0$) компонента напряжений в радиальном направлении (согласно теории температурных напряжений) определится так:

$$\sigma_r^{(i)} = \frac{E_i}{1 + \nu_i} \left[-\frac{(1 + \nu_i)\alpha_i}{1 - \nu_i} \cdot \frac{1}{r^2} \int_{r_i}^r r T_i(r) dr + \frac{A_i}{1 - 2\nu_i} - \frac{B_i}{r^2} \right] \quad (8)$$

Входящие в это выражение шесть постоянных интегрирования A_i и B_i можно определить из граничных условий:

$$\begin{aligned} \text{при } r = r_1; & \quad \sigma_r^{(1)} = 0 \\ r = r_2; & \quad \sigma_r^{(1)} = \sigma_r^{(2)}, \quad u_1 = u_2 \\ r = r_3; & \quad \sigma_r^{(2)} = \sigma_r^{(3)}, \quad u_2 = u_3 \\ r = r_4; & \quad \sigma_r^{(3)} = 0. \end{aligned}$$

Принимая $i = 1$ и $r = r_2$ с учетом выражений (5), (8) получим формулу для определения дополнительного внешнего давления на обсадную колонну:

$$P_1 = \sigma_r^{(1)}|_{r=r_2} = -\frac{E_1\alpha_1}{2(1-\nu_1)} [T_y - t_y + (\Gamma_{ж} - \Gamma_{п})z] \left\{ 1 + \frac{-r_1^2 + \frac{k}{2\pi r_1 \alpha_1 \ln r_1/r_2} \left[r_2^2 \left(\ln \frac{r_2}{r_1} - \frac{1}{2} \right) + \frac{r_1^2}{2} \right]}{r_2^2} \right\} + \frac{E_1}{1 + \nu_1} \left(\frac{A_1}{1 - 2\nu_1} - \frac{B_1}{r_2^2} \right).$$

Для количественной оценки дополнительного внешнего давления на обсадную колонну за счет возникающих в зацементированной зоне скважины температурных напряжений произведен расчет для следующих условий:

глубина скважины $H = 5000$ м, высота цементного стакана $h = 2000$ м, наружный диаметр обсадной колонны $d = 146$ мм, толщина стенки трубы $\delta_1 = 10$ мм, температура флюида на устье скважины $T_y = 60^\circ\text{C}$, температура на забое $t_z = 110^\circ\text{C}$, температура горных пород на устье скважины $t = 23,5^\circ\text{C}$, $E_1 = 2,1 \cdot 10^5$ кг/см², $E_2 = 1,7 \cdot 10^5$ кг/см², $\alpha_1 = 13 \cdot 10^{-6}$ 1/°C, $\alpha_2 = \alpha_3 = 3 \cdot 10^{-6}$ 1/°C, $\nu_1 = \nu_2 = 0,3$, $\nu_3 = 0,4$, полный коэффициент теплопередачи $k = 2$ ккал/м² ч °C, коэффициент температуропроводности горных пород $a = 0,003$ м²/ч, время эксплуатации скважины $\tau = 100$ ч, толщина цементной оболочки $\delta_2 = 30$ мм.

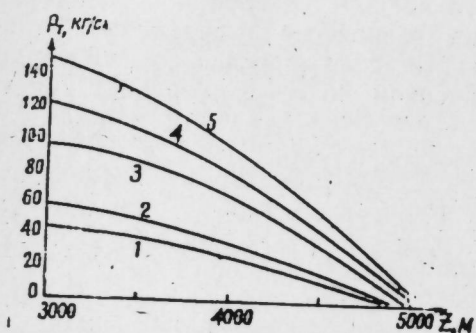


Рис. 2. Зависимость изменения дополнительного давления от модуля упругости горных пород в текущих сечениях цементного стакана при глубине скважины $H = 5000$ м:
1— $E_3 = 1 \cdot 10^5$ кг/см²; 2— $E_3 = 2 \cdot 10^5$ кг/см²;
3— $E_3 = 4 \cdot 10^5$ кг/см²; 4— $E_3 = 6 \cdot 10^5$ кг/см²;
5— $E_3 = 8 \cdot 10^5$ кг/см².

Результаты расчета представлены в виде графика (рис. 2), из которого видно, что внешнее давление на обсадную колонну с увеличением

глубины текущего сечения цементного стакана уменьшается, а с ростом модуля упругости горных пород — возрастает. Кроме того, изменение модуля упругости горных пород и глубины текущего сечения цементного стакана оказывает существенное влияние на изменение дополнительного внешнего давления на обсадную колонну, которая может достигать значительной величины — в нашем примере 145 кг/см². Для принятой в примере обсадной трубы 146×10 мм из стали марки Е при овальности 0,01 и $P_{см} = 510$ кг/см², указанное дополнительное давление составляет около 28% от сминающего давления. При коэффициенте запаса на смятие в зоне фильтра $k_{см} = 1,30$ допустимое сминающее давление $P_{доп.} = 392$ кг/см², т. е. запас прочности этой трубы 118 кг/см², что на 27 кг/см² меньше, чем определенное выше дополнительное давление. Следовательно, имеется опасность смятия колонны от дополнительного давления.

Таким образом, на основе изложенного приходим к выводу, что предварительный учет дополнительного внешнего давления, возникающего в зацементированной части обсадной колонны вследствие температурных напряжений, в известной степени поможет точному выбору коэффициента запаса прочности на смятие эксплуатационной колонны.

ЛИТЕРАТУРА

- Измайлов Л. Б. Исследование и расчет зацементированной части обсадных колонн. «Недра», 1966.
- Баймурзаев А. Л. и др. О дополнительном внешнем давлении на обсадную колонну при температурных изменениях в скважине. «Нефтяное хозяйство», № 11, 1966.
- Абдилов М. А., Сулейманов И. А. К вопросу определения дополнительного внешнего давления на колонну при изменении температуры. «Изв. АН Азерб. ССР, серия наук о Земле», № 6, 1967.
- Сидоров Н. А., Григорьев В. Н. О деформациях и напряжениях в обсадных колоннах скважин при высоких пластовом давлении и температуре. Научно-технический сб. Некоторые вопросы крепления нефтяных и газовых скважин. ИТЭИ Нефтегаз, 1962.
- Кутателадзе С. С. Основы теории теплообмена. Машгиз, 1962.
- Боли Б., Дж. Уэйнер. Теория температурных напряжений. «Мир», 1964.

Институт проблем
глубинных нефтегазовых
месторождений

Поступило 12.II 1969

С. М. Гулиjev, Э. П. Мэнсуров

Гујуларыи истисмары заманы горујучу кәмәрә тә'сир едән әлавә харичи тәзјигин тә'јининә даир

ХҮЛАСӘ

Дәрин нефт гујуларынын истисмары заманы температур дәјишмәси нәтижәсиндә мејдана чыхан вә горујучу кәмәрә тә'сир едән әлавә харичи тәзјигин тә'јини мәсәләси истәр нәзәри, истәрсә дә тәчрүби чәһәтдән марағлыдыр.

Горујучу кәмәр-семент өртүјү-сүхурун һәјәчанланмыш зонасындан ибарәт тәбәгә цилиндрин радиал вә оху истигамәтләриндә температур дәјишмәси нәзәрә алынарағ әлавә харичи тәзјиг тә'јини едилмишвә көстәрилмишдир ки, сүхурун еластикијјәт модулуиун, һәмчинини семент өртүјүнүн чари кәсијинини дәринлијинини дәјишмәси илә әлагәдар әлавә харичи тәзјигини гијмәти горујучу борунун мөһкәмлик еһтијатындан чоһ ола биләр. Буна көрә дә, әлавә харичи тәзјигини гијмәтини нәзәрә аларағ, әзилмәјә гаршы мөһкәмлик еһтијаты әмсалынын дәгиг сечилмәси истисмар заманы горујучу кәмәрини нормал ишләмәси үчүн мүһүм шәртдир.

ГЕОЛОГИЯ / НЕФТИ

Б. А. ГАДЖИЕВ

ХАРАКТЕР ПРОЯВЛЕНИЯ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ В
ВЕРХНЕМЕЛОВОЕ ВРЕМЯ В ПРЕДЕЛАХ КАЗАХСКОГО
ПРОГИБА (М. КАВКАЗ)

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

Казахский прогиб, имея северо-восточное простирание и располагаясь в бассейне р. Акстафачай, отделяет кулисообразно расположенные смежные положительные структуры (на западе Алавердский и на востоке Шамхорский антиклинории) Сомхито-Агдамской зоны и в районе гор. Казах сливается со структурами Куринской впадины.

В геологическом строении исследуемой территории принимают участие отложения, начиная с верхней юры и до антропогена включительно.

В настоящей статье сделана попытка определить роль мощностей отложений в возобновлении характера (амплитуды, истинной величины и т. п.) колебательных движений верхнемелового времени в пределах Казахского прогиба.

Как отмечает В. В. Белоусов [5], распределение мощностей отложений, т. е. мест большего и меньшего их накопления, является весьма устойчивым во времени, последовательно, закономерно и тесно связано с ходом колебательных движений.

Приведенные мощности являются конечными, т. е. осадки каждого яруса перекрываются осадками последующего стратиграфического подразделения. Тем не менее в силу последующего размыва из-за нехватки определенных стратиграфических единиц в настоящее время восстановить истинную мощность осадков затруднительно.

Как известно, накопление осадков происходит в обстановке вертикальных (нисходящих) колебаний, с одной стороны, и изменения батиметрического (глубины морских бассейнов) уровня, с другой стороны.

Величина истинного прогибания, т. е. истинная величина колебательных движений, по данным мощностей отложений рассматриваемого периода в пределах Казахского прогиба определялась по формуле В. Е. Ханна (1964). $x = h - (p_1 - p_2)$, при $p_1 > p_2$ и $x = h + (p_2 - p_1)$ при $p_2 > p_1$, где x — величина истинного прогибания, h — измеренная мощность

накопившихся осадков, p_1 — первоначальная глубина морского бассейна, p_2 — конечная глубина морского бассейна.

По имеющимся данным ряда исследователей, занимавшихся изучением палеографии, экологии, литологии и т. н. СВ склона М. Кавказа верхнемелового периода (М. М. Алиев, Р. Н. Мамедзаде и др.), средние глубины морских бассейнов характеризуются нижеследующими величинами: нижний коньяк — 50 м, кампан — 110 м, сантон и маастрих — 80 м, дат — 35—45 м.

Начиная с раннемеловой эпохи до верхнемелового (нижеконьякского яруса) периода как СВ склон М. Кавказа, так и исследуемая территория в результате восходящих колебательных движений испытывают подъем и представляют собой обширную сушу, высоко поднятую над уровнем моря, колебательные движения носят дифференциальный характер.

Хотя в некоторых пунктах исследуемой территории известны и разрозненные выходы до нижнесенонских отложений, установление характера проявления колебательных движений удобнее ангажировать с нижеконьякского времени, осадки которого распространены шире.

Нижеконьякский ярус — отложения широко развиты в Таузском заливе в районе сс. В. Оксюзли (представлены в основном аргиллитами мощностью до 268 м), Товус, Н. Кармирагбюр (туфопесчаники, туфоконгломераты мощностью до 570—580 м) и в Акстафинском заливе в районе с Куши-Айрум (чередование песчаников и известняков мощностью до 40 м).

Величина истинного прогибания исследуемой территории в рассматриваемом интервале времени, определенная по вышеприведенной формуле, характеризуется следующими величинами: в Таузском заливе — от 318 до 620—630 м, (в районе сс. Товус, Н. Кармирагбюр), в Акстафинском — в пределах от 90 (в районе с. Куши-Айрум).

Как видно из приведенных величин мощностей истинных прогибаний, в начале указанного времени исследуемая территория в целом испытывает погружение. Указанное время характеризуется широкой трансгрессией моря, наступающего с севера, в результате чего обширная часть исследуемой территории затопливается им.

Однако на общем фоне погружения Казахского прогиба наблюдается подъем кулисообразно расположенных положительных структур Шамхорского и Алавердского антиклинориев, обрамляющих исследуемую территорию как с запада, так и с востока. Об этом свидетельствует присутствие прослоев туфоконгломератов и др. (в районе сс. Товус, Н. Кармирагбюр) среди песчано-глинистых (в Таузском заливе), песчано-известковистых отложений.

Верхнеконьяк-нижесантонский интервал времени — (отложения рассматриваемого интервала на исследуемой территории пользуются широким развитием. Всюду в пунктах своего развития согласно перекрывает отложения нижнего коньяка. В Таузском заливе представлен порфиритами, туфопесчаниками, мергелями мощностью до 775 м, в пределах Акстафинского залива порфиритами, туфами и туфоконгломератами (сс. Севкар, Куши-Айрум), а в районе с. Кямарли в их составе появляются туфопесчаники и известняки. Мощность до 400 м.

Эти отложения также вскрыты (неполностью) бурением на площади Тауз—Казах. Последние по литологическому составу аналогичны с таковыми естественных обнажений. Вскрытая мощность до 195 м.

Величина истинного прогибания в указанное время характеризуется в пределах Таузского залива до 805 м, Акстафинского — до 430 м.

Как видно из приведенных значений мощностей литологических составов накопившихся осадков, а также величин истинных прогибаний,

исследуемая территория в указанное время испытывает интенсивное и устойчивое прогибание. Размах и амплитуда последних намного превышают таковые нижнеконьякского времени. Прогибание происходит неравномерно при условии некомпенсированного осадконакопления и сопровождается на участках максимальных прогибаний (Таузский залив) интенсивными вулканическими проявлениями.

Верхнесантонское время—отложения указанного времени всюду трансгрессивно перекрывают отложения верхнего коньяка—нижнего сантона. Последний свидетельствует о том, что исследуемая территория перед верхнесантонским временем в результате восходящих движений испытывала подъем и литологически представлена мергелями с прослоями голубых витрокластических туфов (трассов) в Таузском заливе и агломератовыми туфами (вершины горы Одундаг и Карачал), мергелями, известняками с прослоями туфов и туфопесчаников (с. Кямарли) в Акстафинском заливе.

Эти отложения вскрыты бурением на площади Тауз—Казах и Казах—Мамедтапе. Литологически аналогичны отложениям, развитым в пределах Таузского залива. Мощность—150 м.

Величина истинного прогибания исследуемой территории за рассматриваемое время не превышает 130—150 м, т. е. колебательные движения всюду проявились с одинаковой интенсивностью.

Исследуемая территория в верхнесантонское время в целом испытывает прогибание и всюду происходит накопление карбонатных пород, которые иногда прерываются мощными туфоконгломератами и туфобрекчиями (С. Кямарли, Акстафинский залив). Прогибание происходит при условии компенсированного осадконакопления и сопровождается периодическими вулканическими проявлениями, о чем свидетельствует наличие прослоев бентонитовых глин среди осадков.

Кампанский век—эти отложения всюду согласно перекрывают отложения верхнего сантона. Литологически представлены известняками с прослоями крупнозернистых песчаников (в естественных обнажениях) и песчанстыми известняками (в скважинах).

Наибольшая мощность этих отложений фиксируется в районе г. Цингал (до 180 м) и в районе скважин профиля IV—IV площади Тауз—Долляр (до 280—300 м).

Величина истинного прогибания в кампанский век варьирует от 210 (в районе г. Цингал) до 320 м (в районе профиля IV—IV).

Как видно из приведенных значений величин истинных прогибаний в режиме колебательных движений существенных изменений не происходит, т. е. начавшееся в верхнем сантоне прогибание исследуемой территории продолжается и в кампанское время, достигая своего максимума в конце века. Колебательные движения проявляются неравномерно. Наблюдается увеличение размаха и амплитуды в направлении от СВ предгорий М. Кавказа в сторону р. Куры. Накопление осадков в указанный век (без вулканических проявлений) происходит при условии преобладания темпа прогибания над темпом осадконакопления.

Маастрихтский век—эти отложения известны в районе горы Кякиль и др. (Акстафинский залив), где представлены органогенно-обломочными известняками мощностью до 42 м, а также вскрываются скважинами площади Тауз—Казах №№ 21, 22 (вне профилей), 18 (пр. I—I) и 20 (пр. III—III). Представлены они в основном трещиноватыми известняками. Средняя мощность их порядка 120 м.

Во всех пунктах своего развития эти отложения несогласно перекрывают отложения кампанского века. Последний указывает на то, что на рубеже кампанского и маастрихтского веков исследуемая территория испытывает подъем и превращается в сушу, а затем с наступлением

маастрихтского века вновь испытывает прогибание. На общем фоне прогибания в пределах положительных структур происходит подъем, о чем свидетельствует более грубообломочный и песчаный характер отложений маастрихтского века с таковыми кампанского века.

Величина истинного прогибания за рассматриваемое время от 90 (в районе г. Кякиль) до 120 м (в районе скважин).

Накопление осадков в маастрихтское время происходит при условии преобладания темпа поднятия над темпом осадконакопления, что подтверждается обмелением дна морского бассейна с таковым кампанского века.

Датский век—естественные выходы отмечены Э. Т. Байрамалибеги [4] в районе с. Даш-Салахлы, А. А. Атабекином [3] в районе с. Демирчиляр, г. Цахкар и в долине р. Севкар, а также вскрываются скважинами площади Тауз—Казах № 1, 13 (пр. I—I), 18 (пр. II—II), 21, 22 (вне профилей), где представлены мергелистыми и глинистыми известняками. Максимальная мощность датских отложений в скважине № 22 до 68 м, а в остальных скважинах варьирует в пределах от 9 (скв. № 1, пр. I—I) до 20 м (скв. № 21 вне профилей). Эти отложения во всех пунктах своего развития залегают согласно на отложениях маастрихтского яруса. Максимальная величина истинного прогибания в датский век до 28 м.

В датский век исследуемая территория в целом испытывает подъем, накопление осадков происходит лишь на тех участках, где мощности их превышают глубины морского бассейна рассматриваемого века.

В развитии колебательных движений верхнемелового времени в отношении относительного преобладания нисходящих или восходящих движений дважды отмечается преобладание нисходящих движений над восходящими и дважды восходящих над нисходящими. Первые в отношении геологического времени соответствуют началу нижнего коньяка до начала верхнего сантона и от начала кампанского века до начала маастрихтского, а вторые—от начала верхнего сантона до наступления кампанской трансгрессии и от начала маастрихтского века до конца датского века (рисунок).

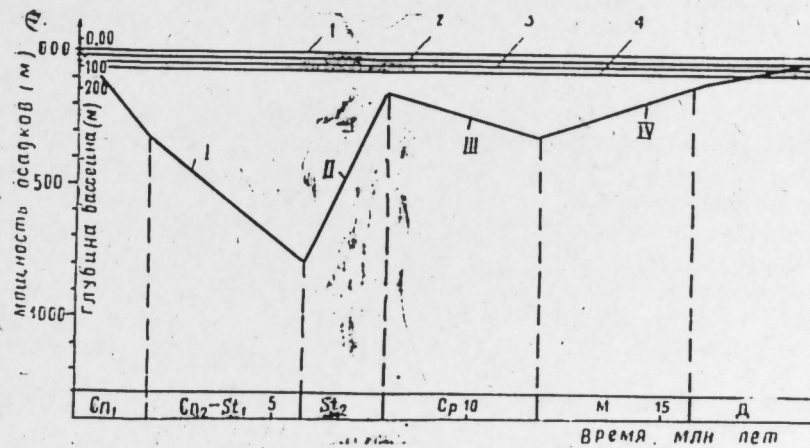


График максимальных величин колебательных движений верхнемелового времени, в пределах Казахского прогиба (Малый Кавказ). Ось абсцисс—время (стратиграфические подразделения). Ось ординат—слева мощности отложений (м), справа—глубины морских бассейнов (м): 1—средняя глубина датского бассейна; 2—средняя глубина нижнеконьякского времени; 3—средняя глубина сантон- и маастрихтского бассейнов; 4—средняя глубина кампанского бассейна. I, III—относительное преобладание нисходящих движений над восходящими; II, IV—относительное преобладание восходящих движений над нисходящими.

1. Алиев М. М., Мамедзаде Р. Н., Расулов Г. Л. Стратиграфия и тектоника меловых отложений Прикуринского района в связи с их нефтегазоносностью. Меловые отложения Восточного Кавказа и прилегающих областей* (Биостратиграфия и палеогеография). М., 1967. 2. Атабекян А. А. ДАН Арм. ССР, 1953, № 3. 3. Атабекян А. А. Изв. АН Арм. ССР, 1959, № 6. 4. Байрамалибейли Э. Т. ДАН Азерб. ССР, 1964, № 9. 5. Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники. Госгеолгиздат, 1962. 6. Мамедзаде Р. Н. Стратиграфия меловых отложений СВ части Кавказа. Изд. АН Азерб. ССР, 1967. 7. Халил В. Е. Общая геотектоника. Изд. Наука, 1964.

Институт геологии

Поступило 28. II 1969

Б. Э. Начыјев

Үст Тәбашир дөврүндә Газах чөкәклијиндә баш вермиш рәгсвары һәрәкәтләрин һүсүсијјәтләринә даир

ХҮЛАСӘ

Газах чөкәклији шимал-шәрг истигамәтиндә узанараг Ағстафа чајы һөвзәсиндә Јерләшиб, Сомхит-Агдам тектоник зонасына дахил олан Шамхор (шәргдә) вә Алаверди (гәрбдә) антиклинориләринин бирини дикәриндән ајыраараг, Газах шәһәри әразисиндә Күр овалығынын әсас структурлары илә бирләшир.

Мәгаләдә, топланмыш чөкүнтүләрин галынлығына әсасән, Үст Тәбашир дөврүндә баш вермиш рәгсвары һәрәкәтләрин әсас чәһәтләринин кестәрилмәсинә чәд едилмишдир. Белә ки, В. В. Белоусова кәрә, чоҗ вә Ја аз галынлыгы чөкүнтүләрин топланмасы заман е'тибарилә дәјишмәздир, ардычылдыр, ганунаујғундур, топланан чөкүнтүләрин фәсиал һүсүсијјәтләриндән асылы дејилдир вә Јалныз рәгсвары һәрәкәтләрин кедиши илә сых әлагәдардыр.

Мәгаләдә тәдгиг едилән саһәнин Үст Тәбашир дөврүнүн ајры-ајры мәртәбәләриндә (алт конјак, үст конјак—алт сантон, үст сантон, кампан, маастрихт вә дат) баш вермиш рәгсвары һәрәкәтләрин сәчијјәви һүсүсијјәтләри кестәрилмишдир.

В. З. СИМХАЕВ, Г. М. ГАЙДАРОВ, А. И. НИНАЛАЛОВ

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ НИЖНЕМЕЛОВЫХ И ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ СЕВЕРНОГО ДАГЕСТАНА

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

В результате большого разворота поисковых и геологоразведочных работ на нефть и газ в Дагестане, в пределах Прикумской нефтегазоносной области, было открыто много месторождений, некоторые из которых уже находятся в стадии пробной эксплуатации или опробования. С целью дальнейшей разработки месторождений появилась необходимость знания фильтрационных свойств пород продуктивного разреза. В этой связи нами изучались гидродинамические (коллекторские) свойства продуктивных мезозойских отложений, представленных нижнемеловыми и верхне-среднеюрскими карбонатными и терригенными разностями.

Гидродинамические исследования пластов и скважин проводились двумя методами: установившейся фильтрации и неуставившейся фильтрации.

Анализ полученных данных показал, что на месторождениях Северного Дагестана встречаются три разновидности коллекторов: пористые, трещиновато-пористые и чисто трещиноватые. Фильтрация жидкости в каждом конкретном случае порового пространства определялась по соответствующей методике. На кривые восстановления давления оказывают влияние не только физические параметры пласта (пористость, трещиноватость), которые обуславливаются структурой порового пространства, но и фазовое состояние флюида, а равно и их фазовые проницаемости. Это хорошо видно из рис. 1, 2, 3. Действительно,

зависимости $\frac{kh}{\mu} - k^{np}$, $\alpha - k^{np}$, $k - k^{np}$ имеют две разновидности обуслов-

ленные характером получаемой продукции. Так, например, для IX пласта кривая „гидропроводность—проницаемость“ в случае газоконденсатной залежи имеет больший угол наклона к оси абсцисс, чем для нефтяной зоны. При этом меняются и абсолютные величины гидропроводности при одних и тех же значениях проницаемости.

То же можно сказать и относительно зависимости $\alpha - k^{np}$. Все это приводит к различной скорости движения флюида, передачи давления,

а также продуктивности (рис. 3). Для подтверждения высказанных^х соображений нами был построен график зависимости $\alpha - \frac{kh}{\mu}$ (рис. 4).

Согласно рис. 1, 2, 4 можно сказать, что с увеличением гидропроводности увеличивается пьезопроводность пород. Полученные зависимости не идут в разрез с общими представлениями законов фильтрации и передачи давлений в упруго-сжатой среде.

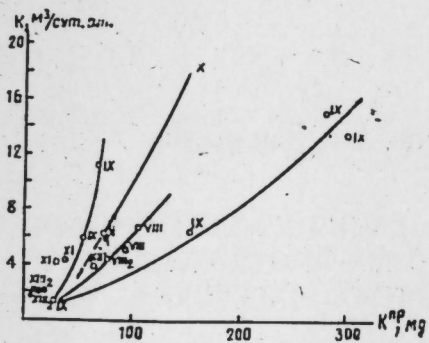


Рис. 1. Зависимость гидропроводности от проницаемости.

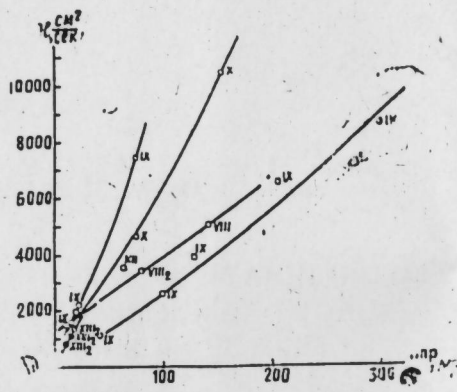


Рис. 2. Зависимость пьезопроводности от проницаемости.

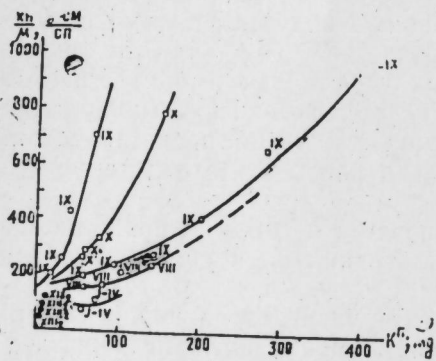


Рис. 3. Зависимость продуктивности от проницаемости.

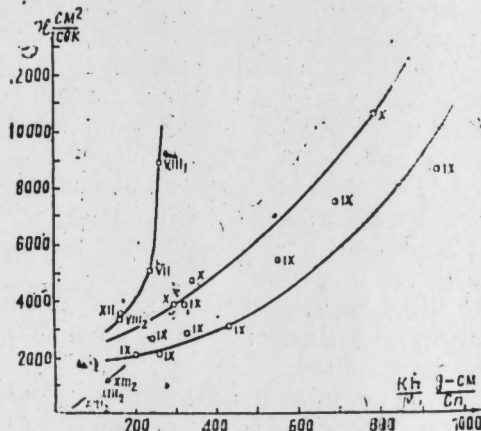


Рис. 4. Зависимость пьезопроводности от гидропроводности.

Опыт исследования кривых восстановления давлений в скважинах показал что особую роль в распределении элементов гидродинамики флюида необходимо отводить их фазовым проницаемостям. В зависимости от величины насыщения смачивающей фазы и будет меняться величина ее фазовой проницаемости. Причем кривые зависимости относительной фазовой проницаемости от величины насыщенности будут зависеть еще в значительной степени от гидрофильности и гидрофобности пород. Исследования в этом направлении показали, что фазовые проницаемости в многокомпонентной системе в зависимости от смачиваемости пород для каждой из фаз имеют зеркальное изображение. Таким образом, подтверждается вывод о существенной роли фазовой проницаемости флюида, а также смачиваемости пород в гидродинамических исследованиях коллекторских свойств продуктивного разреза.

По мере нарушения равновесия в упруго-сжатой среде начинают проявляться изменения в коллекторских свойствах пород. Это можно проследить по гидродинамическим данным исследования скважин в процессе разработки многопластовых месторождений. Важным результатом гидродинамических исследований нижнемеловых и юрских отложений Северо-Дагестанской равнины является вывод о том, что песчаные коллекторы в условиях больших глубин и температур наряду с межзернистой пористостью обладают и трещиноватой. Эти выводы уже находят практическое применение в пределах Предкавказья.

Из построенных графиков видно, что для чисто трещиноватых коллекторов верхнеюрских отложений мы имеем наименьшие значения проницаемости, гидропроводности и пьезопроводности (рис. 1, 2, 4).

Одновременно с гидродинамическими исследованиями пластов и скважин в лаборатории ЦНИЛа объединения „Дагнефть“ производились и экспериментальные работы по определению физических параметров пласта по кернам бурящихся скважин.

В результате обобщения всего полученного материала установили закономерное уменьшение с глубиной стратиграфического разреза пористости и проницаемости пород. Изменение проницаемости по разрезу происходит под влиянием необратимой деформации, которая имела место при диагенезе пород и их погружении на большие глубины. Сформировавшиеся породы приобретают новые свойства. Для карбонатных коллекторов величина необратимой деформации, возможно, больше, чем для пород с межзернистой пористостью (песчаников). Поэтому они (известняки) обладают пониженной проницаемостью. Конечно, на пористость и проницаемость трещиноватых коллекторов оказывает влияние еще целый ряд факторов, которые мы не рассматриваем в нашей статье.

Наряду с изучением коллекторских свойств по разрезу определенные исследования проводились по выявлению закономерностей изменения пористости и проницаемости по простиранию продуктивных объектов. Анализ фактического материала показал, что в юго-восточном и южном направлениях от Сухокумской группы поднятий происходит уплотнение пород, уменьшение пористости, проницаемости и увеличение карбонатности.

Институт геологии

Поступило 14. X 1967.

В. З. Симхаев, Г. М. Неждаров, Э. И. Ниналалов

Шимали Дагыстан Јатагларында Алт Тэбшир вэ Јуға чөкүнтүлэринин коллекторлыг хассэлэринин гидродинамики тэдгиги

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә Шимали Дагыстан нефт-газ Јатагларында гуЈулары вэ ЈаЈулары гидродинамики анализи әсасында Алт Тэбшир вэ Јуға чөкүнтүлэринин гумдашылары илә дәнәчиклэри арасында олан мәсамәликлә бәрабәр, алт мәсамәлиЈә малик олмасы да кәстәрилмишдир. Бундан башга, филтрасиЈа хассәсиндә флүидин ишбәти фаза кечиричилији илә бәрабәр, сүхурлары исланма хассәси дә бөЈүк рол оЈнаЈыр.

ПЕТРОГРАФИЯ

А. Д. КЕРИМОВ, Г. С. МАМЕДОВ, Ф. А. КЕРИМОВ

К ВОПРОСУ ОБ УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ И
ВОЗРАСТЕ ВТОРИЧНЫХ КВАРЦИТОВ ЗАПАДНОГО
СКЛОНА ЗАНГЕЗУРСКОГО ХРЕБТА

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

Среди метасоматически преобразованных вулканогенных пород западного склона Зангезурского хребта значительным развитием пользуются вторичные кварциты, слагающие приэкзоконтактовый ореол Мегри-Ордубадского батолита и отдельные поля к северо-западу от него. Несмотря на широкое распространение и рудоносность, этим вторичным кварцитам до сих пор не уделялось достаточного внимания. Имеющиеся скудные литературные сведения не дают должного представления о составе вторичных кварцитов, о минеральных фациях, их взаимоотношениях, зональности, геологических и физико-химических условиях их образования.

Среди проблем, неотложно требующих дополнительного освещения и доказательств, в первую очередь нужно выделить вопросы генезиса и возраста вторичных кварцитов. До сих пор вторичные кварциты западного склона Зангезурского хребта рассматриваются как контактово-метаморфические образования, возникшие в сфере активного контактового воздействия среднеолигоцен-домиоценового граноснигитового интрузива Мегри-Ордубадского батолита [2]. Такой взгляд на происхождение вторичных кварцитов в основном базируется на представлении об их преимущественном распространении вдоль контакта с гранитоидным интрузивом и отражает концепцию контактового генезиса вторичных кварцитов.

Наши фактические данные, полученные за последние годы в процессе изучения ряда рудных районов рассматриваемой области, позволяют прийти по затронутым вопросам к принципиально иным выводам о том, что вторичные кварциты западного склона Зангезурского хребта являются не своеобразными контактовыми образованиями, а продуктами газогидротермального изменения в процессе активного и длительного проявления среднеэоценовой вулканической деятельности. С интрузивным же магматизмом и, по-видимому, с его наиболее поздними этапами, связаны лишь, узкие, линейно вытянутые зоны гидротермально-измененных, в том числе и окварцованных пород, разви-

вающихся вдоль крупных трещин и тектонических нарушений. По времени образования они значительно оторваны от интересующих нас вторичных кварцитов.

В первую очередь, обращает внимание распространение обширных полей вторичных кварцитов исключительно внутри контуров вулканогенных пород среднего эоцена и их совместная линейная вытянутость параллельно Главному Ордубадскому глубинному разлому. Этот долгоживущий тектонический шов, проходящий в приосевой части Зангезурского антиклинория на стыке его с Ордубадским синклинорием, в

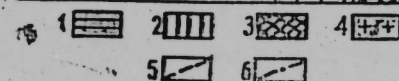
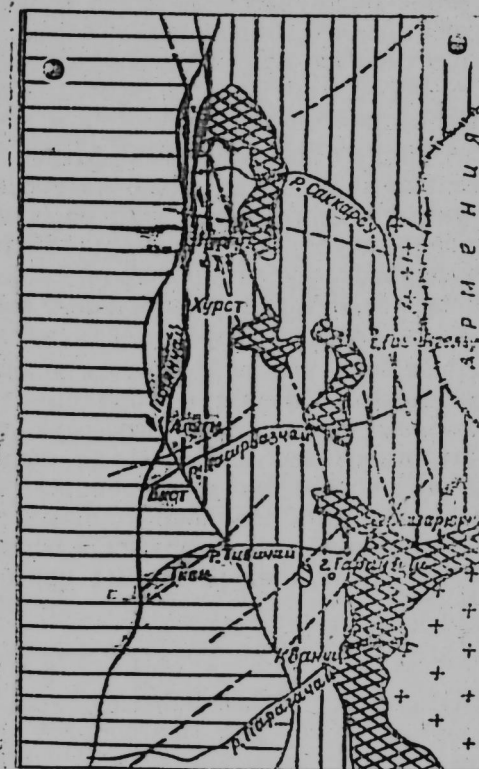


Рис. 1. Схематическая геологическая карта распространения вторичных кварцитов на северо-западном склоне Зангезурского хребта: 1—вулканогенно-осадочные породы среднего эоцена; 2—вулканогенные породы среднего эоцена; 3—вторичные кварциты; 4—гранитонды Мегри-Ордубадского батолита; 5—тектонические нарушения; 6—ось антиклинальной складки.

ранний эоценовый период своего формирования, несомненно, служил подводным каналом при движении магмы из глубины к поверхности. В общем незначительные излияния лав сопровождались сильными пароксизмальными взрывами колоссальной массы пирокластического материала, свидетельствующими о центральном типе извержений. Они привели к накоплению мощной вулканогенной толщи (андезиты, порфириды, их туфы и туфобрекчии), достигающей в районе Аляги-Казангельдаг мощности 1000 м по Ш. А. Азизбекову [1]. Ограниченное распространение имели трещинные извержения, подводившие каналы которых на современном срезе сохранились в виде дайкоподобных тел, переходящих в покровы аналогичного состава. Существовали также и многочисленные мелкие очаги излияний, представляющие собой отдельные выходы магмы вблизи основных вулканов с характерным более кислым составом исходной лавы (андезито-дациты, дациты). На современном уровне эрозионного среза они представлены субвулканическими интрузивами, отмеченными во многих пунктах исследованного района (Агдара, Насирваз, Квануца, Хазарюрт и др). В ряде случаев с ними тесно ассоциируют отдельные разобщенные поля вторичных кварцитов, распространенные на значительном удалении от гранитоидного интрузива, вне его контактового ореола (рис. 1). Непосредственная пространственная ассоциация вторичных кварцитов с вулканическими образованиями постоянно наводит на мысль о генетической связи между ними. Большой интерес представляют обломки вторичных кварцитов, нередко несущих вторичную медную минерализацию, обнаруженные нами в агломератовых туфах вблизи субвулканических интрузивов Агдара, Квануца, Параги, Хазарюрта и др.

Сторонники контактового гнезиса в зависимости от первичного состава плазмных пород и условий метасоматоза выделяют кварциты эндозоны и кварциты экзозоны. Первые образовались, по их мнению, за счет приконтактового выщелачивания краевых фаций граносиенитового интрузива (габбро, габбро-диориты). Вторые — в результате метасоматического замещения вулканогенных пород. Однако наблюдения показывают, что всюду контакты окварцованных и интрузивных пород резкие и рвущие, что свидетельствует о добатолизовом возрасте вторичных кварцитов. Действительно, трудно себе представить образование обширных площадей типичных вторичных кварцитов за счет существенно габброидных краевых фаций граносиенитового интрузива. Известно, что до сих пор явления метасоматического замещения основных пород (габбро, базальтов, диабазов и др.) с образованием вторичных кварцитов не отмечались и, вероятно, они весьма редки.

Наряду с изложенными фактами, обращает внимание отсутствие сколько-нибудь заметного интенсивного окварцевания вокруг таких крупных гранитоидных штоков, как Лякятаг и Сакарсу — сателлитов Мегри-Ордубадского батолита. Интересно также, что дайки диорит-порфириров и лампрофиров — жильных дериватов граносиенитового интрузива, ясно секут вторичные кварциты и в то же время не испытывают никаких гидротермальных изменений.

Наконец, неопровержимым доказательством добатолизового, доолигоценного возраста вторичных кварцитов являются впервые обнаруженные нами ксенолиты этих кварцитов в интрузивных породах эндоконтактовых фаций Мегри-Ордубадского батолита в районе Парагачайского медно-молибденового месторождения. Ксенолиты вторичных кварцитов довольно крупных размеров (6-13,3-10 м) отмечены в роговообманковых диоритах и роговообманковых кварцевых диоритах по ручью Мунундара (левый приток р. Парагачай), меньших разме-

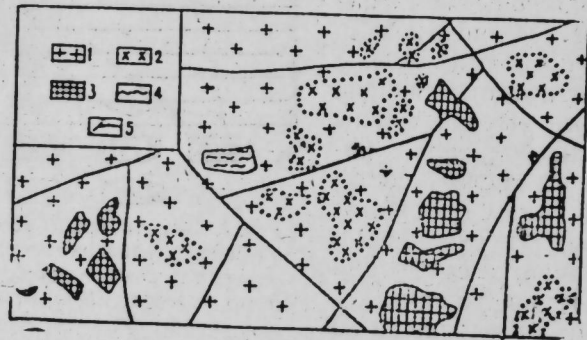


Рис. 2. Зарисовка — деталь размещения ксенолитов вторичных кварцитов в кварцевых диоритах недалеко от шт. № 57 Парагачайского месторождения: 1 — кварцевые диориты; 2 — шлиры кварцевых диоритов; 3 — ксенолиты вторичных кварцитов; 4 — ксенолиты silico-железистых пород; 5 — трещины отдельности.

ров в районе штольни № 6 и штольни № 57 (рис. 2). Вмещающие крупные ксенолиты вторичных кварцитов интрузивные породы нередко приобретают гибридный характер с появлением в них новообразованного кварца, многочисленных палочек, брусочков и иголок апатита и сравнительно крупных зерен сфена. Это обстоятельство лишнее раз подтверждает доинтрузивный возраст вторичных кварцитов, ас-

симилированных внедрившейся магмой в процессе формирования отмеченного батолита.

По предварительным данным микроскопических исследований, во вторичных кварцитах-ксенолитах, помимо преобладающего кварца в форме неправильных зерен различных размеров, установлены в заметном количестве серицит-мусковит, андалузит, рутил, диаспор, пирит, иногда апатит, циркон. Обращает внимание наличие в большом количестве граната (?) в виде правильно ограненных (пяти- и шестигранных) и изометричных зерен, обнаруживающих буроватую окраску, высокий показатель преломления и отчетливо выраженную изотропность. Помимо минералогического состава, вторичные кварциты-ксенолиты и вторичные кварциты-фации, слагающие район Парагачайского медно-молибденового месторождения, обнаруживают полное сходство и по содержанию элементов-примесей, что видно из нижеприведенной диаграммы (рис. 3).

Таким образом, все вышеприведенные данные с очевидной наглядностью свидетельствуют о добатолизовом возрасте исследованных вторичных кварцитов и образовании их в генетической связи с газогидротермальной деятельностью среднеэоценового вулканизма.

Сделанные нами выводы полностью согласуются с современными представлениями о происхождении вторичных кварцитов.

Н. И. Наконник [5], детально изучивший классические вторичные кварциты Центрального Казахстана и сопоставивший их с аналогичными породами других районов СССР и за рубежом, приходит к выводу, что вторичные кварциты представляют собой особый комплекс гидротермально метасоматических пород, генетически связанных с послемагматическими экстрезивными, а не с глубинными интрузивными процессами.

Генетическую связь вторичных кварцитов с вулканической деятельностью убедительно доказал М. А. Кашкай [3, 4] при изучении колчеданных месторождений Малого Кавказа. Эта идея в дальнейшем получила широкое признание на большом фактическом материале по многим районам указанной территории, в том числе и по нашему.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азизбеков Ш. А. Геология Нахичеванской АССР, М. 1961.
2. Азизбеков Ш. А., Бекташи С. А. Контактный метаморфизм Мегри-Ордубадского гранитоидного батолита. Изв. АН Азерб. ССР, № 4, 1961.
3. Кашкай М. А. К вопросу о формировании колчеданных залежей Малого Кавказа. Изв. АН Азерб. ССР, № 10, 1951.
4. Кашкай М. А., Алиев В. И. О гальках пирита пиритизированных вторичных кварцитов из Чирагидзорского месторождения колчеданных руд Азербайджанской ССР. Труды Гор.-геол. ин-та Уральского филиала АН СССР, вып. 43, 1959.
5. Наконник Н. И. Вторичные кварциты СССР, Недра, М., 1968.

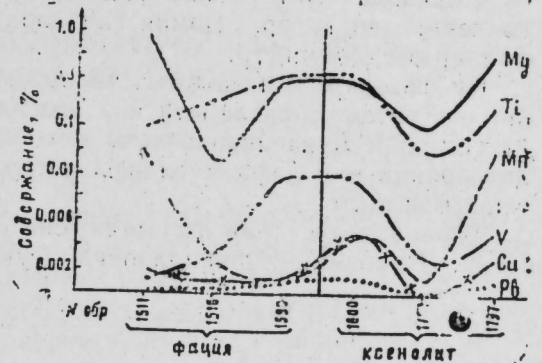


Рис. 3. Сравнительная диаграмма распределения элементов-примесей в ксенолитах и фациях вторичных кварцитов.

Зәнкәзур дағ силсиләсинин гәрб жамачларында төрәмә кварцитләрнн эмәлә кәлмәси вә јашына дан р

ХҮЛАСӘ

Зәнкәзур дағ силсиләсинин гәрб жамачларында метасоматик јолла эмәлә кәлмиш вулканокен сүхурлар ичәрисиндә төрәмә кварцитләри хүсуси јер тутур. Кеннш минјасда јажылмасы вә филиз дашымасына бахмајараг, әдәбијјатда бу барәдә чох чүз'и мә'лумат вардыр. Бир сыра тәдгигатчылар төрәмә кварцитләрнн јалныз Мәһри—Ордубад батолитинин јан сүхурларла тәмас едән һиссәсиндә инкишаф етмәсини вә онларын контакт метасоматик јолла эмәлә кәлмәсини сөјләјир.

Тәдгигатларымыз нәтичәсиндә ајдылашдырылмышдыр ки, төрәмә кварцитләр тәкчә Мәһри—Ордубад батолитинин тәмасында дејил, даһа узагларда—Орта Еосен јашлы вулканокен сүхурлар ичәрисиндә дә кеннш јер тутур. Нәмнн сәһәләрдә мәркәз типли вулканларын фәалијјәти олмушдур.

Бу фактлара әсасланаараг, төрәмә кварцитләрнн Еосен вулканизминин һидротемал фәалијјәти илә әлагәдар олараг эмәлә кәлмәси тәсдиг едилир. Буна инандырычы даһа бир амил төрәмә кварцит ксенолитләрннн илк дәфә мүәллифләр тәрәфиндән интрузивин ичәрисиндә тапылмасыдыр.

Төрәмә кварцитләр һаггында јени сөјләниләнләр М. Ә. Гашгај вә Н. И. Наковникнн фикирләрннә ујғундур.

ГЕОХИМИЯ

Ф. Г. ДАДАШЕВ, А. М. МАМЕДОВ

ГЕЛИЕНОСНОСТЬ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ
ВОСТОЧНОГО АЗЕРБАЙДЖАНА

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

На базе богатых ресурсов природного газа и растущей мощности газодобывающей и перерабатывающей индустрии в нашей стране ускоренными темпами развивается газовая промышленность.

Разработка промышленных залежей газа требует тщательного изучения количественного распределения в нем всех компонентов с целью их наиболее рационального и полного использования в народном хозяйстве. Одним из ценных и содержащихся в небольших количествах компонентов природного газа является гелий.

Гелиеносность природных и, в частности, углеводородных газов Азербайджана изучена далеко не достаточно. В литературе освещены результаты единичных анализов с определением названного компонента в газах, отобранных из скважин и действующих грифонов грязевых вулканов.

В период полевых работ 1964—1967 гг. на нефтяных, газоконденсатных месторождениях, разведочных площадях и грязевых вулканах Восточного Азербайджана—Апшеронской, Кобыстанской, Прикуринской нефтегазоносных областей и Бакинского архипелага авторами было отобрано и исследовано более 150 проб газа на определение содержания гелия. Анализ газа произведен в газовых лабораториях ВНИИЯГГа и ВНИИГАЗа.

Полученные результаты показывают, что содержание гелия в газах нефтяных месторождений изменяется от 0,0002 до 0,0096%; в газах газоконденсатных месторождений—0,0020—0,0110%, в газах грязевых вулканов—0,0006—0,1200%.

Таким образом, содержание гелия в природных газах Восточного Азербайджана изменяется в довольно широких пределах—от десятичных до десятых долей процента и по классификации В. П. Якуценни они могут быть отнесены к газам низкой, пониженной и повышенной гелиеносности.

Содержание гелия в составе углеводородных газов увеличивается со стратиграфической глубиной вмещающих пород.

Среднее процентное содержание гелия в газах апшеронского яруса, продуктивной толщи и грязевых вулканов

Место отбора проб	Возраст вмещающих пород	Число анализов	Среднее содержание гелия, %
Нефтячала, о. Глиняный о. Обливной, о. Свиной	Апшеронский ярус	8	0,0041
Карадаг, Кяниздаг, Сангачалы-море, Дуваншый-море, о. Булла, Мишовдаг, Кюровдаг Карабаглы, Бабазанан, Нефтячала, Кюрсянга, Пирсагат, Калмас, о. Обливной.	Продуктивная толща	64	0,0053
Грязевые вулканы	—	45	0,0074

Как видно из таблицы, вышеуказанная закономерность прослеживается и по разрезу плиоценовых отложений Восточного Азербайджана. Так, пониженное содержание гелия—0,0041%, отмечается в газах апшеронского яруса, а сравнительно повышенное—0,0053% в газах продуктивной толщи.

Еще большее количество гелия отмечается в газах грязевых вулканов—0,0074%, которые питаются газом из нижнетретичных и мезозойских пород. Этот вывод подтверждается в материалах разрезов отдельных месторождений. Так, в разрезе продуктивной толщи на месторождениях Кюрсянга от III горизонта (0,0036%) к VI (0,0075%), о. Булла от I горизонта (0,0011%) к VII (0,0065%) наблюдается увеличение содержания гелия. Аналогичное изменение количества гелия в природных газах наблюдается на месторождениях Умбаки, Кюровдаг, Калмас и др.

В отличие от указанных месторождений на месторождении Нефтячала вниз по разрезу плиоценовых отложений отмечается уменьшение содержания гелия: 0,0041% в газах апшеронского яруса и 0,0016% в продуктивной толще. В разрезе месторождения Карадаг какой-либо направленности изменения содержания гелия в разрезе не наблюдается.

Не менее закономерно изменяется содержание гелия по площади. Большое количество анализов газа продуктивной толщи и грязевых вулканов позволило построить карты изменения содержания гелия в природных газах.

На картах, построенных по данным анализов газа продуктивной толщи (рис. 1), в пределах ЮВ. Кобыстана, Прикуринской низменности и Бакинского архипелага по процентному содержанию гелия выделяются три зоны.

Первая зона охватывает пограничную область Апшеронского полуострова и ЮВ Кобыстана, а также северную часть Бакинского архипелага. Углеводородные газы этой зоны характеризуются наибольшим количеством гелия, изменяющимся в среднем от 0,0040 до 0,0083%. В пределах ЮВ Кобыстана и северной части Прикуринской низменности располагается вторая зона, в газах которой содержание гелия уменьшается до 0,0030—0,0039%.

Третья зона выделена на территории Прикуринской низменности и примыкающей акватории южной части Бакинского архипелага. Здесь содержание гелия в природных газах минимальное—0,0016—0,0028%, хотя на двух площадях—Бабазанан и Кюрсянга процент его повышается соответственно до 0,0085 и 0,0049%.

Несколько иное распределение по площади концентраций гелия отмечается в газах грязевых вулканов Азербайджана. Зона пониженного содержания гелия 0,0008—0,0032 (рис. 2) охватывает акваторию

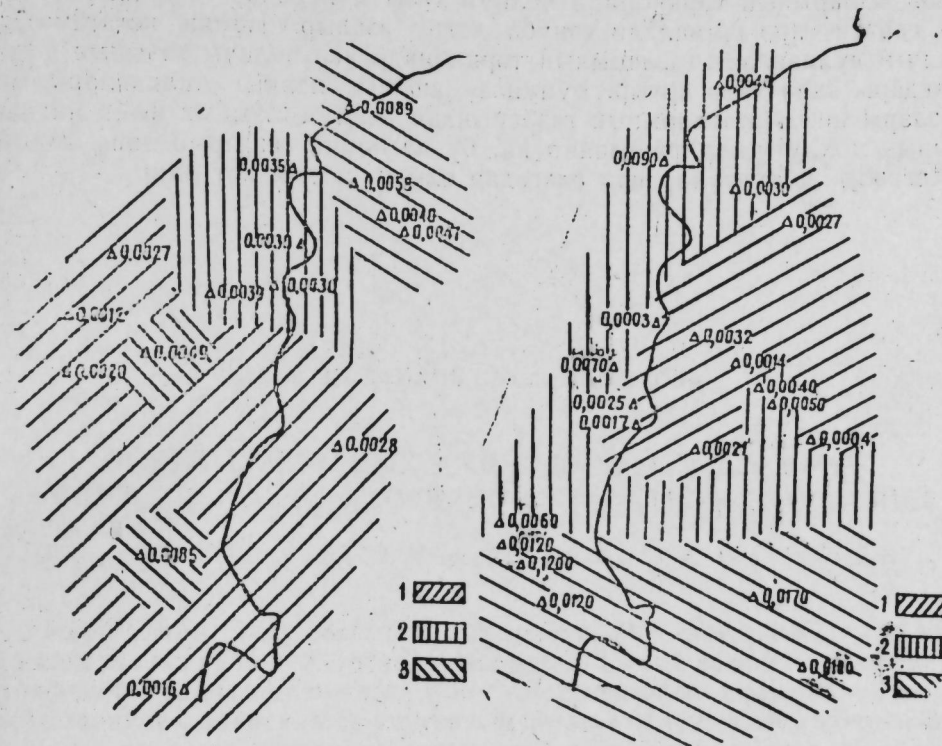


Рис. 1. Карта изменения содержания гелия в природных газах продуктивной толщи: 1—$0,0030\%$; 2—$0,0030-0,0040\%$; 3—>math>0,0040\%</math>.

Рис. 2. Карта изменения содержания гелия в природных газах грязевых вулканов: 1—$0,004\%$; 2—$0,004-0,0010\%$; 3—>math>0,010\%</math>.

большей части Бакинского архипелага и береговую полосу Прикуринской низменности. С запада и юга эта зона окружена грязевыми вулканами, в газах которых содержание гелия увеличивается до 0,004—0,009%. На юге по данным изучения природных газов пяти грязевых вулканов выделяется зона максимального содержания гелия, равного 0,010—0,122%.

Таким образом, в изменении содержания гелия как в разрезе, так и по площади нефтегазоносных областей наблюдается определенная направленность.

Институт геологии

Поступило 22. 11 1968

Ф. Н. Дадашов, Э. М. Мэммэдов

Шәрги Азәрбајчанда карбоһидроген газларынын тәркибиндә һелиум газы

ХҮЛАСӘ

Абшерон, Гобустан, Күрјаны нефтли-газлы вилајәтләриндә вә Бақы архипелагында јерләшән нефт, газ-конденсат јатагларынын, кәшфијат саһәләринин вә палчыг вулканларынын карбоһидроген газлары тәр-

кибиндәки гелиум газынын тэдгиги нәтижәсиндә мүүжән едилмишдир ки, бу газ плюсен чөкүнтүләри кәсилиши боју јухарыдан ашағыја доғру ганунаујғун олараг артыр. Бундан әләвә, тэдгиг едилән јатагла-рын газларынын тәркибиндә гелиум газы мәнсулдар гат чөкүнтүлә-ри саһәси үзрә шималдан чәнуба доғру азалыр. Гәмин истигамәтдә палчыг вулканлары газларынын тәркибиндә исә гелиум газынын фаиз мигдары саһә үзрә артыр. Бунула јанашы, палчыг вулканларынын газлары нефт јатагларынын газларындан гелиум газынын фаиз мигда-рынын чохлауғу илә фәргләнир ки, бу да гәмин газларын даһа гәдим (Мезозој) чөкүнтүләр илә әлагәдар олмасына дәләләт едир.

Н. М. ИСМАИЛОВ, Ш. А. МАМЕДОВА

ОБМЕН СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ У ДУРМАНА ИНДЕЙСКОГО ПРИ ХЛОРИДНО-СУЛЬФАТНОМ ЗАСОЛЕНИИ

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

Ранее нами было показано (Исмаилов, Мамедова, 1967), что под влиянием хлоридно-сульфатного засоления почвы алкалоиды дурмана индейского (*Datura innoxia* Miller) претерпевали количественное и качественное изменения: в листьях заметно увеличивалась концентрация, в остальных органах (корнях, стеблях, плодах) происходило снижение ее. При этом подавлялся синтез скополамина в листьях и обнаруживалось наличие гиосциаммина. Засоление, вначале несколько тормозившее накопление белков в листьях и корнях, в последующие фазы развития усиливало синтез белков в указанных органах.

В связи с этим представляло интерес проследить направленность обмена свободных аминокислот и амидов, которые являются промежуточными веществами при синтезе алкалоидов и белков у растений. Результаты этих исследований и приводятся в настоящей статье.

Материалом для анализа послужили те же опытные растения, в которых определены алкалоиды и белковые вещества (Исмаилов, Мамедова, 1967). Аминокислоты были установлены методом нисходящей хроматографии на бумаге при растворителе—*n*-бутанол—уксусная кислота—вода (4:1:5). В качестве проявителя использовали нингидрин по А. И. Бояркину (1956). Содержание аминокислот было определено визуально, с оценкой интенсивности окраски в шесть баллов.

Полученные нами данные (таблица) по аминокислотному составу листьев показали, что из 15 обнаруженных аминокислот преобладающими являются аргинин, лизин, амид аспарагин, а затем аспарагиновая и глютаминовая кислоты.

Прежде всего наблюдается увеличение содержания большинства аминокислот под влиянием засоления: гистидина, аргинина, аспарагина, аспарагиновой кислоты, серина, глицина, глютаминовой кислоты, треонина, аланина, метионина, валина. Если увеличение содержания этих аминокислот в листьях происходило в фазах цветения и незрелых плодов, то в зрелых плодах количество их, за исключением аргинина, серина и глицина, идет на убыль. Количество же других

аминокислот: цистина, лизина и амида глутамин—под влиянием хлоридно-сульфатного засоления во всех трех фазах развития уменьшалось.

Влияние хлоридно-сульфатного засоления (0,8%) на содержание свободных аминокислот у дурмана индийского (оценка по шестигральной системе)

Варианты опыта фенотипы	Листья				Семена					
	Бутонизация		Цветение		Плодоношение		Цветение		Плодоношение	
	незас.	зас.	незас.	зас.	незас.	зас.	незас.	зас.	незас.	зас.
Цистин	1	0	2	0	2	1	1	3	2	0
Лизин	3	1	2	1	4	3	5	5	5	3
Гистидин	3	4	0	5	3	0	2	3	2	0
Аргинин	3	4	4	4	3	4	3	3	3	0
Аспарагин	3	5	4	5	4	3	2	3	2	2
Глутамин	3	3	5	4	4	3	3	—	4	—
Аспарагиновая к-та	2	4	2	4	5	3	0	0	0	1
Серин + глицин	0	4	1	4	1	3	1	1	1	0
Глутаминовая к-та	3	4	1	4	2	1	1	2	1	1
Треонин	0	3	0	5	2	1	0	0	0	0
Аланин	0	1	1	3	1	1	0	0	0	0
Метионин + валин	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Лейцин	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0

Подобный ход изменения аминокислот, т. е. увеличение общего их количества, хорошо согласуется с данными ряда авторов. Однако в изменении количества отдельных аминокислот, как, например, цистина, лизина, глутамин и др., наблюдалось значительное отличие от данных Тер-Карапетяна, Акопяна, 1957; Соловьева, 1960; Строгонова, 1962; Клышева с соавт., 1964; Приходько, 1966, в свою очередь являющихся разноречивыми. Это, по всей вероятности, объясняется различием в качестве засоления, его концентрации, а также типа обмена веществ (видовой принадлежности) опытных растений.

Что касается изменения генетически связанных с тропановыми алкалоидами аминокислот (Березнеговская, Кускова, 1965) дурмана, то следует отметить, что в одном случае происходило накопление глутаминовой кислоты—наиболее вероятного предшественника алкалоидов (она через свой полуальдегид может образовывать орнитин и далее пирролидиновое кольцо алкалоида) и аргинина, в другом—уменьшение содержания, например, лизина (орнитин не был определен, так как он в растении не обнаруживается [2]).

Можно определить, что нарастание алкалоидов в листьях дурмана при засолении идет за счет указанных аминокислот, в частности лизина, убывающего у опытных растений. Одним из условий образования алкалоидов является pH-среды, в наших опытах равный 5—5,5, при котором могут осуществляться соответствующие переходы аргинина в путресцин, а через них и образование тропановых алкалоидов. При засолении мы склонны считать усиление концентрации алкалоидов и большинства аминокислот в листьях следствием нарушения белкового обмена и недоупотребления азотистых веществ на развитие листьев и плодов дурмана. Усиление притока в листья аминокислот и алкалоидов из других органов (корней, стеблей) в наших опытах мало вероятно, потому что вследствие увеличения концентрации клеточного сока транспортировка веществ резко ухудшается.

Можно было ожидать что засоленные растения должны содержать больше глутамин, чем контрольные, ибо большая часть избытка аминокислотами, дикарбоновыми аминокислотами и пр.—может превращаться и в глутамин. Однако подобное явление нами не наблюдалось, более того, происходило некоторое снижение глутамин. Несмотря на это при засолении у дурмана можно заметить преобладание веществ, образующихся в результате защитной реакции (аспарагин, аланин, возможно аргинин) над продуктами токсического действия (лейцин, фенилаланин и пр.). Возможно, что это является одним из факторов, приводящих, к солевыносливости дурмана, что и было видно по более или менее нормальному развитию опытных растений.

В связи с тем, что плоды дурмана индийского являются основным сырьем при получении скополамина, мы проследим за изменением свободных аминокислот и главных алкалоидов в ходе созревания плодов при засолении.

В семенах вышеуказанным методом было обнаружено 10 аминокислот: цистин, лизин, гистидин, аргинин, аспарагин, глутамин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты, серин и глицин. Под влиянием хлоридно-сульфатного засоления количество указанных аминокислот менялось по-разному. Так, у незрелых семян наблюдалось либо увеличение количества отдельных аминокислот (цистина, гистидина, аспарагина, глутаминовой кислоты), либо постоянство их содержания (лизина, аргинина, серина, глицина).

В зрелых же семенах, подвергнутых действию солей, по сравнению с незасоленными растениями, наоборот, количество большинства аминокислот (цистина, лизина, гистидина, аргинина, серина, глицина), как и алкалоидов, уменьшалось. Глутамин в условиях почвенного засоления в семенах не обнаруживался. В контрольных растениях содержание большинства аминокислот в зависимости от спелости семян не менялось, происходило лишь некоторое нарастание в количестве цистина и глутамин.

Таким образом, в плодах дурмана наблюдался параллелизм в повышении и снижении содержания свободных аминокислот и алкалоидов в условиях засоления, тогда как в растениях пресного фона снижение алкалоидов не сопровождалось уменьшением аминокислот.

В условиях хлоридно-сульфатного засоления почвы (0,8%—средняя концентрация) в листьях дурмана индийского обмен свободных аминокислот и амидов изменялся в определенном направлении. В начале внесения солей фазы цветения и незрелых плодов, т. е. в период подавления синтеза белка в листьях, происходило нарастание количества большинства аминокислот из 15 обнаруженных: гистидина, аргинина, аспарагина, аспарагиновой кислоты, серина, глицина, глутаминовой кислоты, треонина, аланина. По мере созревания плодов в основном происходило обратное явление, что было связано с некоторой активизацией синтеза белков и алкалоидов. Однако содержание цистина, лизина и глутамин при засолении во всех фазах развития уменьшалось.

В начальный период засоления наблюдалось накопление алкалоидогенных кислот аргинина, глутаминовой кислоты. Возможно, что некоторое увеличение алкалоидоносности листьев происходит за счет указанных кислот и лизина.

Наличие слабкокислой среды (pH=5—5,5), видимо, также может способствовать соответствующим переходам от аргинина в орнитин и путресцин, а через них и образование тропановых алкалоидов.

1. Березнеговская Л. Н., Кускова З. Р. О динамике аминокислот и алкалоидов в белладонне по мере ее развития. Научные доклады высшей школы. Биол. науки, № 2, 1965. 2. Благовещенский А. В. Биохимия обмена азотсодержащих веществ у растений. Изд-во АН СССР, М., 1958. 3. Исмаилов Н. М., Мамедова Ш. А. и Асланов С. М. Обмен алкалоидов и других азотистых веществ у дурмана индийского при засолении. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, № 6, 1967. 4. Клышев Л. К., Приходько Л. С., Строгонов Б. П., Шевякова Н. И. Азотистый обмен и образование алкалоидов в проростках гороха при солевом отравлении. I Всес. биох. съезд. Тез. докл., вып. III, М.—Л., 1964. 5. Приходько Л. С. Особенности изменения обмена веществ у растений в условиях засоления. Автореф. канд. дисс. Алма-Ата, 1966. 6. Соловьев В. А. Влияние ионов SO_4^{11} и Cl на азотистый обмен галофитов и гликофитов. Физ. устойчивости растений. Тр. конф., 3—7 марта 1959. 7. Строгонов Б. П. Физиологические основы солеустойчивости растений. Изд. АН СССР, М., 1962. 8. Тер-Карапетян М. А., Акопян Б. А. Изменение аминокислотного состава листьев гебелни в условиях засоления почв. ДАН Арм. ССР, т. 25, № 3, 1957.

Институт ботаники

Поступило 18. VII 1968

Н. М. Исмаилов, Ш. А. Мамедова

Һинду дәлибәнк биткисиндә сәрбәст амин туршулары
мүбадиләсинә хлорид сульфат дузлуғунун тә'сири

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә гиҗмәтли дәрман биткиси һинду дәлибәнкиндә алкалоидларин әмәлә кәлмәси илә әлагәдар олан амин туршуларынын дузлуғу шәраитиндә дәјишилмәсиндән бәһс едилмишдир.

Тәчрүбәләр көстәрмишдир ки, 0, 8%-ли орта гатылығда хлорид-сульфат дузлары олан торпағда бечәрилмиш биткинин Һарпағларында илк фазаларда дуз тә'сириндән әксәр амин туршуларынын миғдары чоһалмышдыр. Тохумларыни Һетишмиш дөврүндә исә әкс һал мүшаһидә едилмишдир.

Амин туршуларынын дәјишилмәси зүлалларыни синтезинин дәјишилмәси илә әкс истигамәтдә кедир.

Дуз верилмиш биткиләрин Һарпағларында алкалоидләр чоһалыр. Күман едилир ки, бу, алкалоидокен туршуларынын (глүтамин туршу-су, аркинин, лизин вә с.) һесабына олур.

В. С. НОВРУЗОВ

ГУБА-ГУСАР РАЈОНЛАРЫНДА ЕПИФИТ
ШИБЈӘЛӘРИН ВЕРТИКАЛ
ЈАЈЫЛМАСЫ

(Азәрбајчан ССР ЕА академики В. Туһајуг тәғдим етмишдир)

Азәрбајчан ССР-ин Губа—Гусар зонасы битки өртүјүнүн мүхтәлифлији илә фәргләнир. Битки өртүјүндәки бу мүхтәлифлик мүрәккәб тәбии амилләр мәчмусунун тә'сирини әкс етдирир.

Л. И. Прилипкоја кәрә [3], Бөјүк вә Кичик Гафгазын Һамачларында биткиләрин гуршағлар үзрә јајылмасы үмуми ганунаујғунлуғ гајдасында кедир. Бу ганунаујғунлуғ Губа—Гусар рајонларынын битки өртүјүнүн јајылмасында да мүшаһидә олунур. Губа—Гусар рајонларыны битки өртүјүнүн јајылмасына кәрә ашағы (600—900 м), орта (900—1700 м) вә јухары дағлығ (1700—2300 м) гуршағларына ајырмағ мүмкүндүр. Ли-хенологи тәдғигатлар көстәрмишдир ки, битки өртүјүнүн башга груп-лары кими, шибјәләр дә гуршағлардан вә еләчә дә битки өртүјүндән асылы оларағ дәјишир. Ашағыда Губа—Гусар рајонларынын битки өртүјүнүн гуршағлар үзрә јајылма схеми верилмишдир (шибјәләр ән чоһ јајылан мешә ағач чинсләри вә формасијалар үзрә көстәрилмишдир).

Дәниз сәвиј- јәсиндән һүндүрлүјү	Гуршағлар	Әсас формасијалар	Иғлим	Торпағ
600—900 м	ашағы гуршағ	палыд, вәләс-фысдығ, көјрүш-вәләс-фысдығ	мүләјим исти, орта рүтүбәтли	дағ-мешә гәһ- вәји
900—1700 м	орта дағлығ гу- ршағ	фысдығ, вәләс-фысдығ палыд	мүләјим сојуг, орта рүтүбәтли	гонур дағ-мешә
1700—2300 м	јухары дағлығ гуршағ	палыд-фысдығ-вәләс, тозағачы	мүләјим сојуг, рүтүбәтли	ачығ-гонур дағ вә чәмән дағ- мешә

Мә'луматдан көрүнүр ки, ашағы гуршағ мешәләри үчүн Иберија палыды (*Quercus iberica*), палыд вә вәләс-фысдығ-көјрүш формасија-сы характеркидир.

Палыд габығындакы жарыглар рүтүбәти, үзүи вә гејри-үзүи бир-ләшмәләри, бир чох шибјә нөвләрини күләк атмагдан горујуб сахла-јыр. Ашағы гуршагда палыд габығында *Pyrenulaceae*—3, *Galiaceae*—3, *Parmeliaceae*—7, *Arthoniaceae*—2, *Graphidaceae*—4, *Gyalectaceae*—1, *Pertusariaceae*—2, *Lecideaceae*, 5, *Lecanoraceae*—5, фәсиләләринә дахил олан 41 нөв јайылмышдыр. Палыд габығынын нөв тәркиби палыд-фыстыг ағачларындан чохдур.

Орта гуршагда мешәләр үчүн Шәрг фыстыгы (*Fagus orientalis*), вәләс—фысдыг-палыд формасијасы характерикдир. Фысдыг шибјәләрини јайылмасы үчүн әлверишли субстратдыр фысдығын наһамар габығы шибјәләри күләк атмагдан горујур, һүндүрәгалхан будаглары мүәјјән шибјәләр үчүн кифәјәт гәдәр ишыг алмаға көмәк едир. Үзәри әксәрән мамырларла өртүлү олан көк чыхынтылары рүтүбәтсәвән шибјәләрини инкишафына әлверишли шәрант јарадыр. Бүтүн булар фысдыг ағачын-да шибјәләрин күтләви мәскән салмасына сәбәб олуp. Тәдгиг едилән фыстыгда бунларын сајы 51-ә чатыр [1, 2].

Јухары дағлыг гуршағы үчүн тозағачы, палыд-фыстыг-вәләс форма-сијасы характерикдир. Бабадағ әтәјиндә тозағачынын чох мараглы флористик тәркиби вардыр. Тозағачы көвдәсини ашағы һиссәсиндә *Parmelia physodes*, *P. sulcata*, *Cladonia jimbrata*, *Leptographis epidermidis*; Јухары һиссәсиндә *Parmelia olivacea*, *P. aspidota*, *P. exasperata*, *P. exasperatula*, *Lecanora coliocarpa* *Opegrapha pulicaris*, *radiata* нөвләри мүшаһидә олунар. Палыд-фыстыг-вәләс форма-сијасында да нөв тәркиби бу чүрдүр.

Губа—Гусар рајонлары әразисиндә апарылан лихенологи тәдгигат-лар көстәрмишдир ки, шибјәләрин бу әразидә јайылмасы субстратын характериндән, јайылма шәрантиндән, ишыгланма дәрәчәсиндән вә дәннз сәвијәсини һүндүрлүјүндән асылыдыр. Она көрә дә бу әрази-дә јерләшән шибјәләри 3 група ајырмаг олар:

1) Губа—Гусар рајонларында бүтүн гуршагларда јайылан шибјә нөвләри;

2) Саһәчә енсиз гуршагларда јайылан шибјә нөвләри;

3) Јалныз Јухары гуршагда јайылан шибјәләр.

1-чи група ашағы дағлыг гуршағындан Јухары гуршаға гәдәр јайылан шибјәләр: *Acrocordia alba*, *Arthopyrenia cerasi*, *Pyrenula nitida*, *Coniocybe furfuracea*, *Arthonia dispersa*, *A. radiata*, *Graphis scripta*, *Opegrapha lichenoides*, *Peltigera canina*, *Lecidea glomerulosa*, *Cladonia fimbriata*, *Pertusaria amara*, *Lecanora coliocarpa*, *Parmelia acetabulum*, *P. caperata*, *P. exasperata*, *P. scortca*, *P. olivacea*, *Physcia pulverulenta*, *Ph. stellaris*, *Ph. aipolia*, *Lecania dimera*, *Buellia disciformis*, *Caloplaca cerina*, *Candelaria concolor*, *Candelariella aurella* нөвләри дахилдир.

2-чи група саһәчә енсиз гуршаға дахил олан әсас мешә нөвләри: ашағы гуршагда *Microthelia atomaria*, *Arthopyrenia personii*, *Arthonia radiata var. suparcha*, *Arthothelium srectable*, *Opegrapha herperea*, *Biatora himosa*, *Caloplaca pollinii*, *C. lobulata*, *Pertusaria arborescens*, *Catillaria globulifera*, *Anaptychia leucomelaena*, орта гуршагда *Crocunina membranacea*, *Gyalecta truncigena*, *Collema tenax*, *Lecanora nemoralis*, *Lecidea nemoralis*, *Evernia prunastri var. retusa*, *Ramalina asahiana*, *R. sinensis*, *Physcia grisea f. alphinonhora*, *Anaptychia epidermidis*, Јухары гуршағын ашағы зоналарында *Leptographis epidermidis*, *Cupheliium viridescens*, *Calicium subtile*, *Ramalina fastigata* јайылмышдыр.

3-чү група 2000 м-дән јүксәкдә јайылан *Anaptychia intricata*, *Caloplaca cerinella*, *Physcia birjiana* нөвләри дахилдир. 2 вә 3-чү

група дахил олан нөвләр битдији гуршағын мүхтәлиф сәчијјәви чоғ-рафи әразиләриндә јайылмышдыр. Лакин мөвчуд олдуғу гуршағын һүндүрлүјүндән кәнара чыха билмир.

ӘДӘБИЈАТ

1. Бархалов Ш. Ә. Гусар рајону шибјәләри. Тр. Ин-та бот. АН Азерб. ССР: т. XXII, Баку, 1960.
2. Бархалов Ш. О. Распространение лишайников в Кусарском районе. ДАН Азерб. ССР, т. XVI, №3, Баку, 1960.
3. Прилипко Л. И. Лесная растительность Азербайджана, Баку, 1954.
4. Томин М. П. Определитель коровых лишайников Европейской части СССР. Изд-во АН Белорусской ССР. Минск, 1956.
5. Окснер А. Н. Визначник лишайників УССР. Киев, 1937.
6. Zahlbruckner. Catalogus Lichenum universalis, I—X, Leipzig, 1922—1940.

Ботаника институту

Алыпмышдыр I. 17 1969

В. С. Новрузов

О вертикальном распространении эпифитных лишайников в условиях Куба-Кусарского района

РЕЗЮМЕ

Распределение лихенофлоры в пределах Куба-Кусарского района обусловливается территориальной неоднородностью, которая прежде всего является результатом природного разнообразия района, получившего свое выражение в вертикальной зональности.

На основании изучения вертикального распространения лишайников в пределах Куба-Кусарского района в составе лихенофлоры автор выделил 3 группы лишайников: 1) с узко поясной приуроченностью; 2) сплошного распространения, встречающиеся от низменности до высокогорий; 3) характерные для высокогорий.

РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 581.13

З. С. АЗИЗБЕКОВА, Г. А. РЗАЕВ, Э. М. МАМЕДОВА-ЗЕЙНАЛОВА

СОДЕРЖАНИЕ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ В ЛИСТЬЯХ
ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ РАЗНОКАЧЕСТВЕННОГО
ЗАСОЛЕНИЯ

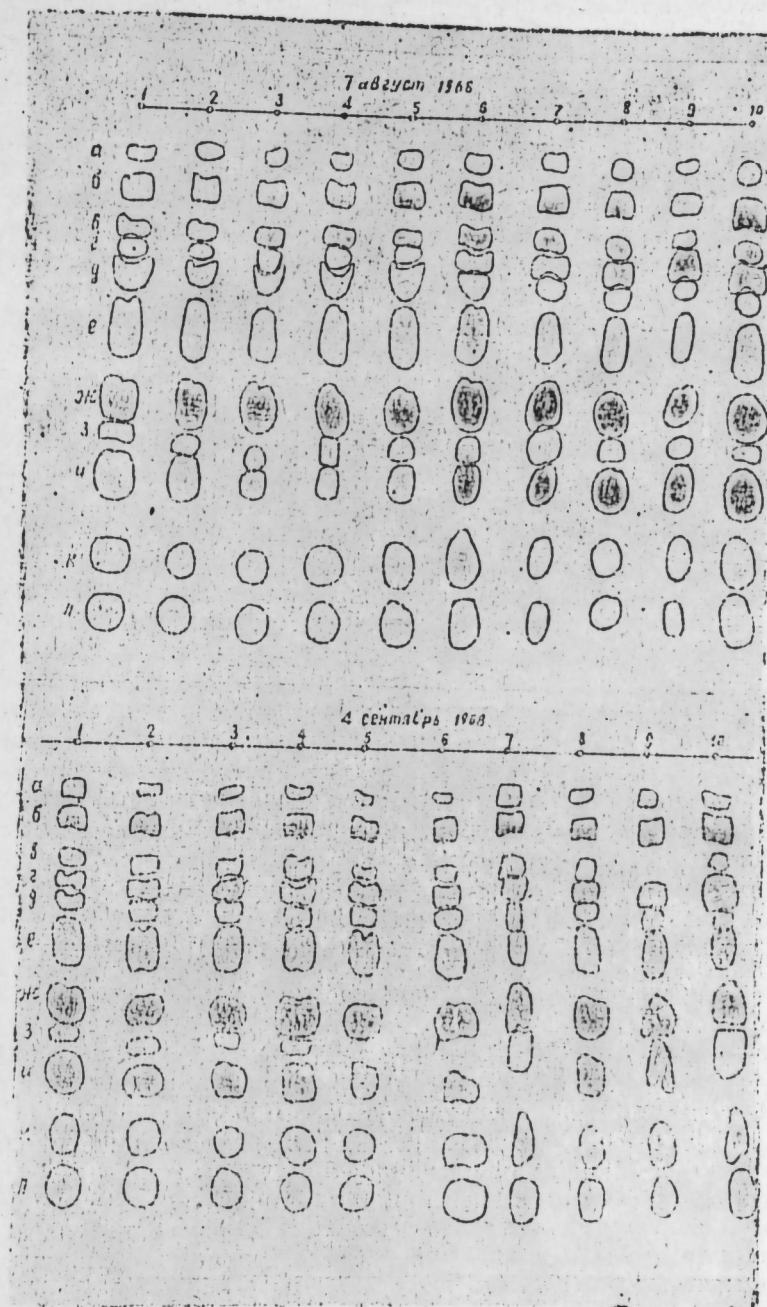
(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Г. Абуталыбовым)

Повреждение растений высокими концентрациями различных солей связано с образованием и накоплением в них токсических азотистых соединений. Рядом работ (Строгонов и Остапайко, 1946; Строгонов—1949; Строгонов, Иванецкая и Черняева, 1956; Тер-Карапетян и Акопян, 1957; 1960; Соловьев, 1959, 1960) убедительно показано, что под влиянием высоких концентраций солей у растений происходит интенсивное накопление свободных аминокислот. В литературе имеются противоречивые суждения о характере влияния разнокачественного засоления почвы на образование этих аминокислот. О накоплении свободных аминокислот на карбонатном почвенном засолении не имеется литературных данных вообще.

В свете всего сказанного нам кажется интересным изучить влияние разнокачественного засоления на накопление и состав свободных аминокислот.

Опыты проводились в условиях вегетационного домика Института ботаники АН Азербайджанской ССР. Методом хроматографии (Андреева и Осипова, 1962) на бумаге определялись свободные аминокислоты в листьях хлопчатника (сорта 108-Ф), выращенных в почвенной культуре с различным количеством Cl^- , SO_4 и CO_3 . Полученные хроматограммы представлены в виде фотоснимков. Как видно из фотоснимков, в качественном составе аминокислот между контролем и опытными вариантами существенной разницы не наблюдается, тогда как содержания отдельных аминокислот претерпевают резкие изменения. Полученные хроматограммы показывают, что в фазе цветения (7 августа) у растений, произрастающих на засоленной почве с преобладанием сернокислых солей, происходит повышение лизина + гистидина, аргинина + аспарагина, глютаминовой кислоты и особенно аланина. Повышение содержания свободных аминокислот в листьях растений в условиях сульфатного засоления является не результатом усиления синтеза, а ухудшения их расходования на синтез белков. В условиях хлоридного засоления картина несколько меняется. Хлор заметно увеличи-

вал содержание свободных аминокислот. Отмеченное в условиях хлоридного засоления накопление лизина, пролина, аланина и других аминокислот происходит в результате резкого нарушения белкового обмена.



Ньютон (Newton, 1956), Ратнер с сотруд. (1956) и ряд других авторов показали токсическое действие некоторых аминокислот (тирозина, фенилаланина, аланина, лейцина) на растения. Это позволяет думать, что при резком повышении хлоридного засоления содержание таких аминокислот, как лизин, аланин, пролин и других, должно быть неблагоприятным для растений. В этих условиях резко повышается содер-

жание лизина + гистидина, аргинина + аспарагина, глутаминовой кислоты + треонина; аланина и валина + метионина. Повышению свободных аминокислот в листьях хлопчатника способствует и карбонатное засоление почвы. Повышенное содержание глутаминна в варианте карбонатного засоления свидетельствует о том, что синтез белка не прекращается. Это говорит о смещении соотношения синтез—гидролиз в сторону гидролиза. Интересно отметить, что не во всех типах засоления повышается содержание аминокислот. Из литературных источников известно, что в условиях засоления в организме растений накапливается в большом количестве аммиак, акценторами которых являются амиды—аспарагин и глутамин. В наших исследованиях не всегда наблюдается повышение этих амидов. В последние годы большое значение придается аланину, как акцептору, связывающему аммиак (Петиннов и Молотковский, 1960; Кретович, 1961; Тарчевский, 1964; Савицкая, 1965).

Возможно, что и в наших исследованиях нейтрализация токсического действия аммиака обеспечивается аланином, содержание которого резко повышается, особенно в условиях хлоридного засоления. В фазе плодоношения (4 сентября) общее содержание свободных аминокислот в контрольном варианте по сравнению с предыдущей фазой значительно повышается. Повышение аминокислот наблюдается и в условиях сульфатного засоления, причем закономерность была такая же, как и в фазе начала цветения, т. е. чем выше концентрация солей, тем больше накапливаются свободные аминокислоты в листьях хлопчатника. Увеличение содержания свободных аминокислот в фазе плодоношения, по-видимому, является результатом усиления гидролитических и ослабления синтетических процессов, распада высокомолекулярных соединений, в частности белковых веществ. В отличие от сульфатного засоления, хлоридное и карбонатное засоление, наоборот, резко снижает содержание некоторых свободных аминокислот в этой фазе развития растения.

Даже у слабо- и средnezасоленных вариантов наблюдается исчезновение пролина, а в сильнозасоленных вариантах—валина и метионина. Все эти данные свидетельствуют о том, что в условиях разнокачественного засоления нарушается азотистый обмен у хлопчатника, ухудшается расходование свободных аминокислот на синтез белковых веществ, усиливаются гидролитические процессы.

Выводы

1. Накопление лизина, пролина, аланина и других аминокислот в условиях засоления указывает на более глубокие нарушения в азотном обмене растений.
2. В фазе цветения во всех типах засоления повышается содержание в основном одних и тех аминокислот.
3. Увеличение содержания свободных аминокислот у растений при сульфатном засолении в фазе плодоношения является результатом усиления гидролитических процессов, распада высокомолекулярных соединений, в частности белковых веществ.
4. Хлоридное и карбонатное засоление оказывают более отрицательное влияние, чем сульфатное засоление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Т. Ф. и Осипова О. П. Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот у растений. Изд-во АН СССР, 1962.
2. Кретович В. Л. 16-е Баховское чтение. Изд-во АН ССР, 1961

3. Петиннов Н. С., Молотковский Ю. Г. Физиология растений. №7, вып. 3, 1960.
4. Ратнер Е. М., Колосов И. И., Ухина С. Ф., Доброхотова И. Н., Казуто О. Н. Изв. АН СССР, серия биол., № 6, 1956.
5. Соловьев В. А. Тез. докл. по физиологии устойчивости растений (морозоустойчивость, засухоустойчивость и солеустойчивость). Изд-во АН СССР, 1959.
6. Соловьев В. А. Физиология устойчивости растений (морозоустойчивость, засухоустойчивость и солеустойчивость). Труды конференции 1959 г. Изд-во АН СССР, 1960.
7. Строгонов Б. П. Физиология солеустойчивости хлопчатника. Изд-во АН СССР, 1949.
8. Строгонов Б. П., Остапенко Л. А. ДАН СССР, т. 54, № 4, 1958.
9. Строгонов Б. П., Инваницкая Е. Ф., Черняева И. П. Физиология растений, т. 3, вып. 4, 1956.
10. Савицкая Н. Н. Физиология растений, т. 12, вып. 2, 1965.
11. Тарчевский И. А. Фотосинтез и засуха. Изд. КГУ, 1964.
12. Тер-Карапетян М. А. и Акопян Б. А. ДАН Арм. ССР, т. 25, № 3, 1957.
13. Тер-Карапетян М. А. и Акопян Б. А. Физиология устойчивости растений (морозоустойчивость, засухоустойчивость, солеустойчивость). Труды конференции 1959 г. Изд-во АН СССР, 1960.
14. Newton W. Canad. Phytopathol. Soc. Proc. 24, 1956.

Институт ботаники

Поступило 20. I 1969

З. С. Эзизбэзова, Г. А. Рзаев, Е. М. Зејналова

Мүхтәлиф кејфијјәтли дузларып памбыг биткиси Јарпағында сәрбәст амин туршулары топланмасына тә'сири

ХУЛАСӘ

Мүхтәлиф кејфијјәтли (хлорид, сульфат вә карбонат) дузулугда бечәрилән памбыг биткиси Јарпағларында сәрбәст амин туршуларынын топланмасы өјрәнилмишдир,

Тәчрүбәнин нәтичәси кәстәрмишдир ки, мүхтәлиф дузулугда бечәрилән биткиләрдә топланан сәрбәст амин туршулары кејфијјәтчә фәргләнмирсә дә, мигдарча дузун кејфијјәтиндән асылы олараг кәскин сурәтдә фәргләннр. Дуз тә'сириндән лизин, пролин, аланин кими амин туршулары чох топланыр ки, бу да биткидә азот мүбадиләсинин дәјишмәси илә әлағәдардыр.

Сәрбәст амин туршуларынын мигдарча дәјишмәсинә карбонат вә хлорид дузлары, сульфат дузларына нисбәтән даһа кәскин тә'сир едир.

БОТАНИКА

Т. М. АХУНДОВ, Л. И. ПРИЛИПКО

НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ СИНЕГОЛОВНИКА
ВАНАТУРА *ERYNGIUM WANATURI* WOROLOW
В ЮЖНОМ ЗАКАВКАЗЬЕ И ЕГО КОНСОРТИВНЫЕ
МИКОЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

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

Eryngium wanaturi Woronow — интереснейший представитель монопитной секции *Harpophylla*, характеризующийся цельными линейными листьями, в пределах СССР редко встречающийся в Южном Закавказье, в Армянской ССР, а за пределами нашей страны — в Турецкой Армении и Курдистане (см. рис. 1, 2). Географический тип — армянско-горный (Гроссгейм, 1967).

В Армянской ССР синеголовник Ванатура приурочен к каменистым травянистым склонам верхнего горного пояса. Известны местонахождения его в Даралагезе, Карны, Ярых.

5. VII 1967 г. Т. Ахундовым было установлено новое местонахождение этого вида в соседней с Арменией Нахичеванской АССР, в Шахбузском районе, на северо-восточном склоне горы Кюкюдаг, на высоте 2500 м над ур. моря.

Для флоры Азербайджана этот вид ранее не приводился, и таким образом находка Т. Ахундова представляет собой новинку для флоры Азербайджана*. До сего времени это растение, очевидно, оставалось незамеченным; возможны и другие местонахождения синеголовника Ванатура в Нахичеванской АССР.

В последнее время при изучении биоценозов все большее внимание уделяется изучению консорций, как совокупности организмов, более или менее тесно связанных трофически и топологически с каким-либо организмом „хозяйном“ (Е. М. Лавренко и Н. В. Дылис, 1968). В этом аспекте большой научный интерес и практическое значение имеет изучение консортивных связей высших автотрофных растений с паразитными и сапрофитными грибами.

Исследованиями Т. Ахундова на *Eryngium wanaturi*, собранного в Нахичеванской АССР, обнаружено 3 вида гриба, из которых один вид *Septoria eryngii* Pass., относящийся к пикнидиальным грибам

* Определение гербария произведено Л. И. Прилипко.



Рис. 1. *Eryngium wanaturi* Woron. из Нахичеванской АССР (г. Кюкюдаг).

паразитирует на синеголовнике, вызывая пятнистость листьев и преждевременное их усыхание и скручивание. В СССР этот вид гриба был впервые отмечен Марландом на *Eryngium maritimum* L. в Эстонской ССР (1948). В Нахичеванской АССР—второе местонахождение гриба.



Рис. 2. *Eryngium wanaturi* Woron.; 1— ранее известные местонахождения в Армянской ССР; 2— новое местонахождение в Нахичеванской АССР.

По данным Т. Ахундова, споры *Septoria eryngii* Нахичеванской АССР имеют размеры $27-36,8 \times 12, -1,8 \mu$, а по данным Саккардо, они равны $20-25 \times 1 - 1,5 \mu$, по Марланду, $25 - 50 \times 1,5 - 2,5 \mu$. Таким образом, для Кавказа указанный вид гриба приводится впервые. Кроме СССР, он известен и в Италии.

Другие два вида гриба—*Pleospora vulgaris* Niessl. и *Mycosphaerella eryngii* (Wallr. ex Fr.) Lindau относятся к сумчатым грибам и являются сапрофитами; они развиваются обычно на отмерших листьях и стеблях.

Первый из них—сборный вид, отмечавшийся на отмерших органах многих видов цветковых растений, а второй—встречается только на видах *Eryngium*. *Mycosphaerella eryngii* имеет европейский географический тип ареала; для Кавказа он приводится впервые. Размеры спор: по Т. Ахундову, $16,8-25 \times 2,1 - 3 \mu$; по Саккардо, $19-21 \times 2,5 \mu$.

Таким образом, новое местонахождение *Eryngium wanaturi* в Южном Закавказье способствовало обнаружению на растении этого вида одного облигатного паразитного гриба (приводится впервые для Кавказа) и двух сапрофитных грибов (один из них найден на Кавказе впервые).

Дальнейшие исследования *Eryngium wanaturi* позволяют расширить представление о консортивных связях этого растения „хозяина“.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобрик Е. Г. Род *Eryngium*. Флора СССР, XVI, 73 М.—Л., 1950.
2. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа, VII: 22 Л., 1967.
3. Лавренко Е. М. и Дылис Н. В. Успехи и очередные задачи в изучении биогеоценозов суши в СССР. „Ботанич. ж.“, 53, 2: 155. Л., 1968.
4. Марланд А. Г. Критический обзор рода *Septoria* применительно к флоре Эстонии, 1948.
5. Saccardo P. A. Sylloge Fungorum, I, p. 551, 1881.
6. Saccardo P. A. Sylloge Fungorum, II, p. 242 1883.
7. Saccardo P. A. Sylloge Fungorum, IX, p. 624, 1891.
8. Winter. Kryptogamen Flora, Bd. I, Abt. 2, p. 502, 1817.

Институт ботаники

Поступило 24. IV 1969

Т. М. Ахундов, Л. И. Прилипка

Чәнуби Загафгазијада занатура зымбыртиканынын (*Eryngium wanaturi* Woronow) тапылдығы жени јер вә онун көбәләкләрлә әлагәси

ХҮЛАСӘ

Eryngium wanaturi Woronow биткиси әввәлләр Јалныз Чәнуби Загафгазијадан вә Ермәнистан әразисиндән мәлүм иди. Мәгаләдә һәмни биткисини Нах. МССР әразисиндән Азәрбајҗан флорасы үчүн биринчи дәфә олараг тапылмасы һаггында мәлүмат верилмишдир.

Мәгаләдә занатура зымбыртиканынын көбәләкләрлә әлагәси тәсвир едилмиш, бу биткидә бир паразит—*Septoria eryngii* Pass. вә ики сапрофит көбәләк—*Pleospora vulgaris* Niessl, *Mycosphaerella eryngii* (Wallr. ex Fr.) Lindau тапылмышдыр. Бунлардан икиси Гафгазда биринчи дәфәдир ки, гејд олунар.

В. В. МИШИНКИНА, В. Л. КОРОБОВ

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ БОРЬБЫ С ЭРОЗИЕЙ ПОЧВ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Д. М. Гусейновым)

В горных районах Азербайджанской ССР сельскохозяйственные угодья—пашни, выгоны, пастбища в основном расположены на склонах различной крутизны и экспозиции, что при неправильном применении агротехники обуславливает сильное проявление эрозионных процессов. Поэтому здесь особенно необходимы рациональные методы использования земли.

В связи с этим в районе развития эрозии забота о сохранении почвы должна входить в план организационно-хозяйственных мероприятий колхозов и совхозов. Сектором эрозии в течение ряда лет в некоторых районах Малого Кавказа проводилось испытание отдельных агротехнических приемов, направленных на задержание атмосферных осадков на месте их выпадения, на уменьшение стока и смыва почвы со склонов и на повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Многие из этих приемов рекомендованы в производство горных районов.

Однако внедрение их в настоящее время испытывает некоторые затруднения, что, на наш взгляд, обусловлено в известной мере отсутствием экономической оценки рекомендуемых приемов.

Поэтому для более обоснованного и правильного подхода к выбору их нами была предпринята попытка установления экономической эффективности отдельных противоэрозионных агротехнических приемов, что и составляет содержание настоящей статьи.

Вопрос экономической оценки противоэрозионных приемов, особенно для горных районов, до настоящего времени очень слабо разработан.

Рядом авторов (О. А. Скрыбина, 1964, И. И. Белозер, 1965) произведен подсчет экономической эффективности противоэрозионной обработки зяби. Более подробно изучен вопрос экономической эффективности применения минеральных удобрений (Л. К. Лачинов, 1964 и др.). Однако единой методики оценки противоэрозионных приемов до сих пор еще не существует.

Нами при установлении экономической эффективности были учтены все затраты (руб/га), связанные с проведением противоэрозионных агротехнических приемов, с внесением минеральных удобрений, а также

подсчитана стоимость (руб) дополнительной продукции, полученной в результате их применения. Последняя определялась по государственным закупочным ценам для Азербайджанской ССР.

Расчеты стоимости противоэрозионной обработки, а также по внесению удобрений на склоновых участках и примерная эффективность их даются в таблице.

Экономическая эффективность применения отдельных противоэрозионных агротехнических приемов

Приемы	Затраты, руб/га		Прибавка урожая ц/га	Стоимость прибавки, руб	Чистый доход, руб/га
	на проведение приема и приобретение удобрений	на уборку и транспортировку дополнительного урожая			
Рыхление по вспаханному полю на глубину до 35 см ДТ-54, ПБ4-5	2,06	6,90	13,8 початков кукурузы	57,66	50,75
Вспашка на глубину 20—22 см с бороздованием ДТ-54, П4-35	—	7,63	14,6 початков кукурузы	60,5	52,87
Внесение N ₃₀ P ₃₀ под озимую пшеницу	8,60	0,50	2,1 зерна	40,80	31,70
под кукурузу	8,60	9,40	18,8 початков кукурузы	77,58	59,50

Теперь рассмотрим экономическую эффективность отдельных агротехнических приемов борьбы с эрозией почв.

Полосное глубокое рыхление—это чередование поперек склона полос обычной вспашки с полосами, взрыхленными на глубину до 35 см, которые располагались на расстоянии 15 м одна от другой.

Полосное рыхление проводится прицепными или навесными плугами со снятыми отвалами или специальными плугами-рыхлителями по вспаханной зяби за 15—20 дней до посева.

Стоимость 1 га безотвального рыхления составляет 2 р. 06 коп. Уборка початков кукурузы проводилась вручную. Затраты на уборку и транспортировку дополнительного урожая составляют 6 р. 90 коп.

В наших опытах при испытании этого приема под кукурузу прибавка урожая початков составила 13,8 ц/га, а в переводе на зерно—10,3 ц/га.

Стоимость 1 ц зерна кукурузы равна 5,5 руб., а стоимость всей прибавки составила 57,65 руб. Таким образом, чистый доход от проведения глубокого рыхления за вычетом всех дополнительных затрат равен 50 р. 75 коп.

Бороздование зяби—также весьма перспективный прием борьбы со смывом почвы. Проводится оно одновременно со вспашкой и не требует дополнительных затрат, так как удельное сопротивление, расход горючего и нормы выработки при этом не изменяются.

Используется для этих целей 4-корпусный тракторный плуг, с которого снимается третий отвал, а второй, обычный, заменяется удлиненным или же удлиняется металлической пластинкой толщиной 5—7 мм, длиной 30 см.

При испытании этого приема под культуру кукурузы прибавка урожая початков составляла 14,6 ц/га, а в переводе на зерно—11,0 ц/га, стоимость которого равна 60,5 руб.

Затраты, связанные с уборкой и транспортировкой дополнительного урожая составили 7 р. 63 коп. Чистый доход за вычетом этих затрат был равен 52 р. 87 коп.

Одним из эффективных средств повышения плодородия эродированных почв является применение минеральных удобрений.

Многочисленные опыты, проведенные в различных районах Азербайджана, показали высокую отзывчивость эродированных почв на внесение удобрений.

Затраты средств и труда на приобретение удобрений и внесение их компенсируются исключительно высокими прибавками урожая (таблица). Так, при внесении под озимую пшеницу азота и фосфора по 30 кг/га действующего начала получен чистый доход в сумме 31 р. 70 коп. под кукурузу—59 р. 50 коп.

Как видно из данных, приведенных выше, наши подсчеты показали, что все расходы, связанные с применением таких противоэрозионных приемов борьбы, как бороздование полосное, глубокое рыхление и другие, очень незначительны и вполне окупаются в первый же год их применения получением дополнительного урожая и уменьшением его себестоимости.

Таким образом, возможность повышения продуктивности сельскохозяйственных культур не ограничивается перспективой расширения площадей под различные с/х угодья, а может быть также обусловлена и повышением урожайности на основе применения последних достижений науки и практики.

Если учесть, что, помимо прямого действия описанных выше агротехнических приемов на урожай сельскохозяйственных культур, сохраняется и сама почва, ее плодородие, ценность их для сельскохозяйственного производства весьма существенна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скрябина О. А. Водная эрозия дерново-подзолистых почв Пермской области и некоторые агротехнические приемы борьбы с ней. Автореф дисс. 1964.
2. Белозер И. М. Агротехническая эффективность противоэрозионной зяблевой вспашки на склонах. Автореф дисс. 1965.
3. Лачинов Л. К. Экономическая эффективность применения удобрений под зерновые культуры. 1964.

Сектор эрозии

Поступило 15. V 1968

В. В. Мишинкина, В. Л. Коробов

Торпаг ерозијасы илә мүбаризэдэ агротехники тәдбирләрин итгисади сәмәрәлилији

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә ерозијага гаршы бир сыра агротехники тәдбирләрин: дондурма шумунда шырымларың ачылмасы, золагларла дәриндән јумшалтма, јујулмуш торпагларла минерал күбрәләрин верилмәси вә с. итгисади сәмәрәлилији шәрһ олуңмушдур. Тәдгигатлар кәстәрмишдир ки, бу тәдбирләрин һәјата кечирилмәсинә сәрф олуңан мәсариф алыңан

элавә мәһсулун вә онун маја дәјәринин ашағы дүшмәси һесабына һәммин ил өдәнилип. Белә ки, золағларла дәриндән јумшалтма тәдбиринин һәјата кечирилмәси бүтүн элавә хәрчләри чыхдыгдан сонра 38 ман 28 гәп тәмиз кәлир верир. Бу кәлир дондурма шумунда шырымларын ачылмасы һесабына 52 ман 87 гәп, пајызлыг буғда әкини саһәсинә 30 кг/һа тә'сиредичи маддә һесабы илә азот вә фосфорун верилмәсиндән 31 ман 70 гәп олур. һәммин дозаларын гарғыдалы әкини саһәсинә тәтбигиндән тәмиз кәлир 59 ман 50 гәп-ји тәшкил етмишдир.

Көстәрилән тәдбирләрин һәјата кечирилмәси кәнд тәсәррүфаты биткиләринин мәһсулдарлығыны артырмагла јанашы, торпағын мүнбитлијини горујуб сахлајыр.

Д. А. ДЖАБАРОВ, М. К. ГАНИЕВ

ДЕЙСТВИЕ ОСЕРНЕННОГО КЕРОСИНА НА КОЖУ ЖИВОТНЫХ

Результаты нашего исследования показали, что осерненный керосин является эффективным средством против чесотки, экземы и подкожного овода крупного рогатого скота. Осерненный керосин испытан в виде водных эмульсий и линиментов. Поэтому изучение влияния его на кожу животных очень важно.

Для опыта было взято 33 кролика, столько же телят и бычков до годовалого возраста.

После втирания осерненного керосина в чистом виде на коже кроликов при пальпации через 1—3 суток отмечались боли, утолщение кожи и покраснение эпидермиса. На 4—6-й день было замечено незначительное покраснение кожи эпидермиса, а на 6—8-й день отмечалась сухость кожи. Начиная с 9—12-го дня наблюдалось выпадение (частичное) волос. Это особенно было заметно у молодых кроликов. Выпадение волос на спине животных восстанавливается через 2 месяца.

Для предупреждения выпадения волос было использовано вазелиновое масло на осерненном керосине в соотношениях 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 и 1:5 (в каждом случае осерненный керосин взят по одной части).

Установлено, что от втирания (в смеси 1:1) осерненного керосина на вазелиновом масле через 1—3 суток на коже кроликов при пальпации отмечена болевая чувствительность и утолщение ее. Также при осмотре было отмечено незначительное покраснение кожи эпидермиса. На 4—6-й день было отмечено незначительное утолщение кожи. Указанные изменения проходили в течение 12 дней.

После втирания смеси (1:2) осерненного керосина с вазелиновым маслом в кожу кроликов на 1—3 сутки отмечается незначительное утолщение ее и боль.

Указанные изменения проходили в течение одной недели. От втирания линимента на вазелиновом масле (1:3) на коже кроликов особых изменений не отмечалось.

Осерненный керосин в воде не растворяется, поэтому считаем нужным приготовить водные его растворы с эмульгатором жидким сульфанолам (1:1 или 1:2).

При втирании осерненного керосина в концентрации 3% еле заметные отклонения исчезали уже через 1—2 суток. От применения 5%-ных растворов изменения кожи кроликов были аналогичными и проходили на 2—3 сутки. От 10%-ного раствора осерненного керосина изменения

кожи проходил через 5—6 суток. 20 %-ный раствор осерненного керосина дает более заметные изменения кожи кроликов. В этих случаях уже через 24 ч после нанесения раствора на коже кролика отмечается значительное утолщение, а также и утолщение подкожной клетчатки. При пальпации животные реагируют. Через 3—6 суток указанные изменения замедляются и отмечается высыхание эпидермиса кожи и покраснение ее. Указанные изменения проходят уже через 12 суток с незначительным выпадением волос. Основные изменения при этом сводились к потере блеска волос, небольшому утолщению кожи, частичному подсыханию эпидермиса.

Отслоение и шелушение кожи ни в одном случае не наблюдались. После втирания в кожу кролика осерненного керосина в чистом виде (жидкого) местная температура кожи на 1—3-й день повышается в пределах 2,5—1,5°C. На следующие сутки постепенно температура кожи выравнивается и восстанавливается через 6—8 суток. С появлением сухости кожи, прохождением гиперемии и частичным выпадением волос незначительно понижается местная температура кожи (0,5—1°C, см. табл. 1). От водных растворов высоких концентраций (10—20%) осерненного керосина на вазелиновом масле (1:1, 1:2) также отмечается повышение местной температуры кожи на 1,8—1,1°C.

Таблица 1
Средние данные изменения местной температуры кожи у кроликов после втирания осерненного керосина

Концентрация в соотношениях	Количество животных	До втирания	Местная температура, °C													
			После втирания (сутки)													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Чистая	3	35,0	38,5	38,0	37,8	37,1	36,6	38,0	35,0	34,5	34,0	35,0	34,0			
Осерненный керосин на вазелиновом масле																
1:1	3	35,3	37,0	36,8	36,0	36,0	34,4	34,0	34,5	34,3	35	35,3				
1:2	3	35,4	36,5	36,0	36,0	35,9	35,0	35,0	35,0	35,5						
1:3	3	35,5	35,2	35,0	34,7	35,0	35,5	35,4								
1:4	3	35,4	35,8	35,7	35,6	35,5										
1:5	3	35,5	35,8	35,7	35,6	35,5										
Водные растворы с жидким сульфанолам																
1	3	35,2	35,1	35,2												
2	3	35,3	35,5	35,3	35,3											
3	3	35,4	35,7	35,6	35,5	35,4										
10	3	35,5	36,0	35,8	35,6	35,5	35,5									
20	3	35,4	36,8	36,5	36,8	35,8	35,5	35,0	35,0	34,3	34,0	34,5	35,0	35,4		

При втирании осерненного керосина 3%-ной концентрации еле заметные отклонения исчезли уже через 1—2 суток. От применения 5%-ного раствора изменения были аналогичными и проходили через 2—3 суток. Основные изменения при этом сводились к небольшому утолщению кожи, частичному подсыханию эпидермиса. От применения осерненного керосина той же концентрации уже на 5 сутки почти никаких изменений обнаружено не было. 20%-ный раствор осерненного керосина дает более выраженные изменения после втирания в кожу крупного рогатого скота: утолщение кожи, боли при пальпации и подсыхание эпидермиса, потеря блеска волос и частичное выпадение их. Указанные изменения проходили в течение второй недели.

С повышением концентрации осерненного керосина увеличивалась интенсивность местных изменений. При нанесении препарата в чистом виде через 24 ч на кожу крупного рогатого скота отмечалось значительное утолщение ее, а также припухание подкожной клетчатки. При пальпации животные реагировали. В ходе опытов установлено, что от действия осерненного керосина через 10—15 дней происходит выпадение волос на спине животных, особенно у молодняка крупного рогатого скота.

Покраснение эпидермиса, утолщение кожи и подкожной клетчатки высыхание кожи и другие изменения происходят в течение 15—25 дней, а выпадение волос кожи на спине животных восстанавливается через 2 месяца.

При проведении опытов как на кроликах, так и на крупном рогатом скоте установлено, что осерненным керосином в смеси с вазелиновым маслом можно предупредить выпадение волос после втирания в кожу спины. Осерненный керосин на вазелиновом масле (1:1) дает большое утолщение, а при пальпации—боли кожи. От смесей при концентрации 1:2 и 1:3 на коже животных отмечается небольшое утолщение. При втирании смесей более высоких концентраций (1:4 и 1:5) не происходит таких изменений кожи у крупного рогатого скота.

После втирания в кожу крупного рогатого скота низких концентраций водных растворов осерненного керосина (5—10%) и смеси на вазелиновом масле (1:2, 1:3) местная температура кожи мало изменяется. Повышение температуры на 0,6—0,9°C связано с покраснением эпидермиса кожи.

После втирания в кожу чистого осерненного керосина в виде 20%-ной водной эмульсии и линимента (1:1) в первые двое суток местная температура кожи повышается в среднем на 1—2°C.

От высоких концентраций осерненного керосина, а также в чистом виде и 20%-ной концентрации в период выпадения волос отмечается незначительное понижение кожной температуры на 0,4—1,0°C (см. табл. 2).

Таблица 2
Средние данные изменений местной температуры кожи у крупного рогатого скота после втирания осерненного керосина

Концентрация в соотношениях	Количество животных	До втирания	Местная температура, °C													
			После втирания (сутки)													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Чистое	3	34,8	38,5	38,0	37,5	37,0	36,0	35,0	34,0	33,8	33,5	34,0	34,3	34,6		
Осерненный керосин на вазелиновом масле																
1:1	3	34,5	36,4	36,3	36,0	34,6	34,6	33,5	33,6	33,4	34,0	34,3	34,5	34,5		
1:2	3	34,4	35,3	35,5	35,0	34,7	34,5	34,0	34,0	34,3	34,5					
1:3	3	34,5	35,1	35,2	35,0	34,9	34,8	34,5								
1:4	3	34,6	34,8	34,7	34,6	34,6										
1:5	3	34,7	34,9	34,8	34,7											
Водные растворы с жидким сульфанолам (1:0,5)																
1%	3	34,3	34,3	34,2	34,3											
3%	3	34,5	34,7	34,6	34,5	34,5										
5%	3	34,4	34,9	34,7	34,6	34,5	34,4									
10%	3	35,5	35,3	35,0	34,8	34,6	34,5	34,0	33,7	34,0	34,0	34,1	34,4	34,6	34,7	
20%	3	34,7	36,0	35,5	35,0	34,5	34,0	33,7	34,0	34,0	34,1	34,4	34,6	34,7		

Опыты, проведенные на кроликах и крупном рогатом скоте, показали, что после втирания осерненного керосина в чистом виде на коже появляется покраснение эпидермиса, повышается местная температура, после чего через 8—12 дней начинается частичное выпадение волос. В это время от водных растворов и линиментов при втирании их в кожу животных отмечаются легкообратимые изменения.

Институт ветеринарии

Поступило 25. III 1968

Ч. Э. Чабаров, М. К. Гәнијев

Күкүрдләшдирилмиш нефтин һејванларын дәрсинә тә'сири

ХУЛАСӘ

Күкүрдләшдирилмиш нефт бајтарлыг тәчрүбәсиндә илк дәфә Азәрбајчан Елми Тәдигат Бајтарлыг Институтунда сынагдан кечирилмишдир. Ајдын олмушдур ки препарат ирибујнузлу һејванларын дәри мозаланына вә готур хәстәлијинә гаршы ефектли васитәдир.

Тәчрүбәләр нәтичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, күкүрдләшдирилмиш нефти тәмиз һалда довшанын вә гарамалын дәрсинә сүртүкдән сонра дәридә гызарты, јерли һәрарәтин јүксәлмәси вә нәһајәт 8—12 күндән сонра дәридә түкләрин төкүлмәси мүшаһидә едилир. Лакин күкүрдләшдирилмиш нефтин дуру мөлһәмләри вә су илә мөлһулу дәријә сүртүлдүкдә зәиф дәјишмәләр әмәлә кәтирир.

МЕДИЦИНА

А. Б. АГАЛАРОВ

ГИСТОПАТОЛОГИЯ АНГИОРЕТИКУЛОМ И АНГИОРЕТИКУЛОСАРКОМ ПОЛУШАРИЙ БОЛЬШОГО МОЗГА ПОСЛЕ ИХ СУБТОТАЛЬНОГО УДАЛЕНИЯ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Дж. М. Абдуллаевым)

Ангiorетикyлома и ангиоретикyлосаркома по сравнению с другими опухолями головного мозга встречаются довольно редко. Как указывает Л. И. Смирнов, они встречаются в 5—7% случаев, Ф. В. Шмидт — в 4,7% среди всех внутричерепных новообразований.

Эти опухоли могут быть как доброкачественными (ангиоретикyлома), так и злокачественным (ангиоретикyлосаркома).

По данным вышеуказанных авторов, ангиоретикyлосаркомы могут локализоваться в любой доле мозга. Достигая больших размеров, они занимают две, три и даже четыре доли. По данным А. Г. Зыковой, чаще всего они располагаются в височной и смежных с ней теменной и лобной областях. Развиваются они в белом веществе мозга поверхностно. Ангиоретикyлосаркомы могут расти в любом направлении каждой доли мозга (А. Г. Зыкова).

Лечение больных с ангиоретикyломами и ангиоретикyлосаркомами — в основном хирургическое. По данным А. Г. Зыковой, прогноз после удаления ангиоретикyлом обычно хороший. Лучшие результаты лечения получены у тех больных, которые даже после полного удаления опухоли (по показаниям хирургов) подвергались систематической глубокой рентгено- или гамма-терапии.

Следует отметить, что при изучении довольно обширной литературы нам не удалось найти ни одной работы, которая была бы посвящена динамике реакции опухоли на операционную травму. Для выяснения этих вопросов нами проведены исследования мозга больных, погибших в разные сроки после субтотального удаления ангиоретикyломы и ангиоретикyлосаркомы, методом гистотопографических срезов через весь мозг с сопоставлением результатов исследования биоптического материала, взятого в момент первой или повторной операций. Окраски производили гематоксилин-эозином по ван-Гизону, Нисслию, Шпильмейеру, Пердро, Снесареву, Футу.

Из больных, умерших после удаления ангиоретикуломы полушария большого мозга, 4 оперированы однократно, 2—повторно. Рентгенотерапию применяли только к двум повторного оперированным. Среди исследованных мы выделили две группы. Первая группа—4 больных, у которых операция произведена однократно; смерть наступила через 2½, 3 дня и 4 дня (2 случая) после операции. Вторая группа—2 больных, оперированных неоднократно; смерть наступила через 22 ч и через 6 месяцев 17 дней после последней операции.

Первая группа. После операции отмечены регресс опухолевых клеток вблизи участка геморрагического размягчения и мелкоочечных кровоизлияний:

мы приводим только изменения самой опухолевой ткани, так как патогистологическая картина самой операционной раны и динамика ее изменений подробно описаны нами в других работах.

Только в одном наблюдении умершего через 4 дня после операции отмечено некоторое различие в характере опухоли до и после операции, которое следует отнести за счет неоднородности опухолевой ткани, ибо эти изменения обнаружены далеко от зоны операции.

Вторая группа. При рассмотрении случаев данной группы в одном из них мы отметили, что несмотря на продолжительность периода между первой и второй операцией (1 месяц 29 дней), больной умер через 22 ч после второй операции. Как в биоптическом материале, так и в материале, взятом после вскрытия, обнаружены одинаковые изменения.

Ангиоретикулома с явлениями малигнизации, которые характеризовались местами плотноклеточностью, пикнозами ядер опухолевых клеток и наличием митозов.

Наибольший интерес представляет второй случай. Приводим более подробно:

больной оперирован четырехкратно. Смерть—через 6 мес. 17 дней после 4-й операции. Интервалы между первой и второй операциями 1 год 7 мес.; между второй и третьей—11 мес. 13 дней. Между операциями больному проводили рентгенотерапию.

Биопсия в момент первой операции. Ангиоретикулома, встречаются клетки с никотичными ядрами, имеется умеренной клеточный полиморфизм; на препаратах, окрашенных по Пердрю, много коллагеновых волокан.

Биопсия в момент второй операции. Ангиоретикулома, по сравнению с первой биопсией отмечается более плотное расположение опухолевых клеток, встречаются митозы. На препаратах, импрегнированных серебром по методу Пердрю, ретикулярные и коллагеновые волокна видны только вокруг кровеносных сосудов.

Вскрытие: опухоль состоит из отдельных узлов, вокруг которых имеется соединительнотканная капсула; однако ткань опухоли имеет строение, характерное для ангиоретикулосаркомы; резко выраженный полиморфизм; много митозов.

Подытоживая данные этого наблюдения, следует обратить внимание, что опухолевая ткань после неоднократной операции и лучевой терапии характеризовалась выраженной малигнизацией.

Ангиоретикулосаркомы

Всего исследовано 11 больных, умерших после удаления ангиоретикулосаркомы. Они были распределены на 3 группы. К первой группе отнесено 7 больных; смерть наступила через 12 ч—1 сутки (2 слу-

чая), на 5, 9 (2 случая) и 14-й день после операции. Во вторую группу вошел 1 больной, смерть наступила через 10 мес. 25 дней после операции. Третью группу составили 3 больных, оперированных неоднократно. Во второй и третьей группах больные подвергались лучевой терапии.

При рассмотрении наблюдений, относящихся к первой группе, отметили, что до 14-го дня после операции в опухолевой ткани, прилежащей к геморрагическому размягчению, происходят лишь дегенеративные изменения. Отдельные регионарные метастазы, по-видимому, связаны с характером опухолевой ткани, поскольку за этот период никакого прогрессивного роста не обнаружено.

Во всех почти случаях видна была ангиоретикулосаркома, с выраженным клеточным полиморфизмом, с участками некроза, окруженного валом из опухолевых клеток; имеются участки, клетки которых содержат кровяной пигмент гемосидерин; на препаратах, импрегнированных серебром по методу Пердрю, видны отдельные ретикулярные волокна.

Случай второй группы отличается от предыдущих хорошо развитой соединительнотканной стромой и обширными некрозами, что связано не только с операцией, но и с гамма-терапией. Однако, несмотря на гамма-терапию, вокруг некрозов отмечен рост опухолевой ткани.

Что-либо с уверенностью сказать об обнаруженных метастазах, настолько связанных с оперативным вмешательством, мы не можем. По-видимому, в возникновении их играет роль как характер опухоли, так и гамма-терапия.

Ниже приводим наблюдения, относящиеся к третьей группе.

В этой группе есть отличительная черта—продолжение роста опухоли. Кроме того, характерно разрастание соединительнотканной стромы, связанной с оперативным вмешательством, гамма-терапией. Возникновение метастазов в определенной степени связано с оперативным вмешательством.

В данных случаях наряду с регионарными метастазами в мозговой ткани наблюдались метастазы в мягких тканях головы по ходу бывшего раневого канала.

В заключение можно отметить, что опухолевая ткань после операции характеризуется быстрым продолженным ростом, доказательством чему служит быстрое замещение операционного дефекта после повторной операции. Продолженный экстракранеальный рост отмечается также по краю некроза. По-видимому, оперативное вмешательство ускоряет существующее метастазирование, являющееся характерной чертой самой опухоли. Кроме того, оно, как и гамма-терапия, способствует росту соединительнотканной стромы опухоли.

Выводы

1. В течение 4 (при ангиоретикуломе) и 14 дней (при ангиоретикулосаркоме) в опухолевых клетках, прилежащих к краевому геморрагическому размягчению, происходят дегенеративные изменения.

Эти изменения в основном выражаются в зернистости протоплазмы опухолевых клеток (гематоксилин—эозин, ван-Гизон).

2. После повторных операций наряду с продолженным ростом ангиоретикуломы можно было наблюдать ее малигнизацию. Хирургическое удаление ангиоретикулосаркомы ускоряет метастазирование в опухоли, которое характерно для самой опухоли. Однако при этом

определенную роль играет лучевая терапия, если она применялась в послеоперационный период. Оперативное вмешательство и лучевая терапия (гамма-терапия) способствуют росту соединительной ткани в мозговой ране.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зыкова А. Г. Клиника ангиоретикулом и ангиоретикулосарком больших полушарий головного мозга. Канд. дисс. Свердловск, 1961. 2. Крон Н. М. Микроскопическое строение опухоли большого мозга М., 1961. 3. Могильницкий Б. Н., Брюков М. Л. К вопросу об ангиобластомах и полиморфноклеточных глиобластомах. Вопросы нейрохирургии, 1939, т. 3, № 1, стр. 45—54. 4. Смирнов Л. И. Патологическая анатомия и патогенез травматических заболеваний нервной системы. ч. 1. М., 1947. 5. Смирнов Л. И. Гистогенез, гистология и топография опухолей мозга ч. 1. М., 1951. 6. Шмидт Е. В. Ангиоретикулома головного мозга М., 1955. 7. Graeber F., Kinsey M. W. The cerebral hemangioblastomas. Arch. Neurol. Psychiat., 1952, vol. 67, pp. 237—252. 8. Kautzky R. a. Vierdt N. Ein Angioblastom des Grosshirns. Zbl. Neurochir., 1953, Bd. 13, s 158—159. 9. Kuts H. Klinik Histopathologie und Vererbungspathologie der v. Hippel—Lindauer'schen Erkrankung. Z. Ges. Neurol. Psychiat., 1932, Bd. 138, S. 414—427.

АМИ им. Н. Нариманова

Поступило 8. I 1970

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

Н. С. ДЖИДАЛАЕВ

К ВОПРОСУ ОБ ИСТОРИЧЕСКОЙ ОБЩНОСТИ КАВКАЗСКОГО И ПЕРЕДНЕАЗИАТСКОГО МИРОВ

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

Вопрос о генетической близости так называемых древних неиндоевропейских языков Передней Азии (урартского, хурритского, хаттского) с кавказскими (абхазо-адыгскими, дагестанскими, нахскими, картвельскими) до сих пор остается дискуссионными, хотя в известной мере чаша весов склоняется в пользу сторонников этой близости*.

Оставляя в стороне вопрос об аргументации лингвистической общности, в данном сообщении приведем некоторые факты, которые, как нам представляется, с достаточной убедительностью могут послужить дополнительным доводом в пользу мнения прежде всего о культурно-исторической, а может, и этнической общности кавказского и переднеазиатского миров. Остановимся именно на тех лишь названиях переднеазиатских божеств, которые имеют фонетически тождественные соответствия по крайней мере в двух разных лингво- и этно-географических точках на Кавказе. Последнее обстоятельство уже сводит на нет возможность случайного совпадения.

Quegā — название урартского божества [1], 373. У лаков существует «Праздник выхода плуга» («Праздник первой борозды»), который, одновременно с «Праздником весны», проводится в день весеннего равноденствия. Причем и в наше время празднование сопровождается древнейшим языческим ритуалом (торжественные костры перед домами и на священных вершинах, перепрыгивание через костер и заклинание хорошего урожая, ритуальное блюдо — пшеничная каша — символ сытости и благополучия, разные игры, состязания и т. п.). Все это свидетельствует, в частности, о широком распространении еще в древности культуры и, стало быть, культа земледелия, независимо от их автохтонности. Следует отметить, что совершенная горская

* Наиболее обстоятельные сведения о состоянии разработки вопроса можно почерпнуть из книги известного специалиста по истории и языкам Древнего Востока И. М. Дьяконова «Языки Древней Передней Азии», М., 1967, в которой автор, хотя и с некоторой осторожностью, высказывается в пользу родства некоторых языков Кавказа с переднеазиатскими.

Гафгаз вэ Өн Асија халгларынын тарихи
элагэлэринэ даир

ХҮЛАСЭ

Һинд-Авропа диллэри аилэсинэ мәнсуб олмаҗан Өн Асија диллэринин (хуррит, һатт, урарту) Гафгаз диллэри илэ кенетик Јахынлыгы мәсэләси елми аләминдә һәләлик мүбаһисәлидир.

Мәгаләдә һәммин халгларын мэдәни вә гисмән дә етник элагэләри-лә бағлы олан бә'зи лексик фактлара тохунулмушдур. Бунлардан биринчи нөвбәдә нәзәр-диггәти чәлб едән Өн Асија халглары аллаһларынын адларыдыр. Бу адлар кичирик фонетик дәјишилмәләрлә Гафгаз диллэринин бәзиләриндә мөвчуддур.

Урарту аллаһларындан биринин ады *Quera*—дыр ([1], 373). Дағыстан халгларындан олан лакларда „Јаз бајрамы“ илэ тәхминән ејни вахта дүшән „Илк шырым (шумда) бајрамы“ вардыр. Бајрам күнү мүгәддәс тәпәләрдә дә евләрин габағында тонгаллар галаныр, һама аловун үстүндән һоппанараг бол мәһсул арзу едир. Сонра тохлуг вә фираванлыг символу кими буғда ашы биширилир. Бүтүн бунлар көстәрир ки, гәдимдә лакларда әкинчилик култу кениш мөвгә тутмушдур.

Бунунла элагәдар олараг, лак дилиндәки бир ифадә нәзәр-диггәти чәлб едир. Әкин әкәни вә Јахуд сулајаны көрдүкдә, лаклар она *qwaradulunnaw!* (гој *qwara* версин)! ифадәси илэ мүрачидәт едирләр. Бурада *Qwara* еркатив һалда дуруп.

Урарту дилиндә *qera*-нын „көј“, „сәма“ мәнәсиндә да ишләндијини нәзәрә алараг, лак дилиндәки бир гарғышы хатырлајар: *ina qwaralasiwuj!* (сәни *qwara* вурсун, һәрфән: гој сәни *qwara* апарсын!) вә Јахуд *ina jala lausun, qwara eosuenaw* (һәрфән: гој сәни биздән *qwara* апарсын, Јә'ни сәни өләсән, Јох оласан!)

Күрчүләрин мәһсулдарлыг вә бәрәкәт аллаһы Квириа „шүбһәсиз ки, Урарту аллаһы *Quera* илэ ејнидир ([2], 135).

Һатт аллаһы—*Wašhan* (Һесит аллаһы—*mašhum/wašhunw*; 3. 120). Лак дилиндә бу ад нидә шәкилиндә галмышдыр. *Waušau qijama* адәтән чаван өлмүш адамын чәнәзәси үзәриндә ағлајан заман ифадә едилир:

*waušau ucajritar**Ars iwku nitil*„Дејирләр; *Waušaw* чағырыр

Ананы, һансы ки, оғлу өлмүшдүр...“

Һатт дилиндәки *Wašhaw* адыг дилиндәки *uašho* (аллаһ) илэ ејнијәт тәшкил едир ([3], 120).

Allaj (хуррит.)—„ханым“, „һөкмдар“; *alaw-ini/e* (урарту ағаја мәнсуб, ағалыг) аллаһ *Istar*-ын ады епитетләридир ([1], 381). Лак дилиндә бунлар нидә шәкиндә мүһәфизә олунуб сахланмышыр. Шиддәтли агры олдугда *allaj, dadaj!* (*allaw dadaj*) „Ај ана!“, *allaj tul can!* („ај, мәнним ајағым!“) дејилир.

Удин дилиндә „аллаһ“ын епитети кими „*allaj*“ сөзү ишләдилер. И. И. Мешанинозун фикринчә, урарту дилиндә „Ал-Сушуну“—Јухары, сәмави демәкдир [4]. Белә олдугда, лак вә удин дилләриндәки *allaj* урарту дилиндәки форма илэ тәхминән ејнијәт тәшкил едир.

традиция террасного земледелия вырабатывалась и отшлифовывалась, видимо, на протяжении не одного столетия.

В связи с этим обращает на себя внимание лакское выражение *qwara dulunnaw!* „пусть *qwara* даст!“—обычное приветствие-пожелание в адрес того, кто пашет или занят прополкой. *Qwara*—стоит в усеченной форме эргативного падежа; должно быть *qwara—I* (в лакском языке к двухсложным словам с конечным -а аффикс эргативного (= родительного) падежа -I обычно присоединяется непосредственно). Конструкция предложения с переходным глаголом требует постановки „деятеля“ *qwara* в эргативном падеже. Ср.: *zanna-I dulunnaw!* „пусть бог даст!“.

И если в урартском *qwera* означает „преисподняя“, „небо“, то можно привести также другое лакское выражение—проклятие: *ina qwaralasiwuj!*—досл. „пусть тебя *qwara* возьмет!“ (т. е. „да исчезнешь, умрешь ты!“) или *ina, jala lausun, qwara lasiwuj!*—досл. „пусть тебя, взяв от нас, *qwara* возьмет!“ (т. е. „да исчезнешь, умершь ты!“).

Грузинское божество плодородия и урожая Квириа, несомненно, идентично урартскому божеству *Quera* ([2], 135).

Wašhaw—хаттское божество (*mašhum/wašhunw*—неситское божество) ([3], 120). Название этого божества сохранилось в лакском языке в качестве междометного слова. Выражение *waušaw qijama!* употребляется обычно при плаче—причитаниях по рано умершему человеку:

*Waušaw ucajritar**Ars iwku nitil...*„Говорят, *waušaw* кричит

Мать, у которой сын умер...“

Или: *waušaw butaj!* *Waušaw*, отец!—употребляется в переносном смысле и выражает разнообразные эмоции, как-то: удивление, восхищение, предупреждение и т. п. В современном лакском языке *waušaw* имеет определенную семантическую нагрузку: „плач“, „вопл“, „крик“ и т. п. (сравни также составной глагол *waušaw ucip* „зарыдать“).

Хаттское *wašhaw* соотносится с адыгейским божеством *uašho* ([3], 120).

Allai (хурритск.) „госпожа“, „владычица“; *alaw—ini/e* (урартск.) „господский“—обычный эпитет богини *Istar* (1,381). В лакском языке оно сохранилось в качестве междометного слова, употребляющегося, например, при резких болях: *allaj, dadaj!* (*allaw dadaj!*) „ой, мама!“; *allaj tul can!* „ой, моя нога!“ (к примеру, когда на ногу упал камень).

В удинском языке как обычный эпитет бога употребляется *alloj*: *te alloj arcı bixoldzux* досл.: „тот выше сидящий бог“ (т. е. „высший“). *Alloj* имеет также значения: „небо“, „небесный“* и все то, что связано с возвышенным [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяконов И. М. Сравнительно-грамматический обзор хурритского и урартского языков. Переднеазиатский сб. М., 1961.
2. Дьяконов И. М. Языки Древней Передней Азии. М., 1967.
3. Меликишвили Г. А. „Наири—Урарту“. Тбилиси, 1954.
4. Справка канд. филологических наук В. Л. Гукасяна. Институт литературы и языка

Поступило 29. II 1968

* И. И. Мешанинов урартск. „Ал-Сушуну“ переводит как „вышенебесное“, где ал имеет значение „высшее“, „высокое“, „небесное“, и связывает с удинским ал/аллой. (И. И. Мешанинов, „Язык Ванских клинообразных надписей“. М., 1932, т. 1, стр. 78).

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазиијат

Ариф Чәфәров, Сефра үзәриндә нә парчада тә'йин олунмуш функцияларын ән јакшы јакылашма нәзәријәсинин тәрс мәсәләси һаггында 3

Еластигијәт нәзәријәси

Ј. Ә. Әмәнзәдә, И. И. Семјонова. Дәјишән галынылыгы оха нәзәрән симметрик еластики плитәнни таразлыг мәсәләсинин һәлли 7

Нәзәри физика

Ј. М. Сејидов, М. Н. Абдуллајев. Мүрәккәб низамлы магнит кристалларында ики магнотлу удулмаја даир 11

Енеркетика

Ф. һ. һүсејнов, А. һ. Тамајев. Ихтијары конфигурацијалы електрик дөврәләринин дискрет принсини максимуму әсасында һесаблама алгоритми һаггында 15

Кимја

Р. һ. Исмајылов, С. М. Әлијев, Н. Г. Рзајев. Алүмосиликат катализаторунун иштиракы илә толуолун а-олефинлә алкилләшмәси 19

Ә. С. Рзајев, Ф. А. Абдуллајев, И. һ. Исмајылазәдә, һ. М. Мәмәдов, Л. Д. Мәмәдова. β-кетобутил спиртин төрәмәләринин тәдгиги 22

Физики кимја

Ә. И. Әләкбәров, М. Ә. Бабајева, Ф. С. Новрузова. Сулу вә сусуз хлорид туршусу мәһлулунда теллурун електрлитик чөкдүрүлмәси 26

Үзви кимја

К. И. Садыхов, О. М. Мәһәррәмова. (2,5—диметилбензонл)—пропион туршусунун бәзи ефирләринин синтези 30

С. Д. Мейдијев, М. Р. Мусајев, Е. Е. һејдәрова, Т. С. Сәмәдова. Спаниорборнилфенол вә онун ефирләринин синтези 33

Газыма

С. М. Гулијев, Ә. П. Мәнсуров. Гујуларын истисмары заманы горујучу төрәмә тә'сир едән әләвә харичи тәзјигини тә'йиниә даир 35

Нефт кеолокијасы

Б. Ә. һачыјев. Үст Тәбашир дөврүндә Газах чөкәклијиндә баш вермиш рәгсвары һәрәкәтәрин хусусијәтләринә даир 40

В. З. Симхајев, һ. М. һејдәров, Ә. И. Нипалалов. Шимали Дагыстан јатагларында Алт Тәбашир вә Јура чөкүнтүләринин коллекторлуг хәссәләринин һидродинамики тәдгиги 45

Петрографија

Ә. Д. Қәримов, һ. С. Мәмәдов, Ф. Ә. Қәримов. Зәнкәзур даг силсиләсинин гәрб јамачларында төрәмә кварцитләрин әмәлә кәлмәси вә јашына даир 48

Кеокимја

Ф. һ. Дадашов, Ә. М. Мәмәдов. Шәрғи Азәрбајҗанда карбоһидрокен газларынын тәркибиндә һелиум газы 53

Биткиләрин биокимјасы

Һ. М. Исмајылов, Ш. А. Мәмәдова. Һинду дәлибәнк биткисиндә сәрбәст амин туршулары мүбадиләсинә хлорид сулфат дузлугунун тә'сири 57

Биткичилик

В. С. Новрузов. Губа-Гусар рајонларында епифет шибјәләрин вертикал јайылмасы 61

З. С. Әзизбәјова, Г. А. Рзајев, Е. М. Зејналова. Мүхтәлиф кеј-фијјәтли дузларын памбыг биткисин јарпагында сәрбәст амин туршулары топланмасына тә'сири 64

Ботаника

Т. М. Ахундов, Л. И. Прилипко. Чәнуби Загафғазияда ванатура зымбыртканын (*Eriogonum watanurti* Wogonov) тапылдығы јени јер вә онун көбәләкләрлә әләгәси 68

Агрокимја

В. В. Вишникина, В. Л. Қоробов. Торпаг ерозиясы илә мүбаризәдә агротехники тәдбирләрин итисади сәмәрәлији 71

Бајтарлыг

Ч. Ә. Чаббаров, М. Қ. Гәнијев. Күкүрдләшдирилмиш нефтин һејванларын дәрисинә тә'сири 75

Тибб

А. Б. Ағаларов. Бөјүк бејин күрәләринин англоретикүлом вә англоретикүлосаркомасынын субтал чыхарылмасында сонра олан һистопатолокија 79

Дилчилик

Һ. С. Чидалајев. Гафгаз вә Өн Асија халқларынын тарихи әләгәләринә даир 83

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

Ариф С. Джафаров. Об обратной задаче теории наилучших приближений функций на сфере и на отрезке. 3

Теория упругости

Ю. А. Амензаде, И. И. Семенова. Решение задачи об осесимметричном упругом равновесии плиты переменной толщины. 7

Теоретическая физика

Ю. М. Сендов, М. Н. Абдуллаев. К вопросу двухмагнитного поглощения в сложных магнито-упорядоченных кристаллах. 11

Энергетика

Ф. Г. Гусейнов, А. Г. Тамаев. О возможностях применения принципа максимума Понтрягина для расчета электрических цепей. 15

Химия

Р. Г. Исмаилов, С. М. Алиев, Н. К. Рзаев. Алкилирование толуола α -олефинами в присутствии синтетических алюмосиликатов. 19

А. С. Рзаев, Ф. А. Абдуллаев, И. Г. Исмаилов, И. М. Мамедов, Л. Мамедова. Исследование производных β -кетобутилового спирта. 22

Физическая химия

А. И. Алекперов, М. А. Бабаева, Ф. С. Новрузова, С. Д. Дадашева. Электроосаждение теллура из солянокислых, водных и неводных растворов. 26

Органическая химия

К. И. Садыхов, Н. М. Магеррамова. Синтез некоторых эфиров β -(2,5-диметилбензил)-пропионовой кислоты. 30

С. Д. Мехтиев, М. Р. Мусаев, Э. Э. Гайдарова, Т. С. Самедова. Синтез цианнорборнилфенолов и их эфиров. 33

Бурение

С. М. Кулиев, А. П. Мансуров. К определению дополнительного внешнего давления на обсадную колонну при эксплуатации скважин. 35

Геология нефти

Б. А. Гаджиев. Характер проявления колебательных движений в верхнемеловое время в пределах Казахского прогиба (М. Кавказ). 40

В. З. Симхаев, Г. М. Гайдаров, А. И. Ниналалов. Гидродинамические исследования коллекторских свойств нижнемеловых и юрских отложений на месторождениях Северного Дагестана. 45

Петрография

А. Д. Керимов, Г. С. Мамедов, Ф. А. Керимов. К вопросу об условиях образования и возрасте вторичных кварцитов западного склона Загезурского хребта. 48

Геохимия

Ф. Г. Дадашев, А. М. Мамедов. Гелиосность углеводородных газов Восточного Азербайджана. 53

Биохимия растений

Н. М. Исмаилов, Ш. А. Мамедова. Обмен свободных аминокислот у дурмана индийского при хлоридно-сульфатном засолении. 57

Ботаника

В. С. Новрузов. О вертикальном распространении эпифитных лишайников в условиях Куба-Кусарского района. 61

Растениеводство

З. С. Азизбекова, Т. А. Рзаев, Э. М. Мамедова-Зейналова. Содержание свободных аминокислот в листьях хлопчатника в условиях разнокачественного засоления. 64

Ботаника

Т. М. Ахундов, Л. И. Прилипко. Новое местонахождение синеголовника Ванатура (*Eringium wanutari* Wogonov) в Южном Закавказье и его консортивные микологические связи. 68

Агрехимия

В. В. Мишинкина, В. Л. Коробов. Экономическая эффективность отдельных агротехнических приемов борьбы с эрозией почв. 71

Ветеринария

Д. А. Джабаров, М. К. Ганиев. Действие осерненного керосина на кожу животных. 75

Медицина

А. Б. Агаларов. Гистопатология ангиоретикулом и ангиоретикулосарком полушарий большого мозга после их субтотального удаления. 79

Языкознание

Н. С. Джидалаев. К вопросу об исторической общности кавказского и переднеазиатского миров. 83



