

11-108
АЗƏРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МƏРУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XXV ЧИЛД

12

«ЕЛМ» НƏШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»
БАКЫ—1969—БАКУ

ЗЭРБАЈЧАН ССРЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫ
КАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

МӘ'РУЗЭЛЭР
ДОКЛАДЫ

ТОМ XXV ЧИЛД

№ 12

«ЭЛМ» НӘШРИЈАТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»
БАКЫ—1969—БАКУ

Ф. Г. МАКСУДОВ

КРАТНОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ ПО СОБСТВЕННЫМ ФУНКЦИЯМ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ
С НЕПРЕРЫВНОЙ ЧАСТЬЮ СПЕКТРА

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

В данной работе две функции $f(x)$ и $g(x)$ из некоторого всюду плотного в $L_2(0, \infty)$ множества одновременно разлагаются по собственным функциям дифференциального оператора (1)–(2) с коэффициентами Фурье, отличающимися друг от друга множителем λ . Это фактически есть кратная полнота собственных элементов оператора с непрерывной частью спектра. В случае операторов с дискретным спектром понятие кратной полноты введено М. В. Келдышем [1].

Рассмотрим дифференциальное уравнение

$$-y'' + ((p(x) + \lambda q(x) - \lambda^2)y = 0, \quad 0 \leq x < \infty \quad (1)$$

где $p(x)$, $q(x)$ — комплекснозначные функции, суммируемые на полуоси $[0, \infty)$, λ — комплексный параметр. Присоединим к уравнению (1) граничное условие

$$y'(0, \lambda) - \theta y(0, \lambda) = 0, \quad (2)$$

где θ — фиксированное комплексное число.

В пространстве $L_2(0, \infty)$ рассмотрим несамосопряженный сингулярный дифференциальный оператор L_λ , порожденный дифференциальным уравнением (1) и граничным условием (2). Область определения D оператора L_λ определяется известным образом:

Спектр оператора L_λ в случае $q(x) \equiv 0$ исследован в работе М. А. Наймарка [2]. Там же найден вид однократного разложения по его собственным функциям.

Предположим, что при некотором $\varepsilon > 0$ функции $p(x)$ и $q(x)$ удовлетворяют условиям

$$\int_0^\infty |p(x)| e^{\varepsilon x} dx < \infty; \quad \int_0^\infty |q(x)| e^{\varepsilon x} dx < \infty \quad (3)$$

Обозначим через D_+^δ и D_-^δ полуплоскости $\{\lambda; \operatorname{Im} \lambda > -\delta\}$ и $\{\lambda; \operatorname{Im} \lambda < \delta\}$, где δ — любое число.

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

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

753058
Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

Имеет место

Теорема 1. Пусть выполнены условия (3). Тогда уравнение (1) имеет два решения $y_1(x, \lambda)$ и $y_2(x, \lambda)$, которые при каждом фиксированном значении x из интервала $[0, \infty)$ являются голоморфными функциями от λ в полуплоскостях $D_{\varepsilon_1}^+$ и $D_{\varepsilon_1}^-$ соответственно.

При $x \rightarrow \infty$ имеют место асимптотические формулы

$$\begin{aligned} y_1(x, \lambda) &= e^{i\lambda x} [1 + O(1)], \\ y_1'(x, \lambda) &= e^{i\lambda x} [i\lambda + O(1)], \\ y_2(x, \lambda) &= e^{-i\lambda x} [1 + O(1)], \\ y_2'(x, \lambda) &= e^{-i\lambda x} [-i\lambda + O(1)]; \end{aligned} \quad (4)$$

равномерно относительно λ в областях $D_{\varepsilon_1}^+$ и $D_{\varepsilon_1}^-$, где $\varepsilon_1 < \varepsilon$.

Далее, при $\lambda \rightarrow \infty$ в областях $D_{\varepsilon_1}^+$ или $D_{\varepsilon_1}^-$, имеют место асимптотические формулы:

$$\begin{aligned} y_1(x, \lambda) &= e^{i\lambda x} \left[\eta_1 + O\left(\frac{1}{\lambda}\right) \right], \\ y_1'(x, \lambda) &= e^{i\lambda x} \left[i\lambda \eta_1 + O\left(\frac{1}{\lambda}\right) \right], \\ y_2(x, \lambda) &= e^{-i\lambda x} \left[\eta_2 + O\left(\frac{1}{\lambda}\right) \right], \\ y_2'(x, \lambda) &= e^{-i\lambda x} \left[-i\lambda \eta_2 + O\left(\frac{1}{\lambda}\right) \right]; \end{aligned} \quad (5)$$

равномерно относительно x из интервала $[0, \infty)$.

Асимптотические формулы (4), (5) позволяют найти собственные значения оператора L_λ . Его вещественные собственные значения определяются из следующих уравнений

$$A_1(\lambda) = y_1'(0, \lambda) + \theta y_1(0, \lambda) = 0, \quad \text{если } \text{Im} \lambda > 0 \quad (6)$$

$$A_2(\lambda) = y_2'(0, \lambda) + \theta y_2(0, \lambda) = 0, \quad \text{если } \text{Im} \lambda < 0 \quad (7)$$

При $\text{Im} \lambda = 0$ из асимптотических формул (4) следует, что $y_1(x, \lambda)$, $y_2(x, \lambda)$ линейно независимы и при $x \rightarrow \infty$

$$|y_1(x, \lambda)| \rightarrow 1, \quad |y_2(x, \lambda)| \rightarrow 1.$$

Поэтому никакие их линейные комбинации не принадлежат $L_2(0, \infty)$. Следовательно, оператор L_λ на вещественной оси не имеет собственных значений. Согласно теореме 1 функции $y_1(x, \lambda)$ и $y_2(x, \lambda)$, голоморфны на действительной оси λ . Поэтому нули этих функций не имеют предельных точек на действительной оси.

Из асимптотических формул (5), (6) и (7) следует, что нули функций $A_1(\lambda)$ и $A_2(\lambda)$ образуют ограниченное множество и их предельные точки могут находиться лишь на прямых $\text{Im} \lambda = -\frac{1}{2}\varepsilon$ и $\text{Im} \lambda = \frac{1}{2}\varepsilon$ соответственно.

Следовательно, имеет место

Теорема 2. Пусть выполняется условие (3). Тогда оператор может иметь только конечное число собственных значений и ни одна из них не лежит на вещественной оси λ .

Теперь, пусть число λ , $\text{Im} \lambda \neq 0$ не является собственным значением оператора L_λ и пусть $y(x, \lambda)$ является решением дифференциального уравнения (1) с начальным условием $y(0, \lambda) = 1$, $y'(0, \lambda) = 0$.

С помощью специальных решений $y(x, \lambda)$; $y_1(x, \lambda)$, $y_2(x, \lambda)$ построим ядро $k(x, \zeta, \lambda)$ резольвенты R_λ оператора L_λ . Можно доказать, что

$$k(x, \zeta, \lambda) = \begin{cases} k^+(x, \zeta, \lambda), & \text{если } \lambda \in D_0^+ \\ k^-(x, \zeta, \lambda), & \text{если } \lambda \in D_0^- \end{cases} \quad (9)$$

где

$$\begin{aligned} k^+(x, \zeta, \lambda) &= \begin{cases} \frac{1}{A_1(\lambda)} y_1(x, \lambda) y(\zeta, \lambda) & \zeta < x \\ \frac{1}{A_1(\lambda)} y_1(\zeta, \lambda) y(x, \lambda) & \zeta > x \end{cases} \\ k^-(x, \zeta, \lambda) &= \begin{cases} \frac{1}{A_2(\lambda)} y_2(x, \lambda) y(\zeta, \lambda) & \zeta < x \\ \frac{1}{A_2(\lambda)} y_2(\zeta, \lambda) y(x, \lambda) & \zeta > x \end{cases} \end{aligned} \quad (10)$$

Поскольку $y(x, \lambda)$ является целой аналитической функцией параметра λ , то из теоремы 1 вытекает, что ядро $k(x, \zeta, \lambda)$ порождает ограниченный интегральный оператор, определенный во всем $L_2(0, \infty)$ при этом, когда $\text{Im} \lambda \rightarrow 0$ норма резольвенты R_λ в смысле $L_2(0, \infty)$ неограниченно возрастает. Следовательно, вся вещественная ось принадлежит непрерывному спектру оператора L_λ . Итак, нами доказана

Теорема 3. Пусть выполняются условия (3). Тогда оператор имеет лишь конечное число не вещественных собственных значений, расположенных в полуплоскостях D_0^+ , D_0^- , а его непрерывный спектр совпадает с вещественной осью. Далее, если λ не принадлежит спектру оператора L_λ , то резольвента его есть ограниченный интегральный оператор с ядром $K(x, \zeta, \lambda)$ типа Карлемана

$$\int_0^\infty |K(x, \zeta, \lambda)|^2 dx, \quad \int_0^\infty |K(x, \zeta, \lambda)|^2 d\zeta < \infty$$

Теорема 4. Для достаточно больших λ ядро резольвенты $k(x, \zeta, \lambda)$ оператора L_λ удовлетворяет неравенству

$$|k(x, \zeta, \lambda)| < \frac{c}{|\lambda|} \quad (12)$$

равномерно относительно x, ζ , из квадрата $0 \leq x, \zeta < \infty$, где c — постоянное число.

Теперь используя оценку (12) и представления (9), (10) и (11), найдем вид кратного разложения по собственным функциям оператора L_λ . Для простоты будем предполагать, что собственные функции оператора L_λ простые. Пусть $\lambda_{-N}, \lambda_{-N-1}, \dots, \lambda_{-1}$ собственные значения оператора L_λ , расположенные в полуплоскости L_0^- , $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_N$, собственные значения, расположенные в полуплоскости L_0^+ . Обозначим через $y_{-N_1}(x), y_{-N_1-1}(x), \dots, y_{-1}(x)$, $y_1(x), y_2(x), \dots, y_N(x)$ соответствующие им собственные функции.

Обозначим через M совокупность всех финитных в окрестности нуля и бесконечности функций, имеющих достаточное число производных.

Лемма. Пусть $f, g \in M$, и пусть функции $p(x), q(x)$ имеют производную до второго порядка, тогда при $\lambda \rightarrow \infty$

$$\int_0^{\infty} k(x, \zeta, \lambda)(f + \lambda g) dx = -\frac{g}{\lambda} + o\left(\frac{1}{\lambda^2}\right) \quad (13)$$

$$\int_0^{\infty} \lambda k(x, \zeta, \lambda)(f + \lambda g) dx = \frac{f + qg}{\lambda} + g + o\left(\frac{1}{\lambda^2}\right) \quad (14)$$

Методом контурного интегрирования и с помощью приведенных выше предложений можно доказать основную теорему.

Теорема 5. Пусть дважды дифференцируемые на $[0, \infty)$ функции $p(x)$ и $q(x)$ удовлетворяют условию (3), функции $A_1(\lambda), A_2(\lambda)$ не имеют нулей на вещественной оси λ , собственные значения оператора L_λ являются простыми нулями функции $A_1(\lambda), A_2(\lambda)$. Тогда всякую пару функции $f(x), \psi(x)$, где $\psi(x) = f(x) + q(x)g(x)$ можно одновременно разложить по собственным функциям оператора L_λ и эти разложения имеют следующий вид:

$$g(x) = \sum_{k=-N_1}^{N_2} \frac{a_k y_k(x)}{\int_0^{\infty} [q(x) + 2\lambda_k] |y_k(x)|^2 dx} + \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\Phi(\lambda) y(x, \lambda) dx}{A_1(\lambda) A_2(\lambda)}, \quad (15)$$

$$\psi(x) = \sum_{k=-N_1}^{N_2} \frac{\lambda_k a_k y_k(x)}{\int_0^{\infty} [q(x) + 2\lambda_k] |y_k(x)|^2 dx} + \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\lambda \Phi(\lambda) y(x, \lambda) dx}{A_1(\lambda) A_2(\lambda)}, \quad (16)$$

где

$$a_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} y_k(x) (f + \lambda_k g) dx,$$

$$\Phi(\lambda) = \frac{F_1(\lambda)}{\lambda} + F_2(\lambda),$$

$$F_1(\lambda) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} f(x) y(x, \lambda) dx$$

$$F_2(\lambda) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} g(x) y(x, \lambda) dx.$$

Интегралы в правой части формул (15), (16) сходятся абсолютно и равномерно относительно x из интервала $[0, \infty)$.

В заключение работы заметим, что в случае, когда $A_1(\lambda)$ и $A_2(\lambda)$ обращаются в нуль на вещественной оси λ , то у оператора L_λ появляются спектральные особенности и в этом случае в разложении (15) и (16) контур интегрирования $(-\infty, +\infty)$ заменяется другим специальным контуром.

Нами рассмотрен также вопрос о кратной полноте системы собственных и присоединенных функций для случая уравнения любого

четного порядка. Эти исследования будут опубликованы в следующей статье.

Автор благодарен М. Г. Гасымову за плодотворные совместные обсуждения полученных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Келдыш М. В. ДАН СССР. 77, № 1, 1951, 11—14. 2. Наймарк М. А. Труды Московск. матем. об-ва, № 3, 18 1954, 180—270.

Институт математики и механики

Поступило 21. IV 1969

Ф. Г. Магсудов

Кәсилмәз спектрә малик олан дифференциал операторларын мәхсуси функцијаларына керә ајрылыш

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә кәсилмәз спектрә малик олан (1) — (2) операторунун мәхсуси функцијаларынын ики гат тамлығы мәсәләсиндән бәһс едилмишдир. Башга сөzlә, L_λ $(0, \infty)$ фәзасынын һәр јердә сых чохлағундан көтүрүлмүш ики $f(x)$ вә $g(x)$ функцијаларынын (1) вә (2) операторунун мәхсуси функцијаларына керә ејни заманда ајрыла билмәси көстәрилмишдир. Бу ајрылышда функцијаларын Фурје әмсаллары бирбириндән λ вурғу илә фәргләнир.

НЕФТЕПРОМЫСЛОВАЯ МЕХАНИКА

З. Г. КЕРИМОВ, М. Г. КОПЕЙКИС

ИССЛЕДОВАНИЕ КРУТИЛЬНЫХ АВТОКОЛЕБАНИЙ
БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. Х. Мирзаджанзаде)

В практике бурения нефтяных и газовых скважин часто наблюдаются скачкообразные изменения скоростей напряжений и т. п. бурильной колонны.

Отмеченное можно объяснить автоколебательным режимом работы колонны бурильных труб, о возможности возникновения которого указывается в литературе [4].

В [1] приводятся экспериментальные снятые осциллограммы, подтверждающие релаксационный характер колебаний алмазного долота.

Известно, что релаксационные автоколебания механических систем обусловлены нелинейностью системы. В данном случае момент трения между долотом и разбуриваемой породой носит нелинейный характер, что и является причиной возникновения релаксационных автоколебаний системы бурильной колонны—долото.

Представляет определенный интерес определение параметров автоколебаний бурильной колонны с целью выбора рационального режима бурения и компоновки низа бурильной колонны.

Предполагается, что скважины вертикальны и заполнены глинистым раствором, бурильная колонна с утяжеленной бурильной трубой (УБТ) рассматривается как однородный стержень с сосредоточенной массой в нижнем сечении. Верхнее сечение бурильной колонны вращается ротором с постоянной угловой скоростью ω_0 .

По мере вращения верхнего сечения бурильной колонны в ней накапливается потенциальная энергия, а долото остается в покое, пока момент внутренних сил в УБТ не превзойдет момент трения между долотом и забоем. При достижении равенства моментов происходит отрыв долота от породы и из-за нелинейного характера зависимости момента трения от относительной скорости трущихся поверхностей происходит скачкообразное увеличение скорости вращения долота, что сопровождается падением напряжения.

Приведенная постановка задач о крутильных колебаниях бурильной колонны имеет вид:

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} - 2\nu \frac{\partial \varphi}{\partial t} \quad (0 < x < l) \quad (1)$$

$$a^2 = \frac{GI_0}{I}$$

$$\frac{\partial \varphi(0; t)}{\partial t} = \omega_0 \quad (2)$$

$$I_2 \frac{\partial^2 \varphi(l; t)}{\partial t^2} = -GI_0 \frac{\partial \varphi(l; t)}{\partial x} - M \left[\frac{\partial \varphi(l; t)}{\partial t} \right]$$

$$M \left[\frac{\partial \varphi(l; t)}{\partial t} \right] = M_1 l \left[\frac{\partial \varphi(l; t)}{\partial t} \right] \quad (3)$$

$$l \left[\frac{\partial \varphi(l; t)}{\partial t} \right] = \begin{cases} 1 & \text{при } \frac{\partial \varphi(l; t)}{\partial t} = 0 \\ \beta < 1 & \text{при } \frac{\partial \varphi(l; t)}{\partial t} \neq 0 \end{cases}$$

Начальные условия будут нулевыми, т. е.

$$\varphi(x; 0) = \frac{\partial \varphi(x; 0)}{\partial t} = 0, \quad (4)$$

где $\varphi(x; t)$ — угол закручивания;

G — модуль сдвига;

I_0 — полярный момент инерции сечения труб;

I — момент инерции бурильной колонны относительно оси симметрии, отнесенный к единице длины;

I_2 — момент инерции утяжеленных бурильных труб;

M_1 — момент трения между долотом и породой;

l — длина бурильной колонны;

ν — коэффициент сопротивления жидкости.

Граничное условие (3) составлено исходя из предположения, что скорость вращения нижнего сечения бурильной колонны не меняет знака, это подтверждается исследованиями ряда авторов [1, 2].

Введем безразмерные переменные

$$\bar{\varphi} = \frac{a}{\omega l} \varphi; \quad \bar{t} = \frac{a}{l} t; \quad \bar{x} = \frac{x}{l} \quad (5)$$

Тогда системы (1)–(4) приводятся к виду:

$$\frac{\partial^2 \bar{\varphi}}{\partial \bar{t}^2} = \frac{\partial^2 \bar{\varphi}}{\partial \bar{x}^2} - \kappa \frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial \bar{t}} \quad (6)$$

$$\frac{\partial \bar{\varphi}(0; \bar{t})}{\partial \bar{t}} = 1$$

$$\frac{\partial \bar{\varphi}(1; \bar{t})}{\partial \bar{t}} = l_1(\bar{s}) \cdot \bar{s} \left(\frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial \bar{x}}; M_1 \right)$$

$$\bar{s} \left(\frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial \bar{x}}; M_1 \right) = x_1 \int_0^1 \left\{ -\frac{\partial \bar{\varphi}(1; \bar{\tau})}{\partial \bar{x}} - x_2 l \left[\frac{\partial \bar{\varphi}(1; \bar{\tau})}{\partial \bar{\tau}} \right] \right\} d\bar{\tau}$$

$$x = \frac{2vl}{a}; \quad x_1 = \frac{Gl_0 l}{I_2 a^2} = \frac{l_1}{I_2}, \quad I_1 = l!$$

$$x_2 = \frac{M_1 a}{Gl_0 \omega_0}$$

Единичная функция $l_1(\bar{s})$ вводится в связи с предположением о неизменности знака скорости вращения УБТ. До сих пор, пока $\bar{s} \left(\frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial x}; M_1 \right) \leq 0$ и соответственно $l_1(\bar{s}) = 0$, происходит накопление потенциальной энергии и низ колонны находится в покое, т. е. скорость его вращения равна нулю и $e \left[\frac{\partial \bar{\varphi}(1; \bar{t})}{\partial \bar{t}} \right] = 1$. При $s \left(\frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial x}; M_1 \right) > 0$ и $l_1(s) = 1$ начинается вращение долота, здесь $l \left[\frac{\partial \bar{\varphi}(1; \bar{t})}{\partial \bar{t}} \right] = \beta$.

При решении задачи (6) принимается $x = 0,5$ и в (3) $\beta = 0,5$. Реализуя метод прямых при $h = \frac{1}{n}$, получим систему уравнений:

$$\left. \begin{aligned} \frac{d^2 \bar{\varphi}_i}{d\bar{t}^2} &= n^2 [(\bar{\varphi}_{i+1} - \bar{\varphi}_i) - (\bar{\varphi}_i - \bar{\varphi}_{i-1})] - x \frac{d \bar{\varphi}_i}{d\bar{t}} \quad (i = 1; 2 \dots, n-1) \\ \frac{d \bar{\varphi}_0}{d\bar{t}} &= 1; \quad \frac{d \bar{\varphi}_n}{d\bar{t}} = l_1(s) s \left(\frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial x}; M_1 \right) \\ s \left(\frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial x}; M_1 \right) &= x_1 \int_0^{\bar{t}} [-(\bar{\varphi}_n - \bar{\varphi}_{n-1}) n - x_2 l \left(\frac{d \bar{\varphi}_n}{d\bar{t}} \right)] d\bar{\tau} \end{aligned} \right\} (7)$$

Блок-схема моделирования на АВМ представлена на рис. 1. На рис. 2 представлено решение (7) для нижнего сечения бурильной колонны ($n=5$) при $x_1 = 10$; $x_2 = 0,5$. Следует отметить, что на приведенных рисунках угол поворота

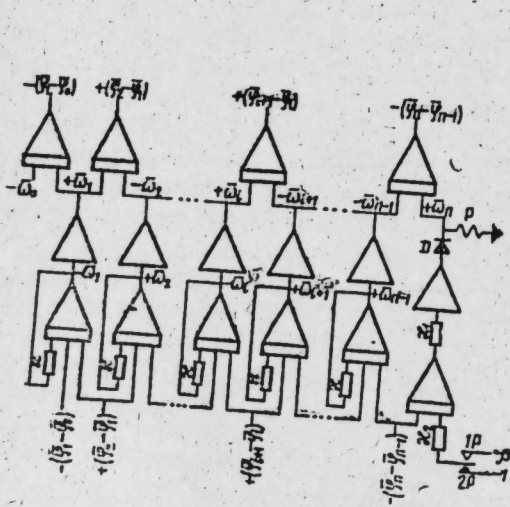


Рис. 1.

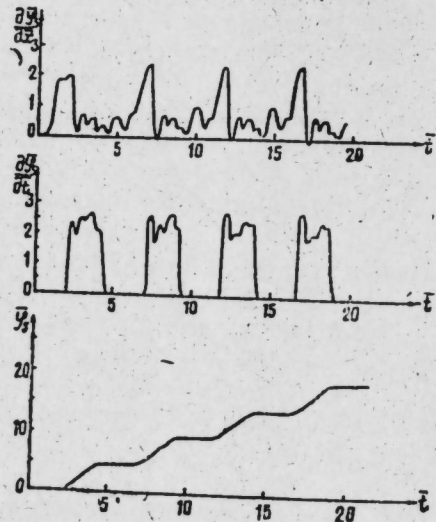


Рис. 2.

бурильной колонны $\varphi(x; t)$, тангенциальное напряжение $\tau(x; t)$ в точке труб, максимально удаленной от оси симметрии бурильной колонны, угловая скорость $\frac{\partial \varphi(x; t)}{\partial t}$ и время представлены в безразмерном виде и их легко вычислить по формулам:

$$\varphi(\bar{x}_i; \bar{t}) = \frac{l \omega_0}{a} \bar{\varphi}_i$$

$$\tau(\bar{x}_i; \bar{t}) = \frac{GR \omega_0}{a} \frac{\partial \bar{\varphi}_i(\bar{t})}{\partial \bar{x}}$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} = \omega_0 \frac{\partial \bar{\varphi}_i(\bar{t})}{\partial \bar{t}} \quad (8)$$

$$t = \frac{l}{a} \bar{t}.$$

Из приведенного решения $x_1 = 10$; $x_2 = 0,5$ видно, что в начале бурения происходит увеличение напряжения (накапливается потенциальная энергия в бурильной колонне) и угловая скорость на забое равна нулю. Затем, когда момент внутренних сил превышает момент трения между долотом и породой, происходит скачок угловой скорости, превышающий ω_0 , бурильная колонна раскручивается и напряжение уменьшается, что влечет за собой дальнейшее уменьшение скорости вращения вплоть до нуля. Момент трения возрастает и вновь происходит накопление потенциальной энергии. Процесс повторяется. Как видно из рис. 2, изменения напряжения по своему характеру относятся к случаю несимметричного цикла.

Аналогичные решения были получены при $x_1 = 10$; 15; 20; 25; и $x_2 = 0$; 0,5; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,5; 1,75; 2,0. Результаты их обобщены в виде графика, приведенного на рис. 3.

где представлена зависимость максимального значения $\frac{\partial \bar{\varphi}}{\partial x}$ в нижнем сечении бурильной колонны от x_1 и x_2 .

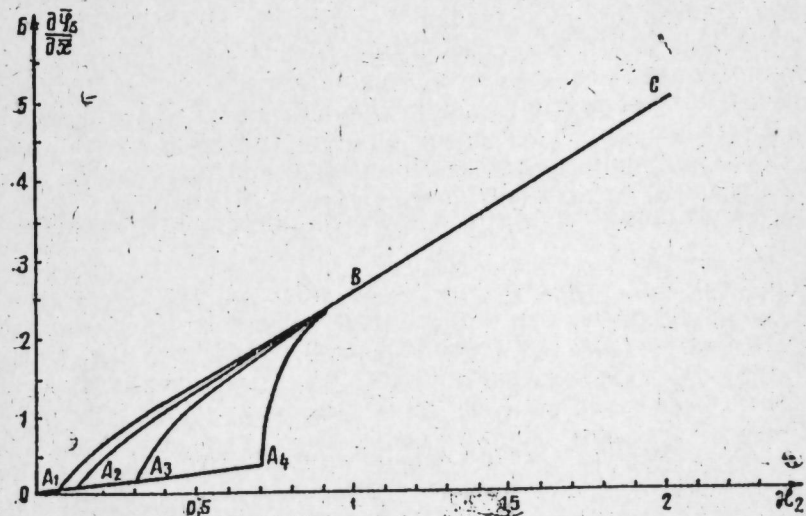


Рис. 3.

Кривые OA_1BC , OA_2BC , OA_3BC и OA_4BC построены при значениях x_1 , соответственно равных 25; 20; 15; 10.

На участках OA_1 не наблюдается процесс автоколебаний.

Например, при $x_1 = 10$, $x_2 = 0,5$ процесс колебаний УБТ представлен на рис. 4. Как видно из рис. 4 со временем процесс колебаний затухает и τ приближается к постоянному значению, в первом случае 0,25, во втором — 0,35. Напряжение, соответствующее этому значению, согласно (8) будут

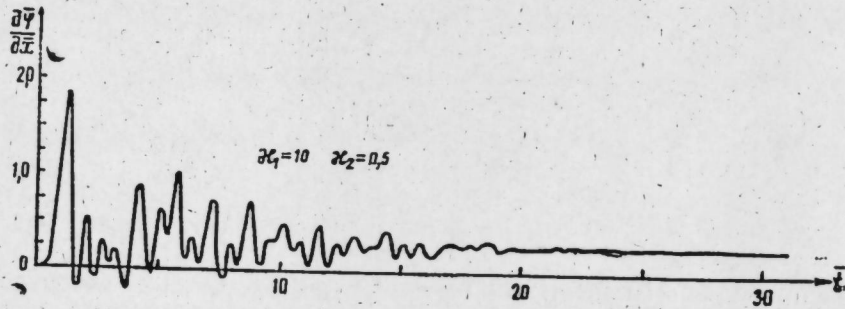


Рис. 4.

$$\tau = \frac{GR\omega_0}{a} \cdot 0,25;$$

Если учесть здесь ω_0 , выраженное через x_2 , получим

$$\tau = \frac{M_1 R}{I_0} \frac{0,25}{x_2} = 0,5 \frac{M_1 R}{I_0}.$$

Это значение напряжения совпадает со статическим напряжением при вращении буровой колонны с постоянной угловой скоростью при моменте трения:

$$M = \beta M_1 = 0,5 M_1,$$

что говорит о вполне приемлемой точности решения такого рода задач на АМВ.

Точки A_1 являются критическими. Здесь происходит самовозбуждение системы, сопровождающееся устойчивым циклом колебаний, т. е. имеют место автоколебания.

График, приведенный на рис. 3, построен в безразмерных параметрах. Это позволяет в зависимости от скорости вращения ротора, длины и поперечных размеров буровой колонны и УБТ, материала буровых труб, осевой нагрузки, коэффициента трения между долотом и забоем скважины определить максимальное тангенциальное напряжение, возникающее в забойной части буровой колонны.

Пример:

Задано:

$$l = 5 \cdot 10^3 \text{ м}; \quad q = 256 \text{ н/м}; \quad R_{11} = 5,7 \cdot 10^{-2} \text{ м}; \quad R_{1;2} = 4,7 \cdot 10^{-2} \text{ м}; \\ l_1 = 100 \text{ м}; \quad q_1 = 980 \text{ н/м}; \quad R_{21} = 7,3 \cdot 10^{-2} \text{ м}; \quad R_{22} = 3,7 \cdot 10^{-2} \text{ м}; \\ G = 8 \cdot 10^{10} \text{ н/м}^2; \quad f = 0,4; \quad \omega_0 = 10 \frac{\text{рад}}{\text{сек}}.$$

q ; q_1 — вес погонного метра соответственно буровой колонны и утяжеленных буровых труб;

R_{11} ; R_{21} — внешний радиус соответственно буровой колонны и утяжеленных буровых труб.

R_{12} ; R_{22} — внутренний радиус соответственно буровой колонны и УБТ.

Вычислим:

$$I_0 = \frac{F}{2} (R_{11}^2 + R_{12}^2) = 891 \cdot 10^{-8} \text{ м}^4;$$

$$I = \frac{q(R_{11}^2 + R_{12}^2)}{2g} = 712 \cdot 10^{-4} \text{ н/сек}^2;$$

$$I_1 = Il = 356 \text{ н} \cdot \text{м} \cdot \text{сек}^2; \quad a^2 = \frac{I_0 G}{I} = 10^7 \frac{\text{м}^2}{\text{сек}^2}; \quad a = 3160 \frac{\text{м}}{\text{сек}};$$

$$M_1 = \frac{2}{3} f q_1 R_{21} l_1 = 955 \text{ н} \cdot \text{м}.$$

По этим данным:

$$x_1 = 20; \quad x_2 = 0,4.$$

Из графика, приведенного на рис. 3, находим $\frac{d\bar{\varphi}}{dx} = 5,6$.

Тогда максимальное тангенциальное напряжение определяется по (8):

$$\tau = \frac{GR_{11}\omega_0 \frac{d\bar{\varphi}}{dx}}{a} = 14 \cdot 10^6 \text{ н/м}^2$$

$$\text{или } \tau \approx 140 \text{ кг/см}^2.$$

По полученной величине тангенциального напряжения можно определить коэффициент запаса прочности. Для рассмотренного примера запас прочности, подсчитанный по методике, изложенной в [3], равен 1,6.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кувькин С. И., Каграманов Н. Р., Хамзин Ш. Х. Об усталостном характере износа алмазов при бурении. НХ, № 9, 1958.
2. Симкин В. Я. Методика моделирования крутильных и продольных колебаний буровых труб на математических машинах непрерывного действия. Труды ЦКЮ МГ и ОН СССР, № 1961.
3. Сароян А. Е. Основы расчета буровых колонн. Госполиттехиздат, 1961.
4. Владиславлев В. С. Разрушение пород при бурении скважин. Госполиттехиздат, 1958.

Азерб. Ин-т нефти и химии
и. м. М. Азизбекова

Поступило 16. VI 1969

З. Н. Каримов, М. Г. Копејкис

Газыма кэмэринин буручу авторэгслэринин тэдгиги

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ кэсичи типли газыма алэти илэ ротор үсулунда газыма заманы газыма кэмэриндэ Јаранан буручу авторэгслэрдэн бэһс олунмушдур. Мэсэлэ гиперболик типли диференциал тэнлијин үчүнчү нөв гејри-хэтти сэрһэд мэсэлэсинин һэллинэ кэтирилмишдир.

Системи характеризэ едэн параметрлэрин кенш интервалда дэјишэн гијмэтлэри үчүн газыма кэмэринин ашағы һиссэсиндэ Јаранан динамик қаркинликлэрин эјрилэри гурулмушдур ки, бу да мөһкәмлик шэртини өдэмэклэ расионал газыма режиминин сечилмэсинэ имкан вермишдир.

ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ

Р. Г. ИСМАЙЛОВ, Г. М. МАМЕДАЛИЕВ, С. М. АЛИЕВ,
Ф. Д. РЗАЕВА, Н. А. ПОЛЯКОВА

ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЖИДКИХ
ПРОДУКТОВ ПИРОЛИЗА В ПРИСУТСТВИИ ИНИЦИАТОРОВ
ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Ранее нами [1—4] был исследован процесс радикальной полимеризации непредельных соединений жидких продуктов пиролиза при атмосферном давлении и температуре 80—150°C.

Представляло изучить процесс полимеризации непредельных соединений продуктов пиролиза при более высоких температурах и под давлением. Получение результаты приводятся в настоящей статье.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве сырья была использована фракция 120—190°C, выделенная из смолы пиролиза газов, на укрупненной атмосферно-вакуумной ректификационной установке.

Фракция (120—190°C) содержала непредельных—50%, ароматических—50%, парафины и нафтены отсутствуют.

Опыты по полимеризации проводились на лабораторной установке в проточном реакторе под давлением.

Таблица 1

Влияния давления на полимеризацию непредельных соединений фр. (120—190°C)

Условия: температура—140°C, количество гидроперекиси изопропилбензола—2% на сырье, время полимеризации—3 ч

Давление, атм	Выход полимера, вес. %		Свойства полимеров	
	на фракцию (120—190°C)	на непредельные углеводороды	температура размягчения, °C	[η]
5	22,0	44	90	0,05
10	26,2	52,4	100	0,05
15	27,0	54,0	105	0,05
20	29,1	57,0	107	0,05
25	29,3	58,6	110	0,05
30	30,5	61,0	111	0,06

Было изучено влияние давления и температуры на выход, температуру размягчения и характеристическую вязкость полимеров. Получение данные приведены в табл. 1, 2.

Таблица 2

Влияние температуры на полимеризацию непредельных соединений фр. 120—190°C под давлением в присутствии гидроперекиси изопропилбензола

Условия: давление—20 атм, время полимеризации 3 ч, количество инициатора—2%

Температура, °C	Выход полимера в вес. %		Свойства полимеров	
	на фракцию (120—190°C)	на непредельные углеводороды	температура плавления, °C	[η]
140	29,1	58,8	97,0	0,05
160	30,5	61,0	100,0	0,05
180	32,9	65,8	91,0	0,04
200	33,8	67,6	90,0	0,04
220	34,0	68,0	90,0	0,03

Как видно, при давлении 20 атм, температурах 140°C и выше процесс полимеризации протекает с большой скоростью и через 3 ч конверсия непредельных углеводородов достигает 60% и более. Такая же глубина конверсии непредельных в случае, когда процесс полимеризации проводится при температуре 80°C и атмосферном давлении, достигается за 40—50 ч.

Полученные полимеры характеризуются температурой размягчения по методу "кольцо и шар" 90—110°C и характеристикой вязкостью бензола ~0,03—0,05 (м. в. ~3—5 тыс.).

Из других инициаторов, использованных в работе, моногидроперекись диизопропилбензола и гидроперекись 1,1 дифенилэтана по своей активности существенно не отличается от гидроперекиси изопропилбензола. Выход полимеров в присутствии этих инициаторов составляет 27—30%, температура размягчения их 108—115°C, характеристическая вязкость 0,05—0,07.

Выводы

1. Изучена полимеризация непредельных соединений фр. (120—190°C) смолы пиролиза газов в присутствии инициаторов под давлением.

2. Показано, что при температуре 140—200°C и давлении 5—30 атм заметно ускоряется процесс полимеризации и конверсия непредельных соединений за 3 ч достигает 60—68%. Полученные полимеры характеризуются низким молекулярным весом (3—5 тыс.) и температурой размягчения 90—115°C.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамедалиев Ю. Г., Мамедалиев Г., М. Алиев С. М., Рзаева Ф. Д. Авторское свид. № 138 377. Бюлл. изобр. № 10, 1961. 3. Мамедалиев Ю. Г., Мамедалиев Г. М., Алиев С. М., Рзаева Ф. Д., Мархевка В. М. "Азерб. хим. журн.", № 1, 1962. 3. Мамедалиев Ю. Г., Мамедалиев Г. М., Алиев С. М., Рзаева Ф. Д., Симашко В. В., Власова Н. Д., Шинаков Л. М. АН СССР. Ин-т. нефтехимического синтеза им. А. В. Топчиева. 1964. 4. Исмайлов Р. Г., Алиев С. М., Мамедалиев Г. М., Рзаева Ф., Саркисов В. М. Химия и технология топлив и масел, 1965, № 3.

ИНХП им. Ю. Г. Мамедалиева

Поступило 16. VI 1969

Маје пиролиз мәһсулларынын тәркибинә дахил олан
дојмамыш карбоһидрокенләрин инисиатор иштиракы
илә тәзјиг алтында полимерләшмәси

ХҮЛАСӘ

Тәдгигатда пиролиз газларындан алынған гатранын 120—190°C фраксијасынын инисиатор (кумолун гидропероксиди вә с.) иштиракы илә тәзјиг алтында полимерләшмәси өјрәнилмишдир. 140—200°C-дә 5—30 атмосфер тәзјиг алтында полимерләшмә просеси сүр'әтләннр вә дојмамыш бирләшмәләрин конверсијасы 3 саат мүддәтиндә 60—68%-ә чатыр.

Алынған полимерләр ашағы молекуллу (3—5 мин), јумшалма температуру исә 95—115°C олур.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Э. А. КЯЗИМОВ

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ КОЭФФИЦИЕНТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НА РАЗДЕЛЕНИЕ В ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

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

Успехи хроматографии в настоящее время весьма очевидны, наглядной иллюстрацией чему служат многочисленные анализы сложных смесей продуктов, получаемых как в процессе производства на заводских установках, так и в лабораториях исследовательских институтов. Следует, однако, отметить, что несмотря на все свои успехи хроматографические методы далеко не исчерпали себя и привлекают внимание многочисленных исследований, работающих в области физической химии.

Как известно, основой хроматографического разделения смеси продуктов является многократно повторяющийся процесс сорбции—десорбции происходящий в гетерогенной системе. Одним из важных факторов, влияющих на процесс сорбции—десорбции является распределение анализируемых продуктов в двух фазах гетерогенной системы.

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния состава газовой фазы на коэффициенты распределения продуктов между неподвижной (твердой) и подвижной (газовой) фазами, а следовательно и влияние состава газа на хроматографические процессы.

Аппаратурой для экспериментов служил стандартный хроматограф "Цвет-1". На колонке размерами 100×0,4 см, заполненной силикагелем МС-А-1, при температуре 74°C и скорости газа-носителя азота 1,75 см³/мин измерялись времена удерживания трех индивидуальных соединений (бензола, этилового спирта метилэтилкетона), относящихся в различным классам углеводородов. Затем времена удерживания этих продуктов измерялись при тех же условиях, только лишь газ-носитель азот проходил через барботер с ацетоном, находящимся при температуре 25°C. В табл. 1 приводятся результаты проделанных опытов. Как видно из результатов таблицы времена удерживания анализируемых продуктов уменьшаются от 4 до 13 раз при насыщении азота парами ацетона, что позволяет резко сократить время их анализа. Этот эффект вызван изменением коэффициента распределения паров анализируемых и продуктов между газовой и твердой фазой в хроматографической колонке.

Таблица 1
Время удерживания продуктов, элюируемых (А) чистым азотом и (Б) азотом, насыщенным парами

Продукты	Абсолютные времена удерживания, мин	
	А	Б
Бензол	19,0	4,75
Этиловый спирт	25,5	4,90
Метилэтилкетон	66,5	5,05

Интересно проследить как изменяется в подобном случае величина коэффициента распределения для каждого из исследованных продуктов.

Как известно [1], коэффициент распределения определяется по следующей формуле:

$$K = (V_r/V_t) (1/R_f - 1) \dots \dots \dots, (1)$$

где V_r и V_t — объемы газовой и твердой фаз соответственно, а R_f — фактор запаздывания.

Фактор запаздывания в свою очередь определяется по формуле:

$$R_f = t_r/t_b \dots \dots \dots, (2)$$

где t_r и t_b — времена, необходимые для прохождения через колонку газа-носителя и анализируемого вещества соответственно.

Объем V_r найден умножением объемной скорости газа-носителя на время неадсорбирующегося газа и равен $8,23 \text{ см}^3$.

Объем V_t найден при вычитании объема V_r из общего объема пустой колонки и проводящих газовых линий и равен $5,11 \text{ см}^3$. Ре-

Таблица 2
Коэффициенты распределения K и факторы запаздывания R_f

Продукты	А		Б	
	R_f	K	R_f	K
Бензол	0,25	4,83	0,99	1,63
Этиловый спирт	0,18	7,43	0,96	1,68
Метилэтилкетон	0,07	21,4	0,93	1,73

* А — газ-носитель азот
Б — газ-носитель азот с парами ацетона.

зультатом обработки экспериментальных данных является табл. 2, в которой представлены коэффициенты распределения исследованных продуктов.

Как видно из результатов табл. 2, коэффициенты распределения уменьшаются при насыщении парами ацетона от 3 до 12 раз. Уменьшение коэффициента распределения позволяет применять твердые адсорбенты с развитой поверхностью для анализа не только газовых, но и жидких продуктов при умеренной температуре опыта.

Следует отметить, что изменение концентрации паров ацетона в

газе-носителе даст возможность плавно регулировать коэффициент распределения в обнаруженных пределах, а следовательно и произвольно регулировать скорость хроматографического разделения.

Выводы

1. Поставлен вопрос о роли коэффициента распределения между двумя фазами гетерогенной системы в хроматографическом анализе.
2. Показана возможность осуществления ускоренного хроматографического анализа.
3. Выявлены предпосылки произвольного регулирования скорости анализа в зависимости от состава подвижной фазы.
4. Показана возможность анализа жидких продуктов на колонках с твердым адсорбентом при относительно низких температурах.

ЛИТЕРАТУРА

Нога ре С. Д., Джувет Р. С. Газожидкостная хроматография, стр. 76. Изд.-во «Недра». Л., 1966.

Институт нефтехимических процессов

Поступило 3. VII 1968

Е. Э. Казымов

Газ-хроматографијасында ажрылмаја јажылма эмсалынын тәсири һаггында

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә газ-хроматографијасында јажылма эмсалынын ролундан бәһс едилмишдир. Бу мәгсәдлә һәрәкәтдә олан газ фазасынын тәркиби асетон бухары илә дојдурулмуш азот газ дашыјычысы васитәсилә дәјишилмишдир. Һәммин шәраитдә анализ едилән маддәләрин консентрасијасы газ фазасында бирдән-бирә чоһалмыш, лакин јажылма эмсалынын гијмәти азалмышдыр. Азотун асетон бухары илә дојдурулмасында јажылма эмсалынын азалмасы мүхтәлиф маддәләр үчүн мүхтәлиф олуб, 3—12 дәфә дәјишилмишдир. Бу һалда, сәрбәст маддәләрин хроматографик анализинин сүр'әти 4—13 дәфә азалмыш вә бунунла әләгәдар хроматографик анализин сүр'әтинин истәнилән гәдәр тәнзимләмәјин мүмкүнлүјү ашкар едилмишдир. Бундан башга, мәгаләдә маје маддәләрин бәрк адсорбентдә, нисбәтән ашағы температурда анализ олуна билмәси имканы кәстәрилмишдир.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. А. МАМБЕТОВ, М. И. НАБИЕВ

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ, СОСТАВА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВИСМУТОВЫХ КИСЛОТ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ pH=9,3 и 11,5

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

Наши исследования показали, что в процессе потенциометрического титрования гидрогель $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ образуется как в слабокислых, так и щелочных средах. В данной работе приводятся результаты исследования состава и физико-химических свойств гидрогеля трехокси висмута, осажденной при pH=9,3 и 11,5.

Гидрат окиси висмута представляет собой объемистый белого цвета аморфный осадок состава $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ [1].

Состав гидрогелей $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, осажденных при pH=9,3 и 11,5 исследовали под раствором NaCl от концентрации 5–36%. Давление пара насыщенного раствора NaCl при температуре 25° довольно высокое (около 21 мм Hg. ст.). Следовательно, при изотермическом обезвоживании этим раствором не может происходить диссоциация гидратов [2].

Результаты анализов жидкой и твердой фаз тройной системы $\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}-\text{NaCl}$ двух проб графически изображены на диаграммах (рис. 1а и б).

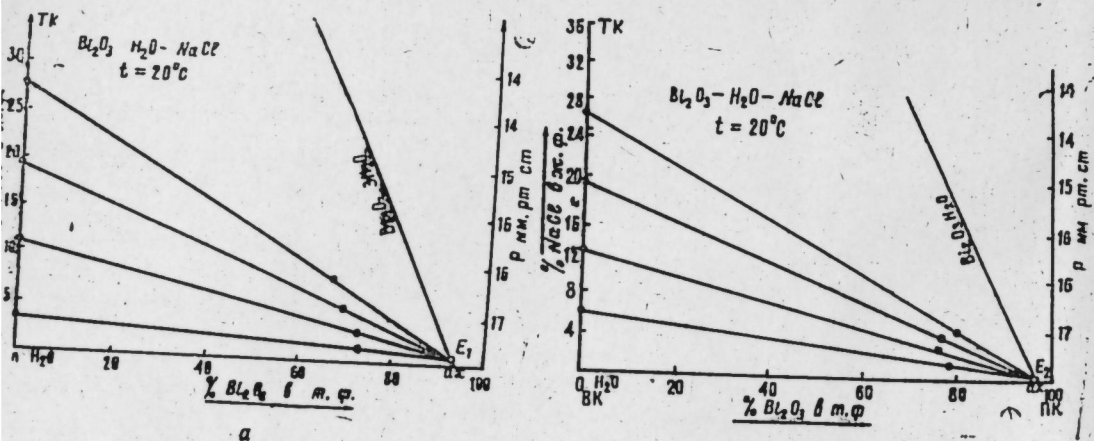


Рис. 16

На осях ординат отложены процентные содержания хлористого натрия в жидких фазах, а на осях абсцисс—процентное содержание Bi_2O_3 в остатках. Катеты треугольников отвечают двум бинарным системам $\text{H}_2\text{O}-\text{NaCl}$ и $\text{H}_2\text{O}-\text{Bi}_2\text{O}_3$, а гипотенузы—бинарной системе $\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{NaCl}$.

Эти диаграммы относятся к таким системам, где два компонента тройной системы образуют соединения состава окисель—вода (в форме гидрата). Причем, эти соединения в условиях опыта не меняют своего состава. Кроме этого они с третьим компонентом (NaCl) не образуют твердых растворов.

На этих диаграммах прямые составов остатков пересекаются в одной точке соответственно E_1 , E_2 и лежат внутри треугольников. Эти точки показывают существование соединений, состоящих из трехокси висмута и воды.

Для установления истинного состава этих гидрогелей графическим методом, от вершин треугольников, отвечающих 100% содержанию хлористого натрия в жидких фазах, через точки пересечений прямых составов остатков, провели прямые до пересечений с основаниями треугольников. Эти прямые являются гипотенузами составов соединений, существующих в твердых фазах. Точки a_1 , a_2 показывают соотношения трехокси висмута и воды в этих соединениях.

Точки E_1-E_2 , подтверждающие существование гидратов трехокси висмута, лежат не на самих абсциссах, а несколько выше. Это объясняется тем, что хлористый натрий с гидратами трехокси висмута не образует твердых растворов, а адсорбируется ими. Величина адсорбции хлористого натрия соответственно равна ординатам точек E_1 , E_2 , т. е. U_1 и U_2 .

Если исключить из состава твердой фазы адсорбированное количество хлористого натрия, тогда точкой E_1 (рис. 1а) устанавливается существование гидрата состава $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, соответствующего кислоте H_3BiO_3 ; точкой E_2 (рис. 1, б)— $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, соответствующего HBiO_2 .

Точность этих данных проверена нами, а также и аналитическим методом, путем совместного решения уравнений прямых, пересекающихся в одной точке по отношению x и y , т. е. координаты точек

$$E_1 \text{ формулами: } y = \frac{100 \cdot ac(c^1 - b^1) - a^1 \cdot b^1(c - b)}{a(100 - c)(c^1 - b^1) - a^1(100 - c^1)(c - b)}$$

C и C^1 —процентное содержание хлористого натрия в жидких фазах, найденных анализом; b и b^1 —процентные содержания хлористого натрия в твердых фазах, найденных анализом; a и a^1 —процентные содержания безводной трехокси висмута в твердых фазах, найденные анализом; y —процентное содержание хлористого натрия, адсорбированного твердой фазой (ось ординат точки E); x —процентное содержание безводной трехокси висмута в твердой фазе (ось абсцисс точки E).

После чего химически связанная вода найденных гидратов вычислялась формулой $W = \frac{100[100 - (x + y)]}{x + [100 - (x + y)]}$, где x —процентное содержание

Bi_2O_3 в твердых фазах, найденное аналитическим и графическим методами. y —процентное содержание хлористого натрия, адсорбированного твердой фазой, найденное аналитическим и графическим методами; W —процентное содержание химически связанной воды в твердых фазах.

Эти данные составлены в таблице и (1а и б), которые также подтверждают существование двух гидратов трехокси висмута $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. А. МАМБЕТОВ, М. И. НАБИЕВ

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ, СОСТАВА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВИСМУТОВЫХ КИСЛОТ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ pH=9,3 и 11,5

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

Наши исследования показали, что в процессе потенциометрического титрования гидрогель $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ образуется как в слабокислых, так и щелочных средах. В данной работе приводятся результаты исследования состава и физико-химических свойств гидрогеля трехокси висмута, осажденной при $\text{pH}=9,3$ и $11,5$.

Гидрат окиси висмута представляет собой объемистый белого цвета аморфный осадок состава $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ [1].

Состав гидрогелей $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, осажденных при $\text{pH}=9,3$ и $11,5$ исследовали под раствором NaCl от концентрации $5-36\%$. Давление пара насыщенного раствора NaCl при температуре 25° довольно высокое (около 21 мм. Hg. ст.). Следовательно, при изотермическом обезвоживании этим раствором не может происходить диссоциация гидратов [2].

Результаты анализов жидкой и твердой фаз тройной системы $\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}-\text{NaCl}$ двух проб графически изображены на диаграммах (рис. 1а и б).

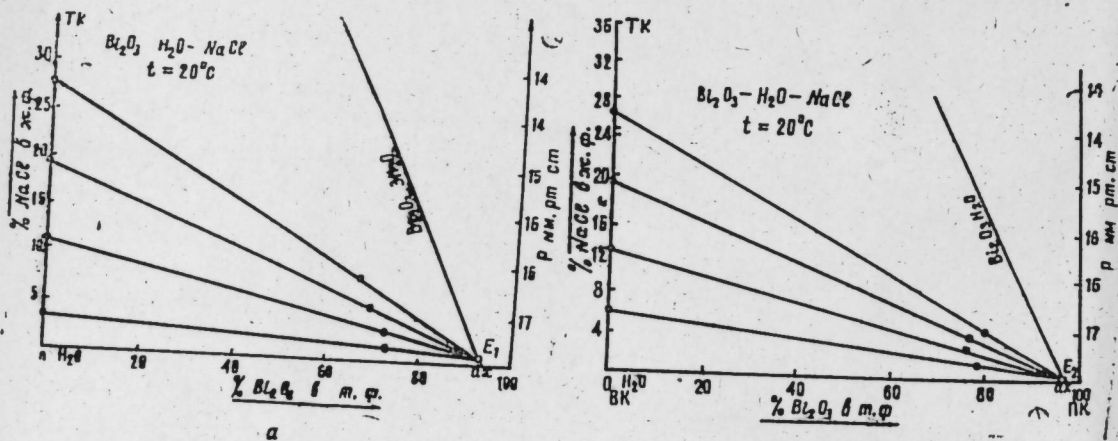


Рис. 1б

На осях ординат отложены процентные содержания хлористого натрия в жидких фазах, а на осях абсцисс—процентное содержание Bi_2O_3 в остатках. Катеты треугольников отвечают двум бинарным системам $\text{H}_2\text{O}-\text{NaCl}$ и $\text{H}_2\text{O}-\text{Bi}_2\text{O}_3$, а гипотенузы—бинарной системе $\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{NaCl}$.

Эти диаграммы относятся к таким системам, где два компонента тройной системы образуют соединения состава окисель—вода (в форме гидрата). Причем, эти соединения в условиях опыта не меняют своего состава. Кроме этого они с третьим компонентом (NaCl) не образуют твердых растворов.

На этих диаграммах прямые составов остатков пересекаются в одной точке соответственно E_1, E_2 и лежат внутри треугольников. Эти точки показывают существование соединений, состоящих из трехокси висмута и воды.

Для установления истинного состава этих гидрогелей графическим методом, от вершин треугольников, отвечающих 100% содержанию хлористого натрия в жидких фазах, через точки пересечений прямых составов остатков, провели прямые до пересечения с основаниями треугольников. Эти прямые являются гипотенузами составов соединений, существующих в твердых фазах. Точки a_1, a_2 показывают соотношения трехокси висмута и воды в этих соединениях.

Точки E_1-E_2 , подтверждающие существование гидратов трехокси висмута, лежат не на самих абсциссах, а несколько выше. Это объясняется тем, что хлористый натрий с гидратами трехокси висмута не образует твердых растворов, а адсорбируется ими. Величина адсорбции хлористого натрия соответственно равна ординатам точек E_1, E_2 , т. е. Y_1 и Y_2 .

Если исключить из состава твердой фазы адсорбированное количество хлористого натрия, тогда точкой E_1 (рис. 1а) устанавливается существование гидрата состава $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, соответствующего кислоте H_3BiO_3 ; точкой E_2 (рис. 1б)— $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, соответствующего HBiO_2 .

Точность этих данных проверена нами, а также и аналитическим методом, путем совместного решения уравнений прямых, пересекающихся в одной точке по отношению x и y , т. е. координаты точек

$$E_1 \text{ формулами: } y = \frac{100 \cdot ac(c^1 - b^1) - a^1 \cdot b^1(c - b)}{a(100 - c)(c^1 - b^1) - a^1(100 - c^1)(c - b)}$$

C и C^1 —процентное содержание хлористого натрия в жидких фазах, найденных анализом; b и b^1 —процентные содержания хлористого натрия в твердых фазах, найденных анализом; a и a^1 —процентные содержания безводной трехокси висмута в твердых фазах, найденные анализом; y —процентное содержание хлористого натрия, адсорбированного твердой фазой (ось ординат точки E); x —процентное содержание безводной трехокси висмута в твердой фазе (ось абсцисс точки E).

После чего химически связанная вода найденных гидратов вычислялась формулой $W = \frac{100[100 - (x + y)]}{x + [100 - (x + y)]}$, где x —процентное содержание

Bi_2O_3 в твердых фазах, найденное аналитическим и графическим методами. y —процентное содержание хлористого натрия, адсорбированного твердой фазой, найденное аналитическим и графическим методами; W —процентное содержание химически связанной воды в твердых фазах.

Эти данные составлены в таблице и (1а и б), которые также подтверждают существование двух гидратов трехокси висмута $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Таблица 1

№№ проб.	% NaCl в жидкой фазе		% NaCl в твердой фазе		% Bi_2O_3 в твердой фазе		Состав твердой фазы				% H_2O в твердой фазе			Состав гидрогеля	
							% Bi_2O_3		% адсорб. NaCl		найденно		найденно		
						найденно		найденно		найденно		найденно			
		графическим методом		аналитическим методом		графическим методом		аналитическим методом		графическим методом		аналитическим методом		графическим методом	
1	3,31	1,67	73,21	89,4	0,95	Ср. 0,92	10,55	10,6							
2	7,42	2,62	72,51												
3	11,31	3,66	71,61												
4	15,51	4,50	70,38												
5	19,36	5,66	68,21												
6	23,02	7,01	66,24												
7	27,89	8,15	66,03												
1	3,01	1,00	78,00												
2	6,22	1,81	78,21												
3	9,81	2,20	76,64												
4	12,82	3,18	76,03												
5	16,02	3,96	7,79												
6	19,85	4,21	76,44												
7	24,41	3,60	83,92												
8	27,02	5,10	80,21												

Кривая нагревания висмутовых кислот (рис. 2,а и б), полученная на пирометре Курнакова, характеризуется началом эндотермического эффекта (рис. 2,а) при 180 и 300°, связанным с выделением воды (гигроскопической, структурно-связанной). Эндотермическим эффектом при 430°, 525 и 600°, связанным с выделением химически связанной воды, эндотермическим эффектом и при 660° связанным с разложением висмутовой кислоты, эндозэффектом при 725°С, связанным с плавлением вещества [3].

Кривая нагревания Nb_2O_5 (рис. 2,б) характеризуется началом эндо-

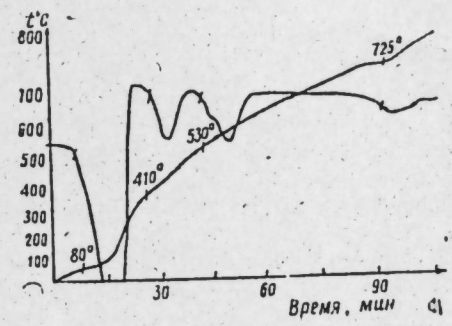
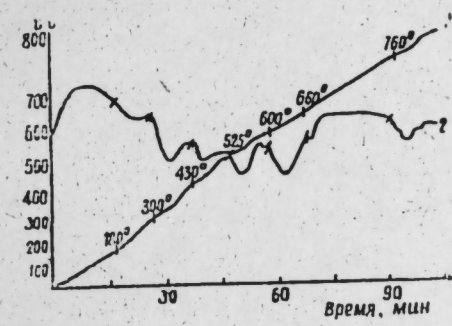


Рис. 2.

термического эффекта при 80°С, связанным с выделением воды (гигроскопической, структурно-связанной) эндотермическим эффектом при 410°, связанным с выделением химически связанной воды, эндозэффектом при 530°, связанным с разложением висмутовой кислоты эндозэффектом при 725 С, связанным с плавлением вещества. Полученные соединения подвергнуты рентгеноскопическому анализу на установке УРС-5 и на $Cu K-\alpha$ -излучении.

Выводы

1. Изучен процесс дегидратации гидрогелей трехокси висмута, осажденных при температуре 0°С и $pH=9,3$; $11,5$ изотермическим и термографическим методами.
2. Установлено, что препарат гидрогеля трехокси висмута, осажденный при $pH=9,3$ под насыщенным раствором хлористого натрия дегидратируется до образования ортовисмутовой кислоты H_2BiO_3 , а препарат, осажденный при $pH=11,5$ также дегидратируется до образования метависмутовой кислоты Nb_2O_5 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Ремн. Курс неорганической химии, т. 1, 1963. 2. Данильченко А. Т. Изв. Крымск. пед. ин-та, т. XII, 1947. 3. Берг Л. Г. Введение в термографию. М., 1961. *Азербайджанский с/х ин-т* Поступило 10. XII 1968

Ә. А. Мамбетов, М. И. Нәбијев

Мүһитин рН-ы 9,3 вә 11,5 олдугда эмәлә кәлән бисмут туршуларынын тәркиби вә физики-кимјәви хассаләринин тәдгиги

ХУЛАСӘ

$pH=9,3$ вә $11,5$ олдугда ($t=0^{\circ}C$) чөкдүрүлмүш бисмут 3-оксид гидрокелиннин деһидратлашма просеси изотермик вә термографик үсулларла тәдгиг едилмишдир.

Мүәҗҗәнләшдирилмишдир ки, рН=9,3 олдугда чөкдүрүлмүш бисмут 3-оксид гидрогенли доҗмуш NaCl дузу мәнлулуида деһидратлашараг ортобисмутат туршусу (H_3BiO_3), рН=11,5 заманы исә метабисмутат туршусу (H_2BiO_3) әмәлә кәтирир.

Ортобисмутат, метабисмутат туршулары термографик вә ренткено-график үсулларла тәдгиг едиләрәк аҗдынлашдырылмышдыр ки, онлар мүстәгил бирләшмәләрдир.

Ф. Т. КУЛИЕВ, И. В. АНАНИН, О. Б. БАБАЗАДЕ

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ РАЗЛОМОВ ЗЕМНОЙ КОРЫ ПО МАКРОСЕЙСМИЧЕСКИМ ДАННЫМ

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

Метод изучения разломов земной коры по макросейсмическим данным впервые описан в работе [1]. В ней известные разломы северо-восточной части Азербайджана выявлены по графикам изменения интенсивности землетрясений от эпицентрального расстояния.

Для области Большого Кавказа [2] зоны разломов оконтурены на основе коэффициентов затухания интенсивности землетрясений.

В настоящей статье приводятся приемы выявления разломов с использованием графиков изменения интенсивности и коэффициентов затухания по данным землетрясений в Нижне-Куринской впадине.

Сведения о трех сильных землетрясениях [3—5], происшедших в исследуемой области, сведены в таблицу.

Землетрясение	Дата	Время, ч, мин сек	Координаты очага			M	Примечание
			$\varphi^{\circ}N$	$\lambda^{\circ}E$	h, км		
1. Сабирабад-ское	13.08 1959 г.	00.33.11	39,8	48,2		4 ^{1/2}	По данным с/с Тикси* M = 5 ^{1/2} J ₀ ≈ 8 баллов
2. Имшлин-ское	15.05 1964 г.	08.05.48	39,8	48,0	25	4 ^{3/4}	По макроданным: φ — то же, λ = 48,1 h = 35—40, K = 14. Сила в эпицентре не менее 7 баллов
3. Имшлин-ское	15.05 1965 г.	18.43.09	40,1	48,1	30—40	4	По макроданным φ = 39,9; λ — то же; h = 20—30, K = 13. Сила в эпицентре до 7 баллов

Следует отметить, что при обследовании землетрясений производился тщательный сбор макроданных в каждом населенном пункте от зон максимальной бальности и вплоть до неощутимых. На основании этих сведений впоследствии статистически определялся средний балл сейсмического воздействия по каждому пункту как среднее значение по всем из полученных значений. Пункты одинакового сотрясения оконтуривались изолинией в одну зону. Таким образом карта изосейст отображает суммарный сейсмический эффект на поверхности сотрясенной области.

Для того, чтобы использовать ее для целей изучения строения земной коры, необходимо исключить искажающее влияние инженерно-геологических (грунты, воды и т. д.), орографических и других условий каждого населенного пункта, а также типов сооружений.

Другими словами, следует значения интенсивности землетрясения во всех пунктах, отнесенные к первому этажу определенной категории зданий, привести к единым грунтовым и орографическим условиям. И только после этого полученную картину распределения сейсмического эффекта можно считать как отображающую главным образом геологическое строение сотрясенной области („рентгенограмма“ строения).

Изучаемая область характеризуется сравнительно однообразными инженерно-геологическими и орографическими условиями. В связи с этим определенные значения сейсмического балла каждого обследованного пункта особых изменений почти не претерпели.

Для землетрясения № 2 и № 3 проведены более или менее очерченные изосейсты, которые имеют примерно одинаковые формы. Поэтому на рис. 1 для иллюстрации характера распространения сейсмического эффекта в Нижне-Куруинской впадине приводятся изосейсты землетрясения 1965 г.

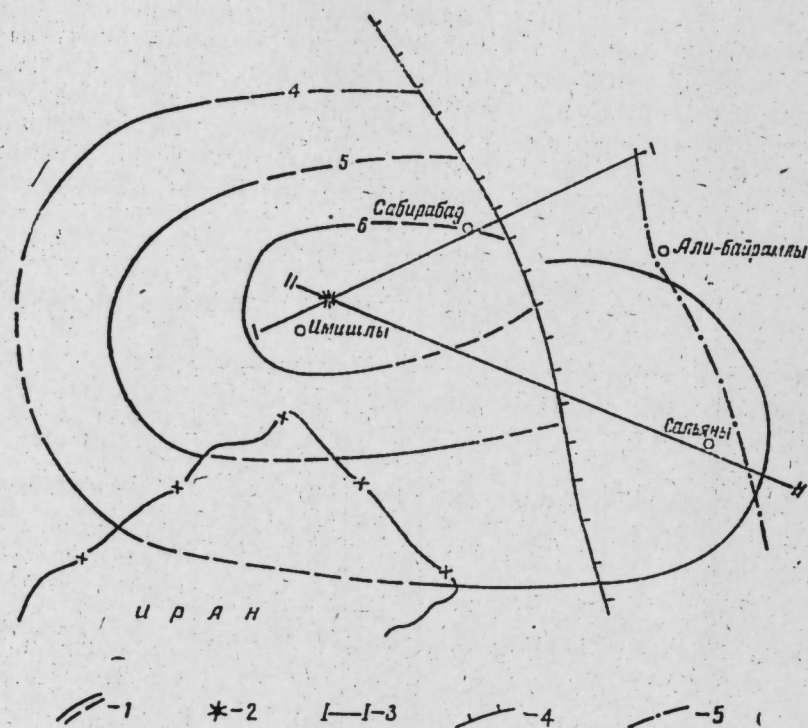


Рис. 1. Схема изосейст Имшилинского землетрясения 1965 г.: 1—изосейсты; 2—эпицентр; 3—профиль; 4—Лагич-Кызылагачский глубинный разлом; 5—разрывное нарушение с амплитудой до 1000 м.

Из формы изосейст землетрясений 1964 и 1965 г.г. (рис 1.) видно, что известный в литературе глубинный Лагич-Кызылагачский разлом [6] по своему простираанию неодинаково экранировал энергию землетрясений.

Факт обнаружения разлома достаточно наглядно виден на графиках изменения интенсивности (рис. 2) на профиле по резкому спаду

балльности на участке P_1 , соответствующему зоне названного разлома. Здесь же наблюдаются повышенные значения коэффициентов затухания интенсивности землетрясений, вычисленные по общепринятой формуле: [7]:

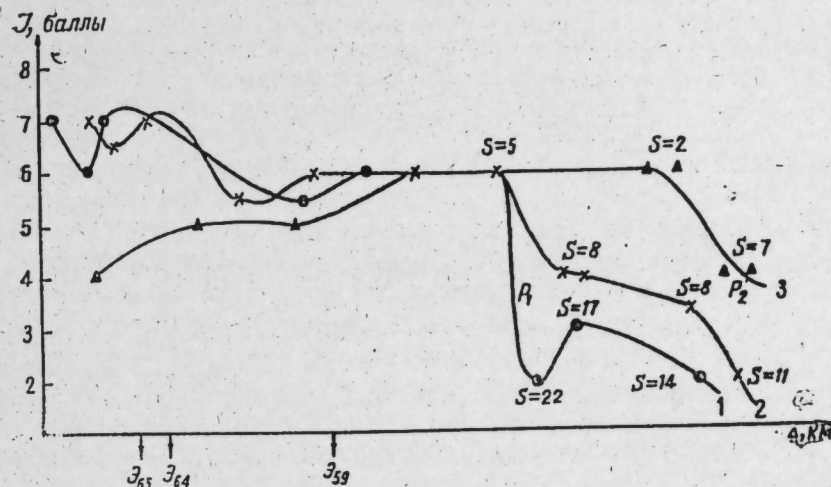


Рис. 2. Графики изменения интенсивности землетрясений с расстоянием: 1—график по профилю 1—1 для землетрясения 1965 г.; 2—то же для землетрясения 1964 г.; 3—то же для землетрясения 1959 г.; Z_{59} , Z_{64} и Z_{65} —эпицентры их; S —коэффициент затухания интенсивности землетрясений.

$$S = \frac{J_0 - J_1}{\lg \sqrt{\left(\frac{\Delta}{h}\right)^2 + 1}}$$

где J_0 — максимальный балл; J_1 — балл на эпицентральной дистанции Δ и h — глубина очага.

Для определения пространственного расположения разлома были построены схемы-разрезы (как показано на рис. 3), которые изучались в совокупности с упомянутыми графиками и коэффициентами.

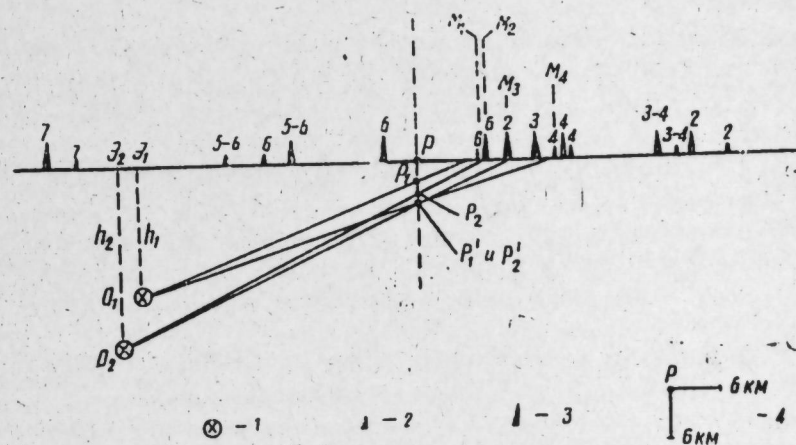


Рис. 3. Схема определения глубины заложения начала погребенного разлома: 1—очаг землетрясения; 2, 3—пункты с характеристикой балльности по данным землетрясения; P —проекция разлома.

На рис. 3 приводится схема-разрез вдоль профиля I—I (рис. 1) с данными землетрясений 1964 и 1965 гг.

Точкам на графиках (рис. 2) соответствуют трехугольнички (пункты) вдоль дневной поверхности на схеме.

С целью анализа аномального участка ($M_1—M_4$), каждый очаг (O_1 и O_2) соединен лучами с пунктами M_1 и M_4 , M_2 и M_3 соответственно для землетрясений 1964 и 1965 гг., P —обозначена проекция заведомо известного погребенного разлома.

Из подобия трехугольников $O_2 \Delta_2 M_2$ и $P P_2 M_2$

$$\text{следует } \frac{O_2 \Delta_2}{\Delta_2 M_2} = \frac{P_2 P}{P M_2}, \quad \text{где } O_2 \Delta_2 = h_1 = 35 \text{ км}$$

$\Delta_2 M_2$ —расстояние от эпицентра до пункта.

$M_2—\Delta_2$ (4 км) и $P M_2$ —расстояние от разлома до M_2 вдоль профиля (8,0 км). Отсюда $P_2 P = \frac{h_1}{\Delta_2} \cdot 8,0 = 6,2 \text{ км}$. $P_2 P$ —определя-

ет глубину проникновения сейсмического луча от очага O_2 до пункта M_2 (для простоты расчетов кривизной сейсмических лучей пренебрегаем). В точке M_2 аномальный спад бальности не наблюдается (рис. 3).

Следовательно, начало разлома залегает глубже 6,2 км. Из по-

добия треугольников $O_2 \Delta_2 M_3$ и $P P_2 M_3$ следует $\frac{O_2 \Delta_2}{\Delta_2 M_3} = \frac{P_2 P}{P M_3}$,

$$\text{или } P_2 P = \frac{h_2}{\Delta_3} \cdot P M_3;$$

где $\Delta_2 M_3$ —эпицентральное расстояние до M_3 (46 км) и $P M_3 = 10 \text{ км}$. Отсюда $P_2 P = 7,6 \text{ км}$. $P_2 P$ —определяет глубину проникновения луча $O_2 M_3$.

В точке M_3 наблюдается резкое изменение интенсивности от 6 баллов в соседней точке на расстоянии 4 км до двух.

То же самое характеризует изменение коэффициента затухания интенсивности от 5 до 22.

Следовательно, начало разлома залегает выше 7,6 км. Аналогично из подобия треугольников $O_1 \Delta_1 M$ и $P P_1 M_1$, а также $O_1 \Delta_1 M_4$ и $P P_1 M_4$ получаем, что начало разлома залегает глубже 4,5 км, но выше 8 км.

Таким образом начало разлома P_n залегает в интервале глубин: $6,2 \text{ км} < P_n < 7,6 \text{ км}$.

За глубину начала разлома принято среднее значение найденного интервала—6,9 км. По данным ГСЗ на этом участке глубина заложения начала разлома, выявленного по сейсмическим критериям [8, 9], составляет около 7 км.

По макроданным можно определить и глубину проникновения разлома построениями, подобными изложенным выше.

Однако по данным имеющихся землетрясений сделать это невозможно, так как глубины очагов (25 и 35 км) примерно одного порядка с глубиной проникновения изучаемого разлома (по данным ГСЗ около 32 км).

В правой части графиков (рис. 2) (P_2) для землетрясений 1959 и

1964 гг. обнаруживается влияние другого известного тектонического разрыва с амплитудой до 1000 м [6]. Он отстоит от первого восточнее на расстоянии около 30 км, примерно параллельно ему. Резкому спаду интенсивности в его зоне соответствуют повышенные значения коэффициентов затухания—от 2 до 7 по данным землетрясения 1959 г. и от 8 до 11—1964 г.

Учитывая то, что ошибка при определении среднего балла по действующей сейсмической шкале ГОСТ 62,9—52 [10] лежит в пределах 0,5 балла, можно резкий спад интенсивности на 0,5—1,0 балл на сравнительно небольших гипоцентральных расстояниях считать также одним из критериев наличия разлома (об этом будут свидетельствовать повышенные значения S).

Поэтому наблюдающиеся по данным всех трех землетрясений в левой части графиков еще две зоны повышенного поглощения (коэффициент затухания отличается от соседних пунктов в 3—4 раза) полагаются также обусловленными разломами.

Аналогичные построения и анализ привели к следующим значениям глубин заложения начала и проникновения разломов.

Для первой зоны (справа от эпицентров землетрясений 1964 и 1965 гг.) начало разлома не глубже 7 км и прослеживается до глубины 20 км. Для второй зоны (слева от эпицентров)—разлом начинается с глубины 6 км и прослеживается до глубины 18 км. На графике изменения интенсивности землетрясений 1964 и 1965 гг. наблюдается плавное падение бальности с расстоянием вдоль профиля II—II и влияние Лагич-Кызылагачского разлома не замечается. Коэффициент затухания лежит в сравнительно узком интервале значений $S_{cp} \approx 6—7$.

Построения и расчеты показывают, что в зоне пересечения разлома с профилем II—II он начинается с глубины более 12—13 км.

В заключении отметим, что точность определения глубин очага, координат эпицентра, бальности в пунктах и т. д. во многом предопределяют точность конечных результатов. В нашем случае она не превышает $\pm(1—2 \text{ км})$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рагимов Ш. С. Изучение разломов в земной коре по макросейсмическим данным. Изв. АН СССР, серия геогр., № 7, 1964.
2. Ананьин И. В. О сейсмическом эффекте близких землетрясений на Восточном Кавказе. Труды Ин-та физики земли АН СССР, № 33 200, 1964.
3. Введенская Н. А. и др. Бюллетень сильных землетрясений СССР за 1959 г. Труды Ин-та физики земли АН СССР, № 22, 189, 1962.
4. Кулиев Ф. Т. и др. Имишлинское землетрясение в ноябре 1964 г. ДАН Азерб. ССР, т. XX, № 10, 1967.
5. Кулиев Ф. Т. и др. Имишлинское землетрясение в мае 1965 г. ДАН Азерб. ССР, т. XX, № 6, 1967.
6. Тектоническая карта Азербайджанской ССР. М., 1968.
7. Шебалин Н. В. Методы использования инженерно-сейсмогеологических данных при сейсмическом районировании. В кн. Сейсмическое районирование СССР. М., 1968.
8. Бабазаде О. Б. О выявлении и трассировании глубинных разломов в земной коре на профилях ГСЗ в Азербайджане. ДАН Азерб. ССР, т. XXIII, № 8, 1967.
9. Раджабов М. М., Бабазаде О. Б. Об отраженно-дифрагированных волнах, регистрируемых при глубинном сейсмическом зондировании земной коры. Изв. АН СССР, серия Физика Земли, № 3, 1966.
10. Медведев С. В. Инженерная сейсмология. Стройиздат, 1962.

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Ашағы Күр чөкәклијиндә зәлзәлә тезлијинин (интенсив-
лијинин) еписентрдән олан мәсафәдән асылы дәјишмәсиндән вә зәл-
зәләләрин сөнмә әмсалындан истифадә едилмәси Јолу илә чатларын
ашкара салынмасы үсулларындан бәһс олунмушдур.

Әлдә едилмиш нәтичәләр башга (дәринлик сейсмик зондламасы,
кеолокија) мә'луматлара кифајәт гәдәр ујғун кәлир. Бу да тәклиф
олунан методиканы макросейсмик мә'луматлар топланмыш һәр һансы
башга саһә үчүн дә истифадә етмәјә имкан верир.

УДК 551. 41

ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ

В. А. ГОРИН

ПОЯСА АЛЛОХТОНОВ И РАЗЛОМЫ
СКРУЧИВАНИЯ ЗЕМЛИ

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

Исследования рельефа дна океанов, проведенные за последние годы, дали чрезвычайно интересный материал по механизму развития Земли.

Как показывают исследования, механизм формирования нашей планеты представляет собой сочетание пульсационных (вертикальных) движений с горизонтальным смещением отдельных поясов земной коры в результате скручивания северного и южного полушарий относительно большого круга Земли.

На связь глубинных разломов с горизонтальными движениями земной коры уже указывалось нами и другими исследователями [2, 3, 4, 6, 7].

Как вытекает из данных геотекстурных и морфоструктурных исследований [1, 2, 5, 7], земная кора в настоящий геологический период является разделенной на ряд материковых глыб, перемещающихся по подкоровому слою с различной скоростью по определенным направлениям в зависимости от координат их положения и тех напряжений, которые возникали в земной коре в предыдущие геологические эпохи.

В относительно более раннюю фазу развития в земной коре образовались меридиональные глубинные разломы, на месте которых впоследствии возникли «Срединные океанические хребты». В последующую фазу тектогенеза вследствие разницы в скоростях вращения северного и южного полушарий образовались спиралевидно опоясывающие весь земной шар широтные сдвиговые разломы (рисунки).

В соответствии с тектоническими движениями по этим разломам «Срединные океанические хребты» были дугообразно изогнуты в северных и южных широтах и в разной степени разорваны и смещены.

Так, например, горизонтальное смещение по отдельным блокам для Срединного Атлантического хребта составляет 3000 км и 700 км — для выделенного нами Арктического-Урало-Срединно-Индийского.

Образование системы меридиональных и широтных разломов скручивания было основной причиной разделения первозданного континента на материк и его расползания по направлению с юго-запада на северо-восток.

Изучение механизма расползания первозданного континента позволило установить особенности формирования будущих Океанических хребтов во времени и пространстве. Эти особенности определяются прежде всего относительно разными скоростями перемещения земной коры и залегающего под ней подкорового слоя, с которым генетически связаны Срединные океанические хребты.

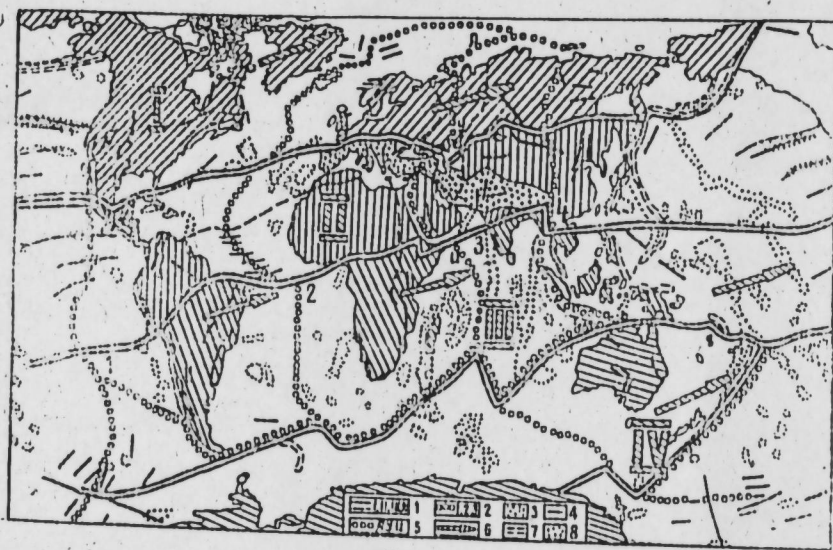


Рис. 1. Схема скручивания Земли:

1—Субширотные аллохтонные пояса скручивания и нефтегазоносности: I. Северо-Американско-Сибирский; II. Карибско-Средиземноморско-Восточно-Азиатский; III. Южно-Американско-Малайский; IV. Антарктическо-Австралийский; 2—срединные океанические хребты и субмеридиональные пояса нефтегазоносности: 1—Восточно-Тихоокеанский; 2—Срединный Атлантический; 3—Лено-Байкало-Андаманский; 3—карибско-Средиземноморско-Гималайская аллохтонно-шарнирная зона; 4—глубинные разломы; 5—АУИ—Северная часть Арктическо-Урало-Срединно-Индийского океанического хребта; 6—направление сдвигов скручивания (стрелки); 7—глубинные желоба; 8—подводные хребты и поднятия.

Пульсация земной коры (планеты), обусловившая неравномерное вращение ее вокруг оси, создает разницу в скоростях движения как первозданного континента—земной коры, так и его (нижезалегающего) подкорового слоя. Все это привело к образованию меридиональных глубинных разломов и впоследствии в этих же местах—Срединных океанических хребтов. Океанические хребты являются лишь инверсионным выражением региональных разломных геосинклиналей.

Строение земной коры здесь, как и следует ожидать, отличается от типичной океанической: мощность ее больше, а под толщей рыхлых осадков залегают слои, отличающиеся повышенными скоростями прохождения сейсмических волн. Все это дает полное основание считать „Срединные океанические хребты“ поясами современного горообразования.

„Переходные зоны“ от подводных окраин материков к ложу океана являются также геосинклинальными областями—местами интенсивного горообразования. Но эти геосинклинали находятся на более раннем этапе развития по сравнению с „Срединными океаническими хребтами“. Их развитие сопровождается также вулканизмом и сильными землетрясениями.

Островные „цепи“ и „дуги“ с высокими горными вершинами (по-образованию суши) обрамляются здесь глубочайшими впадинами—

„глубоководными желобами“ с океаническим типом строения земной коры. Эти особенности рассматриваемой зоны как раз и определяют ее переходный характер от континента к океану (например, Алеуто-Филиппинский глубоководный желоб).

Прежде чем перейти к рассмотрению выделенных нами элементов тектоники и геоморфологии дна мирового океана—„широтных сдвиговых разломов скручивания“ остановимся на различии механизма формирования „Срединных океанических хребтов“ и „переходных зон“. Для формирования геосинклиналей „Срединных хребтов“ были наиболее благоприятные условия в смысле быстрого приноса осадочного материала и последующей инверсии.

Огромные площади суши, прилегающие к узкой (вначале) полосе разлома (на месте будущего „Срединного океанического хребта“) быстро доставляли осадочный материал. Но последующий сравнительно быстрый этап „расхождения“ (смещения) континентов уже не создавал аналогичных условий осадконакопления, так как осадки рассеивались на все более и более увеличивающейся в размерах площади новообразующегося дна океана. Такое явление продолжалось до того периода, когда создались предпосылки для формирования нового элемента геоморфологии—„переходных зон“ от подводных окраин материков к ложу мирового океана. Лишь тогда, когда движение континентов замедлилось, вдоль их океанических побережий возникли условия для зарождения геосинклинальных депрессий и начал снова интенсивно накапливаться осадочный материал на сравнительно узкой уже „приматериковой“ полосе, предопределяя формирование геосинклиналей „переходной зоны“.

Этот этап и положил начало еще незакончившемуся в этих местах и в настоящее время этапу горообразования вдоль глубоководных желобов, окаймляющих материк.

В процессе дальнейшего развития, связанного с вращением Земли, меридиональные хребты* становятся рубежами последовательного разделения первозданного континента (по направлению с запада на восток) на отдельные блоки-материки, расходящиеся с определенной закономерностью.

Последовательность и направленность непрерывно-прерывистого относительного передвижения на восток в системе „Западный материк—Меридиональный хребет—Восточный континент“ с закономерной изменяющейся разницей в скоростях перемещения отдельных частей этой системы—материков и континентов и их подкоровых масс—обуславливают „срединное“ положение каждого океанического хребта в завершающую стадию его развития.

Таким же путем происходит формирование и выделенных нами на континенте отрезков—Арктическо-Урало-Срединно-Индийского океанического хребта (Урало-Кавказско-Аравийский пояс разломов) и Лено-Байкало-Андаманского хребта Восточно-Азиатского пояса разломов земной коры.

Например, рифтовая долина озера Байкал служит ярким показателем эмбриональной стадии развития здесь будущего „Срединного океанического хребта“ [8].

Расположение упомянутых хребтов на континенте вполне согласуется с природой „Срединных океанических хребтов“, механизм формирования которых, как мы упоминали выше, связан с проявлением сил в мантии. Но в континентальных условиях эти элементы регио-

* Будущие „Срединные Океанические хребты“.

нальной тектоники в некоторых местах являются еще погребенными и о их простираии здесь можно судить лишь только по косвенным признакам за земной поверхностью или исходя из уже выявленной закономерности размещения на Земном шаре „Срединных океанических хребтов“.

Как мы отмечали выше, вследствие неодинаковой скорости замедления вращения земли (вследствие приливного трения) [7] „Океанические хребты“ (и их эмбрионы на суше), равно как и сами материкки, дугообразно изгибаются с выпуклостью на запад. Это обстоятельство обуславливает различие в морфологии дна, а также и восточных и западных берегов материков, обычно резко очерченных на западе и как бы раздробленных и расползающихся на востоке.

Механизм скручивания северного и в большей степени южного полушарий относительно Срединного „пояса торможения“ отчетливо выступает в расположении как Срединного Атлантического и Арктическо-Урало-Срединно-Индийского хребтов, так и Лено-Байкало-Андаманского, находящегося еще в эмбриональной стадии развития.

Перемещение частей материков по широтным разрывам скручивания Земли подтверждается и геологическим материалом при реконструкции былого простираия (например, в конце герцинской эры тектогенеза) Арктическо-Урало-Срединно-Индийского хребта, вскрываемая этим бывшее пространственное и генетическое единство погружающегося на юг (до Мангышлака) Урала с Ставропольско-Дзиркульским (поперечным для Кавказа) выступом, а Эмбенского солянокупольного бассейна—с Приднепровско-Донецким солянокупольным бассейном.

Широтным сдвиговым разломом „пояса скручивания“ (протягивающимся через Днепровско-Донецкую впадину, Мангышлак и Устюрт) как Урал, так и северная часть Днепровско-Донецкого бассейна были перемещены на сотни километров на восток вероятнее всего в киммериджское время. В настоящее время южная часть Урала погребена под Мангышлаком, а северная часть Днепровско-Донецкой впадины представляет собой Эмбенский солянокупольный бассейн.

Региональная нефтегазоносность всех перечисленных областей лишь подтверждает их бывшее генетическое и тектоническое единство.

В равной степени широтным сдвиговым разломом Аденского залива было нарушено единство Срединно-Индийского хребта с рифтовой долиной Красного моря, генетически связанной, в свою очередь, с рифтом Мертвого моря, а следовательно, с погребенными уралидами Малого Кавказа и Ставропольско-Дзиркульской глыбой Кавказского перешейка.

Этот вывод находит подтверждение и в исследованиях А. П. Карпинского о связи Черноморско-Каспийского бассейна с водами Арктических и Южных морей, как раз по меридиану Арктическо-Урало-Срединно-Индийского хребта, имея в виду, что этот линеймент является, как мы упоминали выше, лишь инверсионным выражением регионального геосинклинального меридионального прогиба.

В механизме скручивания Земли был сформирован и „Аллохтонношарнирный Карибско-Средиземноморско-Гималайский складчатый разломный пояс“ [6], подтверждающий аллохтонную природу материков в процессе горизонтального смещения земной коры как важнейшего фактора ее тектонического развития.

Субширотные разломы скручивания Земли и субмеридиональные „срединные океанические хребты“ как инверсионное выражение субмеридиональных региональных разломных геосинклиналей сыграли (и

играют в настоящее время) важную роль в радиальной миграции глубинных углеводородов. По пространно упомянутых субмеридиональных и субширотных разломов расположены пояса и зоны нефтегазонасыщения во всех стратиграфических горизонтах Земной коры и эти разломы являются определяющими в поисках нефтяных и газовых месторождений земного шара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рельеф Земли (морфоструктура и морфоскульптура). Изд. „Наука“, 1967.
2. Горин В. А. „Изв. АН Азерб. ССР“, № 2 1946.
3. Горин В. А. „ДАН СССР, серия геол.“ 172, № 4, 1967.
4. Кашкай М. А. „ДАН Азерб. ССР“, № 7, 1952.
5. Леонтьев О. К. „Природа“, № 8, 1965.
6. Пейве А. В. Тез. докл. на выездной сессии на Кавказе. Изд. „Наук“, 1966.
7. Тамразян Г. П. „Природа“, № 1, 1964.
8. Флоренсов Н. А. „Природа“, № 8, 1967.

Институт геологии

Поступило 21. IX 1968

ЛИТОЛОГИЯ

А. Д. СУЛТАНОВ, Т. К. БАБАЕВА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА УПОРЯДОЧЕННОСТИ
МАЛЫХ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В НИЖНЕМЕЛОВЫХ
ОТЛОЖЕНИЯХ ГОБУСТАНО-ШЕМАХИНСКОГО РАЙОНА

В решении таких важных проблем, как приуроченность нефти и других полезных ископаемых к тем или иным комплексам пород, выявление физико-химических свойств отложений и т. д. большую помощь оказывает изучение пород методом спектрального анализа.

В последние годы значительное место уделяется вопросу интерпретации данных спектрального анализа в связи с общими условиями осадконакопления. Распределение элементов увязывается с характером палеобассейна, источниками сноса и геолого-геохимическими условиями осадконакопления.

Для характеристики обстановки мелового бассейна на территории Шемахино-Гобустанской области нами изучено распределение элементов по литологическому составу пород: песчаники—алевролиты—глины—мергель—известняки.

Использован коэффициент упорядоченности в распределении элементов по литологическому составу.

Коэффициент упорядоченности—это отношение числа элементов, подчиняющихся упорядоченному типу распределения к общему числу рассматриваемых элементов.

К упорядоченному же типу Н. М. Страхов (1959) относит такое распределение элементов по петрографическому составу, при котором у всех элементов содержание растет по мере измельчения размеров кластических зерен.

Для исследования содержания малых элементов в изученных отложениях нами отобраны образцы из разрезов Зорат—Хейбери и Сарыдашчай.

Указанные разрезы исследовались на малые элементы методом количественного спектрального анализа. Съемка спектров производилась на кварцевом спектрографе ИСП-22 средней дисперсии. Ширина щели 0,01 мм. Сеть тока при съемке 14 А. Спектры снимались на фотопластинки, спектральный тип II, чувствительность—0,7 единиц по ГОСТу. Проявление пластинок производилось в стандартном методе гидрохиноловом проявителе.

В породах нижнемеловых отложений описываемых разрезов, поми-

мо обычных элементов, как Si, Al, Ca, Na, K, Mg, Fe, установлено наличие, следующих малых химических элементов: барий, титан, ванадий, хром, медь, кобальт, никель, марганец, стронций.

Количественные содержания перечисленных элементов изменяются в зависимости от литологического типа пород.

Последние во всех ярусах нижнего мела представлены песками, песчаниками, глинами, алевролитами, мергелями и известняками.

Отложения валанжина изучены только в разрезе Зорат—Хейбери Северного Гобустана. При исследовании распределения малых элементов было установлено, что согласованно ведут себя Ti, V, Ni, Cr, (рис. 1,2,3). Элементы Рl, Си имеют сглаженную модификацию, т. е. присутствуют в равных количествах в глинах и в карбонатных образованиях.

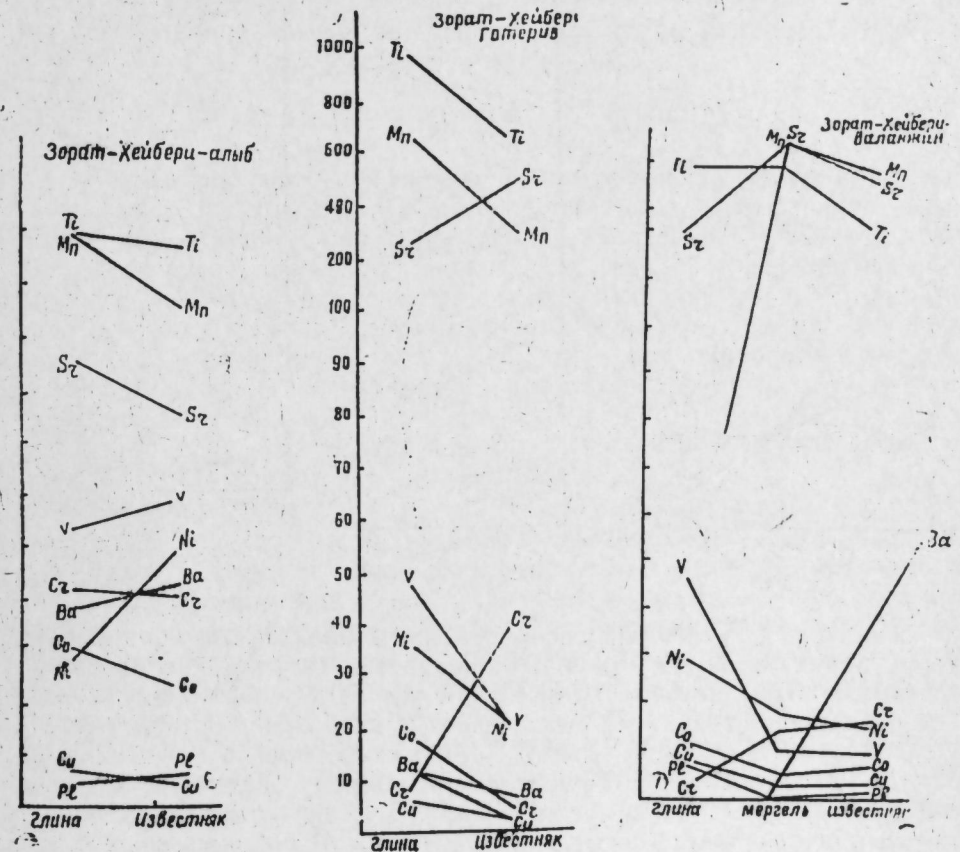


Рис. 1.

Рис. 2.

Рис. 3.

Подобное поведение элементов свидетельствуют об интенсивности механического выветривания, близости источников сноса и значительной роли по водосбору химического выветривания, наибольшая концентрация Mn, Sr, Ba, в известняках объясняется кластической природой этих элементов, которые поступали в область сноса с карбонатными минералами в виде стронция и броммита (BaCO₃).

Некоторые отложения коэффициента упорядоченности от 1 в данном случае 0,7 свидетельствуют также о начале некоторого оживления тектонического процесса в области питания, что приводит к оживлению механической денудации.

В отложениях готерива распределение элементов по литологичес-

кому составу глины—мергель—известняк, почти все элементы за исключением Mn, Sr, Ti (рис. 4,5) ведут себя согласованно, коэффициент упорядоченности приближается к 1, что указывает на господство химической денудации на водосборе.

Повышение концентрации Mn, Sr в карбонатных разностях объясняется, как было указано выше, кластической природой этих элементов.

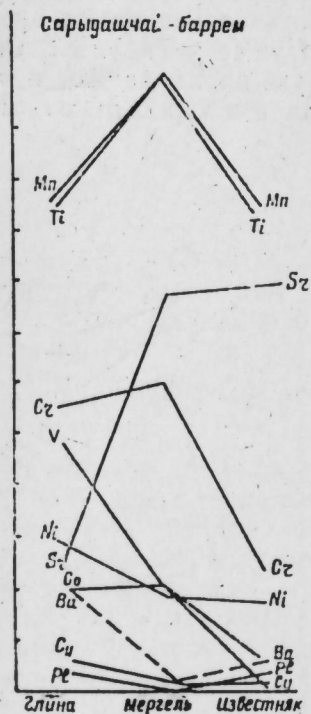


Рис. 4.

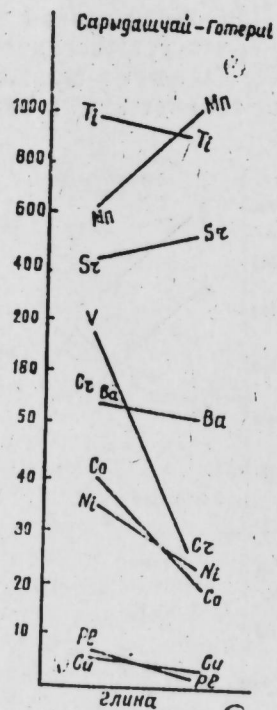


Рис. 5.

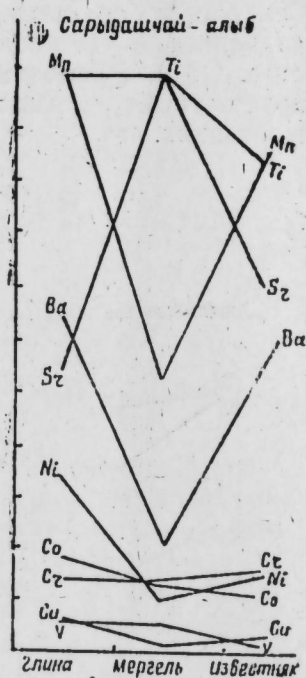


Рис. 6.

В разрезе Сарыдашчай распределение элементов отложений баррема не подчиняется закону упорядоченности. Коэффициент последнего составляет 0,55. Элементы Mn, Sr, Ba, Cr ведут себя не согласованно. Большая концентрация их отмечается в карбонатных образованиях.

Высокое содержание Mn (рис.) в карбонатных образованиях связано, в основном, с относительно грубыми породами (органогенно-обломочные известняки). Повышенное содержание Sr в известняках объясняется тем, что оно является постоянным спутником кальция из-за близости ионных радиусов в решетках минералов Ca.

Увеличение содержания Ba в карбонатных разностях объясняется образованием их в прибрежных условиях. Сказанное также подтверждается и низкими значениями коэффициента упорядоченности. Последний может быть свидетелем образования осадков в прибрежных условиях, быстроты седиментации и слабой дифференциации осадков.

Наибольший коэффициент упорядоченности в отложениях апта отмечается в разрезе Зорат—Хейберн 0,9 в сторону Сарыдашчая последний понижается.

В том же направлении отмечается и понижение соотношения Sr:Ba. Такая же картина наблюдается и в отложениях альба.

Такова примерно характеристика распределения малых элементов в отложениях нижнего мела в районе Сарыдашчая и Зорат-Хейберн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гадиева Т. М. Литология меловых отложений юго-восточного Кавказа. Отчет, 1967 г.
2. Катченко С. М. Малые химические элементы в осадочных породах и нефтях. Труды ВНИГРИ, вып. 43. 1959.
3. Пашалы Н. В. Литология и условия образования четвертичных отложений Западного Азербайджана. Отчет, 1965 г.
4. Султанова А. Д. Меловые отложения юго-восточной части Большого Кавказа, 1961.
5. Страхов Н. М., Залманзон Э. С., Глаголева М. А. Очерки геохимии верхнепалеозойских отложений гумилного типа. Труды Ин-та геологии, т. 23, 1959.

Институт геологии

Поступило 18. VI 1968

Э. Ч. Султанов, Т. К. Бабаева

Гобустан—Шамахи районунун Алт Тэбашир мэртэбэси чөкүнтүлөрүндө надир тапылап элементлэрин ганунауҗунлуг эмсалынын тэҗин едилмэси

ХҮЛАСЭ

Тэдгиг олуан районун комплекс чөкүнтүлөрүндө надир вэ сәпинти элементлэрин өҗрәнилмәси сүхурларын чөкмәси просесинини кеокимҗәви шәрантинини мүәҗҗәнләшдирмәҗә имкан верир. Бу мәҗсәдлә Гобустан—Шамахи районунун Сарыдашчай вэ Зорат Хейбәри кәндләрүндө Алт Тэбашир чөкүнтүлөрүндән нүмунәләр көтүрүлмүшдүр.

Мәлүм олдуғу кими, чөкмә сүхурларда надир элементлэрин варлығы бир тәрәфдән бу сүхурлары тәшкил едән минераложи тәркибдән, дикәр тәрәфдән исә чөкүнтү эмәлә кәлмәси просесинини шәрантиндән асылыдыр.

Тэдгиг едилән сүхур нүмунәлэри там мигдари үсулла спектрал анализ җолу илә тәһлил едилмишдир.

Тэдгигатлар көстәрмишдир ки, өҗрәнилән сүхурларда ади элементләрдән Mn, Fe, Si, Na вэ Mg, һәмчинини Cu, Ti, Ni, Co, надир элементләрдән Lr-ун мигдари олдгча мүхтәлифдир. Элементләр ганунауҗунлуг эмсалы илә тэҗин олуишдүр ки, бу да һөвзәнини физики-кимҗәви вэ сүхурларын чөкмәси шәрантиндән асылыдыр. Бу элементлэрин бәзиси һәмнини гануна табе олмур вэ ганунауҗунлуг эмсалы 1-ә чатыр ки, бу да кимҗәви денудасиянын сулу һөвзәдә җүксәклиҗи илә изәһ едилир.

Сарыдашчай районунда ганунауҗунлуг эмсалы 0,55-ә гәдәрдир. Бу, карбонатлы сүхурларын җүксәк консентрасияҗа малик олмасы илә аҗдышлашдырылыр.

ГЕОХИМИЯ

Э. Т. БАЙРАМАЛИБЕЙЛИ, Т. Н. ГАЛКИНА

**БИТУМЫ И ИХ ИНДИКАТОРНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПОИСКОВ
СКРЫТЫХ КОЛЧЕДАННО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТО-
РОЖДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ЧАСТИ
ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА)**

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

Вопрос распределения битуминозного вещества на рудных месторождениях — колчеданных [5], полиметаллических [3,4], ртутных [2] привлекает все большее внимание. Поэтому авторами данной статьи в 1964—1967 гг. проводилось изучение распределения битуминозного вещества в рудовмещающих песчано-глинистых породах и рудах Филлизчайского колчеданно-полиметаллического месторождения с установлением взаимосвязи с процессами окolorудного изменения и генетической связи с элементами первичного ореола рассеяния. С этой целью проводилось люминесцентно-битуминологическое изучение** горных пород, минералов и руд (316 проб), отобранных из керна буровых скважин по разведочным профилям восточного блока месторождения.

В рудовмещающих породах Филлизчайского месторождения установлены битумы — легкие, маслянистые, легко-маслянистые и битумы С — смолистые (табл. 1). В массивных медно-пирротиновых и медно-серно-колчеданных рудах тип битума из-за большого содержания серы не установлен. При этом следует отметить, что качественный состав «чистых» рудовмещающих пород характеризуется преобладанием легкого битума, в пирритизированных и окварцованных породах — маслянистого битума, в колчеданно-полиметаллических породах отмечается присутствие легкого и маслянистого битума. Для характеристики распределения битуминозных веществ в породах песчано-сланцевой свиты аалена за пределами рудного поля (геохимический фон — ГФ) пробы отбирались вкрест простирания литологических разностей пород по опорным разрезам (табл. 2).

Как следует из табл. 2, содержание битума в породах, отобранных

*Битуминозность пород песчано-сланцевых отложений аалена была установлена авторами в 1960 г. в связи со специальными поисками в пределах южного склона Большого Кавказа.

**Люминесцентно-битуминологический анализ проводился в лаборатории битуминологии АЗНИИ ДН под руководством Н. Хацкевич.

Таблица 1

Содержание битума в породах и рудах Филлизчайского месторождения
(по данным люминесцентно-битуминологического анализа 316 проб)

№ групп и проб	Число проб, объем в группе	Место отбора проб	Характеристика проб	Содержание битума, % на породе		Тип битума
				минимальное	максимальное	
I	32	Штольная 7 шт. 1,0—94,0 м	Черные, тонкозернистые глинистые сланцы, местами ожелезненные с редкими вкраплениями пирита	0,0001	0,0009	Легкий, маслянистый
II	38	Шт. 7 штр. 1 интр. 1,0—38,0 м	Черные, глинистые сланцы с интрузивными прожилками кварца, пирит-халькопиритовые руды	0,0004	0,0025	Легкий, маслянистый
III	50	Шт. 7, штр. 1, инт. 20,0—78 м	Глинистые сланцы с полосчатым сульфидным оруденением	0,0006	0,0005	Не установлен
IV	28	Скв. 41, инт. 60,0—120	Черные, тонкослоистые, глинистые сланцы	0,0001	0,0006	Не установлен
V	2	Скв. 41, инт. 133—144	Массивная пиритовая руда	—	0,0003	—
I	1	Скв. 41, инт. 165—172	Глинистые сланцы с вкраплениями пирита	—	0,0018	Маслянистый
VI	21	Скв. 41, инт. 172—231,0 м	Глинистые сланцы сильно окварцованные	0,0012	0,0018	Легкий, маслянистый, смолистый
VII	65	Скв. 40 50—133	Черные, тонкослоистые глинистые сланцы	0,0002	0,0009	Легкий, маслянистый
—	1	Скв. 43, инт. 30—190	Глинистые сланцы, черные, тонкослоистые	0,0002	0,0012	Легкий, маслянистый
VIII	6	Скв. 43 195—201	Интенсивно окварцованные глинистые сланцы с вкраплениями сульфидов	—	0,007	Маслянистый
IX	50	Скв. 43 240—251	Глинистые сланцы с вкраплениями сульфидов	—	0,005	Легкий, маслянистый
—	1	Шт. 11, инт. 5—135	Черные, тонкослоистые глинистые сланцы	0,0001	0,0012	Легкий, маслянистый
X	6	Шт. 5, штр. 1 от 5,0—27 м	Массивная колчеданно-полиметаллическая руда	0,0001	0,0012	Легкий
XI	5	Скв. 38 12,0—75	Глинистые сланцы с тонкими прожилками кварца	0,0006	0,0009	Легкий
XII	2	Скв. 38 70—80	Песчано-глинистые сланцы с тонкими прожилками руды	—	0,0012	Легкий
XIII	8	Шт. 16, инт. 10—50 м	Ожелезненные глинистые сланцы	0,0003	0,0009	Не установлен

Таблица 2

Содержание битума в породах песчано-сланцевой свиты аалена (ГФ)

Тип пород	Число проб	Содержание битума, %		
		от	до	среднее
Глинистые сланцы	160	0,0001	0,0005	0,0003
Песчаники	40	—	0,0002	0,00015

за пределами рудного поля, незначительно и колеблется от 0,0001 до 0,0005% (глинистые сланцы) и от 0 до 0,0002% (песчаники).

Установление статистических параметров распределения (Сф, Е, Са) битумов в рудовмещающих породах, значительное количество определений предопределило возможность применения статистической обработки результатов люминесцентно-битуминологического анализа путем построения спрямленного графика накопленных частот, применяемого при обработке геохимических данных [6].

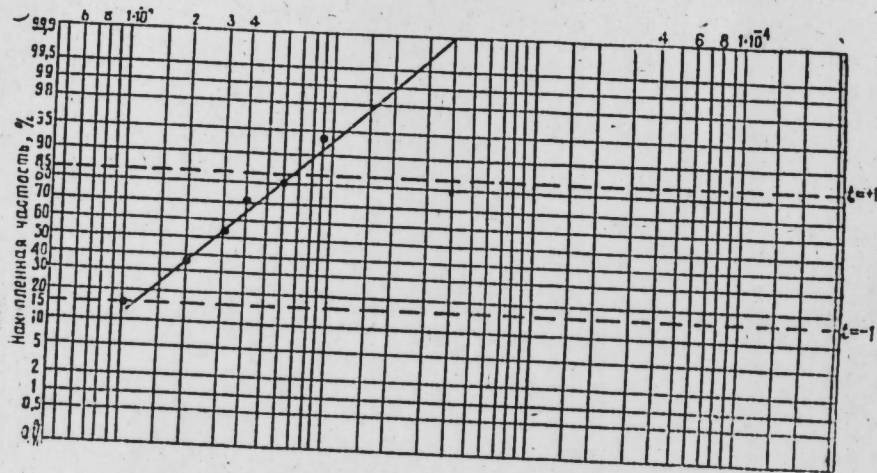


Рис. 1. Диаграмма интегральных частот встречаемости битумов в рудовмещающих породах Филизчайского колчеданно-полиметаллического месторождения (по данным люминесцентно-битуминологического анализа 200 проб).

Построенный прямолинейный график (рис. 1) показал подчинение распределения логнормальному закону — все точки либо попадают на прямую, либо ложатся близ нее при параметрах Сф — 0,00028%, Е — 0,4 и Са — 0,003%. Следовательно, содержание битуминозного вещества в породах песчано-сланцевой свиты аалена за пределами месторождения равнозначно геохимическому фону (ГФ) битумов в рудовмещающих породах над рудной залежью. Непосредственно на месторождении над рудной залежью содержание битумов в рудовмещающих породах, не затронутых гидротермальными процессами, равно или несколько превышает (до 0,0009%) фоновые значения. В то же время максимальные содержания битума (С_{max}) отмечаются в интенсивно окварцованных глинистых сланцах и в сланцах с прожилками и вкраплениями сульфидов. В массивных колчеданных рудах содержание битума колеблется от 0,003 до 0,005%, в колчеданно-полиметаллических — 0,0012%.

Построенные графики (рис. 2,3) распределения битумов в рудовме-

щающих породах и рудах Филизчайского месторождения (шт. 7, штр. 1,2, скв. 43) показали увеличение содержания битумов с интенсивностью проявления процесса сульфидизации (шт. 7 прямой ствол) и максимальное увеличение битумов до 0,005 — 0,006% в массивных колчеданных рудах.

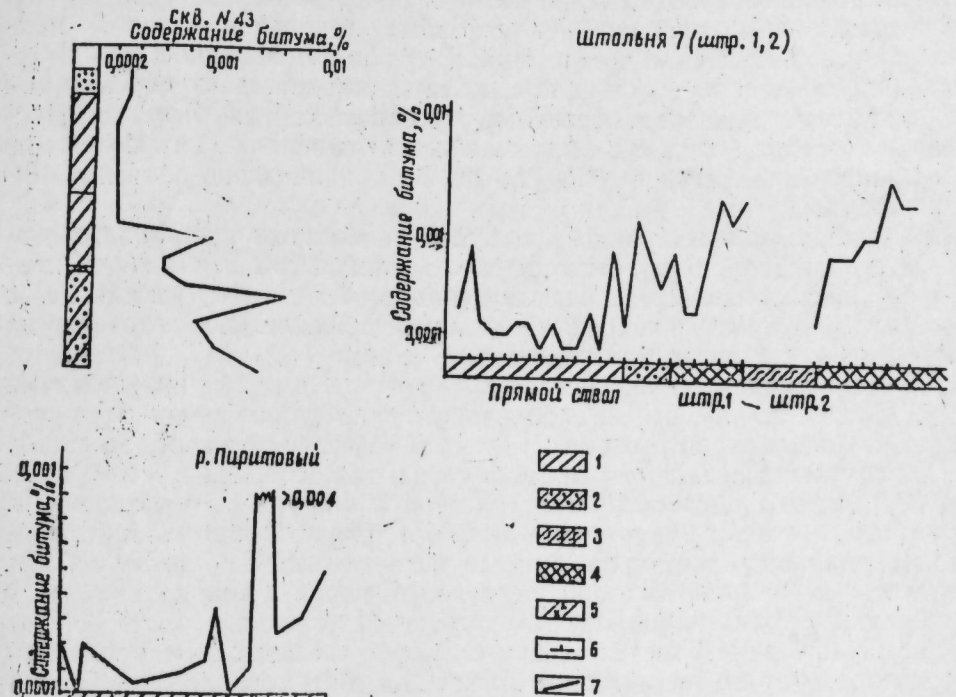


Рис. 2. Распределение битума (%) в рудовмещающих породах и рудах Филизчайского колчеданно-полиметаллического месторождения: 1—глинистые сланцы; 2—глинистые сланцы с сульфидной минерализацией; 3—глинистые сланцы интенсивно-окварцованные; 4—массивные сульфатные руды; 5—кварцевая жила; 6—точки тобора проб; 7—содержание битума.

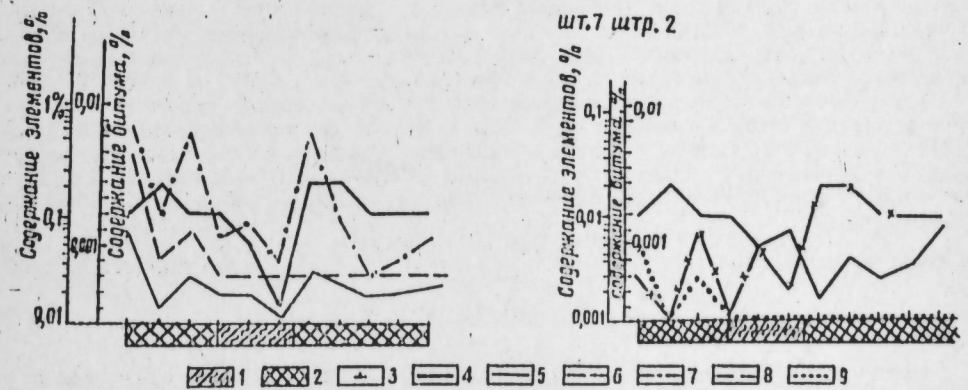


Рис. 3. Распределение содержаний элементов индикаторов первичного ореола рассеяния и битумов в Филизчайском месторождении: 1—глинистые сланцы окварцованные; 2—массивная сульфидная руда; 3—точки отбора проб; 4—битум; 5—Cu; 6—Pb; 7—Zn; 8—Co; 9—Sn.

Графики распределения содержаний элементов-индикаторов колчеданно-полиметаллических руд — Cu, Pb, Zn, Co, Sn и битумов в рудной залежи (рис. 3) показали тождественность характера распределения

битумов и элементов-индикаторов в гидротермальную стадию рудообразовательного процесса — с увеличением содержания элементов-индикаторов увеличивается количество битума и наоборот.

Аналогичное явление устанавливается и для эндогенных ореолов рассеяния.

Незначительное содержание битумов за пределами месторождения, присутствие их в „чистых“ неизменных породах в фоновых концентрациях, повышение содержания битумов с появлением гидротермальных минералов — сульфидов и кварца свидетельствует о наличии на месторождении своеобразного ореола рассеяния битумов. Последнее подтверждается существующей корреляционной связью битумов и элементов-индикаторов (Cu, Pb, Zn, Co) колчеданно-полиметаллических руд.

Изменение количественного содержания битумов дополняется изменением качественного состава: от маслянистого битума А (за пределами месторождения) к легкому битуму А (на месторождении) с присутствием в колчеданно-полиметаллической залежи легкого битума с некоторой примесью маслянистого.

Изучение содержания, состава и характера распределения битума в пределах и за пределами Филлизчайского месторождения дает возможность сделать некоторые выводы о генезисе этих образований.

1. Битуминозность пород песчано-сланцевых отложений несомненна, причем битумы сингенетичны глинистым сланцевым образованиям. Очевидно, в стадии рудообразовательного процесса под воздействием гидротермальных растворов битумы частично выщелачивались и выносились из вмещающих битуминозных пород, концентрируясь в сульфидных рудах и окологорудноизмененных породах.

2. Данная генетическая связь с рудообразовательным процессом свидетельствует об индикаторном значении битумов для поисков скрытых колчеданно-полиметаллических месторождений в пределах глинисто-сланцевой свиты аалена южного склона Большого Кавказа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байрамалибейли Э. Т., Галкина Т. Н. О геохимических поисках первичным ореолам рассеяния на примере Филлизчайского медно-полиметаллического месторождения (южный склон Большого Кавказа). Труды КИМС, вып. V (7), 1964.
2. Балицкий В. С. О нахождении битумов в ртутно-сурьмяных месторождениях С—З Кавказа. „Сов. геология“, № 3, 1966.
3. Бочарова Г. И. Битумы в гидротермальных жилах Курултыкенского месторождения. „ДАН СССР“, т. 156, № 3, 1964.
4. Германов А. И. Геохимическое значение органического вещества в гидротермальном процессе. „Геохимия“, № 7, 1965.
5. Флоровская В. Н., Зарайский Г. И., Зезин Р. Б. Кериты и другие соединения углерода Комсомольского месторождения колчеданных руд на Ю. Урале. ДАН СССР, т. 157, № 5, 1964.
6. Мезенцев О. К. и др. Статистическая обработка данных геохимических поисков. „Разведка и охрана недр“, 10, 1964.

Институт геологичи

Поступило 6. XI 1968

Э. Т. Байрамалибейли, Т. Н. Галкина

Гапалы колчедан-полиметал жатагларын ахтарышында битумлар
вэ онларын индикаторларынын эһэмијјэти
(Бөјүк Гафгазын чәнуб јамачынын Азәрбајчан һиссәси)

ХҮЛАСӘ

Филиз јерләшән шист вэ гумдашыларындан ибарәт олан сүхурларда вэ Филизчај колчедан-полиметал јатағы филизиндә битум маддәләринин сәпәләнмәсинин өјрәнилмәси нәтичәсиндә јүнкүл (тәмиз шистли гум-

дашылары чөкүнтүләриндә), јағлы (пиритләшмиш вэ кварслашмыш сүхурларда), јүнкүл вэ јағлы (колчедан-полиметал филизиндә) битумлар тәјин едилмишдир.

Луминесант-битумоложи анализ нәтичәләринин статистик һесабланмасы нәтичәсиндә тәјин едилмишдир ки, битумларын вэ индикаторларын (Cu, Pb, Zn) илк гидротермал сәпәләнмәси логонормал гануна табедир.

Битумларын јерләшмә графикаи филиз сахлајан сүхурларда, колчедан филизиндә вэ филиздә сульфидләшмә просесинин интенсив тәзаһүрү илә әлағәдар олараг битумларын мигдарынын максимал артмасыны көстәрир.

Филиз әмәләкәлмә просесинин гидротермал мәрһәләсиндә, колчедан полиметал филизләшмә просесиндә битумларын вэ элемент индикаторларын — Cu, Pb, Zn сәпәләнмәсиндә ејнилик хүсусијјәти гејд олунур.

Колчедан-полиметал јатымы үзәриндә битумларын өзүнәмәхсус јажылмасы онларын гидротермаларын тәсирилә әтраф сүхурлардан јујулараг сульфид филизләриндә вэ филизәтрафы дәјишилмиш сүхурларда јығылмасыны көстәрир.

БИОЛОГИЯ

А. И. МАНЛОВ

НОВЫЙ ПРЕПАРАТ ПО БОРЬБЕ С СОРНЯКАМИ
СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ

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

На сенокосах и пастбищах Большого Кавказа Азербайджанской ССР имеются участки в тысячи гектаров с высокотравной растительностью, где во многих случаях их эдификаторами являются сорные виды растений как крапива, орляки, борщевики, короставник, чистец, щавель и многие другие. Среди этих сорных видов растений с жесткими и грубыми стеблями, ядовитые, вонючие и т. д.

Из-за грубости стеблей в сезон косыбы заросли высокотравья почти во всех районах республики не скашиваются на сене. Поэтому хозяйственные организации чаще предпочитают уничтожать их заросли, чтобы данные площади превратились в ценные кормовые угодья.

На естественных сенокосах и пастбищах одной из экономически выгодных мер борьбы с сорняками являются химические методы. Однако пестициды-ядохимикаты из гербицидов, инсектициды, акарициды, фунгициды и другие считаются сильными ядами для животных и людей.

1966 г. нами изучены гербицидные свойства аммиачной селитры с водным раствором НРВ* (нефтяное растопное вещество) в больших дозах, которые на растения оказывали губительное действие. В малых дозах аммиачная селитра является удобрением, а НРВ — стимулятором роста растений.

Опыты проводились на участках горного послелесного луга Б. Кавказа на высоте 1450 м над ур. моря, в окрестностях сел. Хулуг Кусперского района Азербайджанской ССР.

Варианты опытов были заложены на двух смешанных бобово-злакоразнотравных фитоценозах, где в одних случаях наблюдалось преобладание зарослей крапивы двудомной, а в других — зарослей чистеца замечательного.

Опыты проводились в 6-ти вариантах. Препарат изготовлен в соотношении растворов 1:1.

- 1) 5%-ный раствор аммиачной селитры с 20%-ным раствором НРВ;
- 2) 10%-ный раствор аммиачной селитры с 20%-ным раствором НРВ;

* Препарат был предложен акад. АН Азерб. ССР Д. М. Гусейновым.

- 3) 20%-ный раствор аммиачной селитры с 20%-ным раствором НРВ;
- 4) 10%-ный раствор аммиачной селитры;
- 5) 20%-ный раствор НРВ;
- 6) вода — контроль.

Каждый вариант опытов был заложен на площади в 500 м² в двукратных повторностях. Опрыскивания препаратом производились в 10 ч утра, после испарения росы с травостоя, из расчета 800 л/га при ясной солнечной погоде с температурой воздуха на уровне травостоя 24° С (12 ч дня). В последующие два дня была такая же погода.

В момент опрыскивания в обеих зарослях большинство растений находилось в стадии вегетации и бутонизации.

Наблюдения за токсичностью и избирательностью препаратов, а также за изменением ботанического состава травостоя проводились с момента опрыскивания до конца вегетации растений.

Во всех вариантах опытов препарат на растения действует пагубно, а 20%-ный раствор НРВ без аммиачной селитры оказывает более слабое действие. Сильный ожог растения получают от 10%-ного раствора аммиачной селитры без НРВ. Однако она наиболее эффективно обжигает растения в смеси с НРВ. Следовательно, НРВ в препарате кроме губительного действия в основном играет пенообразующую роль.

В результате губительного действия препарата сильный ожог получают все нежные части растений (точки роста, верхние участки стеблей, листья и т. д.), которые в дальнейшем отмирают. Поэтому после опрыскивания у растений останавливаются рост и развитие в высоту. Злаки мало реагировали на препарат, т. к. в момент опрыскивания они находились в стадии вегетации и кущения. Вследствие этого их точки роста остались невредимыми, а растения продолжали вегетацию, рост и развитие в высоту. Следовательно, препарат обладает большой избирательной способностью.

В результате действия препарата (10% и более концентрированных растворов аммиачной селитры с 20%-ным раствором НРВ) высокотравные бобово-злаково-разнотравные фитоценозы становятся разнотравно-злаковыми почти без участия бобовых растений, которых первоначально в травостоях и так было очень мало (см. таблицу).

Из таблицы видно, что по сравнению с контролем при однократном опрыскивании количество крапивы в крапивном травостое в среднем уменьшается на 60%, а чистеца на чистецовой ассоциации — на 30%. По сравнению с крапивной двудомной чистец замечательный — сильно опущенное растение, поэтому на него препарат слабо подействовал. Наоборот, количество злаков на опытных участках в среднем возросло, в крапивных ассоциациях на 48%, а в чистецовых — на 44%.

Из таблицы также видно, что под влиянием различных концентраций препарата максимальный эффект достигнут в варианте с 10%-ной аммиачной селитрой и 20%-ным НРВ, т. к. в этих случаях максимальный урожай травостоя координируется с максимальным процентом участия злаков в травостое, что подтверждает высокие кормовые качества сена. Несмотря на высокий урожай сена контрольных участков и некоторых вариантов опыта 26 июля (в период сенокосения лугов) оно почти совершенно непригодно для кормовых целей из-за одревеснения стеблей разнотравных растений. Наоборот, сено опытных участков (особенно в опыте 10%-ной аммиачной селитры с 20%-ным НРВ), где больше участвуют злаки, хорошо пригодно для корма.

Результаты опытов дают возможность сделать следующие выводы:

1. Препарат, изготовленный из смесей концентрированных растворов аммиачной селитры с НРВ, имеет гербицидное свойство в борьбе с сорняками лугов и пастбищ. Им можно уничтожить скопление сорня-

Влияние различных концентраций препарата смеси аммиачной селитры с НРВ на урожай сены и соотношение кормовых групп растений фитоденатов

Название ассоциации	Варианты опытов	Соотношение кормовых групп растений, %												Средний урожай сена травостоев на 26—VII в 1/га (в период сенокоса)
		в момент опрыскивания (24—V)						через месяц после опрыск. (24—VI)						
		фракции разнотрав.			все разнотравные	злаки	бобовые	фракции разнотрав.			все разнотравные	злаки	бобовые	
		крапив.	чистец	остальные				крапив.	чистец	остальные				
Крапивная	20% NH_4NO_3 +20% НРВ						8	—	17	25	75	—	32,0	
	10% NH_4NO_3 +20% НРВ						15	—	20	35	65	—	66,3	
	5% NH_4NO_3 +20% НРВ						27	—	36	63	37	—	78,1	
	10% NH_4NO_3	80		10	90		60	—	19	79	20	1	80,7	
	20% НРВ						71	—	10	81	19	—	83,2	
	Вода—контроль						75	—	7	82	17	1	87,0	
Чистцовая	20% NH_4NO_3 +20% НРВ						—	12	10	22	78	—	24,1	
	10% NH_4NO_3 +20% НРВ						—	18	13	31	69	—	59,0	
	5% NH_4NO_3 +20% НРВ						—	33	40	73	27	1	64,8	
	10% NH_4NO_3	—	52	33	85	14	1	35	32	67	33	1	68,4	
	20% НРВ						—	43	28	71	29	1	70,0	
	Вода—контроль						—	48	26	74	25	1	72,0	

ков и других вредных растений лугов и пастбищ и изменить ботанический состав их зарослей.

2. Препарат смеси этих двух растворов ядовит как гербицид, однако из-за легкой растворимости в воде он первым дождем смывается и попадает в почву, где в малых дозах играет роль удобрения. Поэтому после первого дождя препарат снижает свое ядовитое свойство (токсичность) быстрее, чем гербицид.

3. В горных условиях Б. Кавказа для уничтожения скоплений сорных растений сенокосов и пастбищ наиболее эффективно действует смесь, состоящая из 10%-ного раствора аммиачной селитры с 20%-ным раствором НРВ. НРВ, кроме гербицидного значения, в основном играет пенообразующую роль.

4. Препарат имеет высокую избирательную способность между группами растений бобовых, разнотравных и злаков. К препарату наиболее чувствительны бобовые, меньше — разнотравные и еще меньше — злаки.

5. Под влиянием препарата в течение 20—30 дней значительно изменяется ботанический состав травостоев. При этом наблюдается преобладание злаков. Однако подобное изменение ботанического состава препаратом происходит только в том случае, если в момент опрыскивания в зарослях злаки находятся в стадии вегетации или кущения, т. е. их точки роста закрыты листовыми пластинками.

6. Для более разностороннего и глубокого изучения влияния препарата смеси аммиачной селитры с раствором НРВ против сорняков, ядовитых и др. растений лугов и пастбищ, необходимо вести опыты с различными концентрациями в различных растительных ассоциациях и экологических средах.

Институт ботаники

Поступило 15. XII 1967

Э. И. Мајылов

Бичэнэк вэ отлагларын алаг отлары илэ мүбаризэдэ
дени препарат

ХУЛАСЭ

Мәгаләдә Азербайжан ССР-ин (Бөјүк Гафгазын) даг чәмәнләриндәки алаг отлары илэ кимјәви үсулла апарылмыш мүбаризә тәчрүбәсинин нәтичәләри шәрһ олунмушдур.

Тәчрүбә кичиткән вә поруг битки асоснасијаларына мүхтәлиф концентрасијалы аммоний шорасынын 20%-ли НБМ (нефт бој маддәси) гарышығы мәһлуларынын тәсири илэ апарылмышдыр.

Мә'лум олмушдур ки, Азербайжан ССР-ин (Бөјүк Гафгазын) даг шәрантиндә концентрасијасы 10%-дән артыг олан аммоний шорасы илэ 20%-ли НБМ гарышығындан алынган препаратлар һербисид хассәјә маликдир. Бу препаратла даг чәмәнләриндәки алаг от групплары илэ мүбаризә апармаг мүмкүндүр. Препаратын һербисиддән үстүнлүјү чиләндикдән сонра јаган биринчи јағыш сујунда һәлл олараг торпаға һопмасы вә орада өз зәһәрлилик тәсирини итирмәсидир. Оун торпаға һопан зәифләмиш мәһлулу биткиләр тәрәфиндән гејри-үзви күбрә кими истифадә олунур. Бу препаратда нефт бој маддәси өлдүрүчү тәсириндән башга, көпүк әмәләкәтиричи ролуну ојнајыр.

Препарат мүхтәлиф битки группларына мүхтәлиф дәрәчәдә өлдүрүчү тәсир кәстәрир. Бу препаратларын тәсирине пахлалы биткиләр чох, мүхтәлифотлу битки групу нүмајәндәләри бир гәдәр аз, тахылотлулар исә чох аз мә'руз галыр.

СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

С. А. ЗЕЙНАЛОВА

НОВЫЕ ВИДЫ РОДА *SATUREIA* L. ИЗ АЗЕРБАЙДЖАНА
SPECIES NOVAE *SATUREIAE* L. IN AZERBAJDZHANIA INVENTAE

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

Род *Satureia* L. во Флоре Азербайджана содержит 6 видов [1,2,3]. Целью нашей работы было выявление систематического состава азербайджанских видов этого рода.

В связи с этим в течение 1965—1968 гг. нами были совершены поездки в Лерикский район, Нах. АССР, Нагорный Карабах. Собранный материал (30 экз.) был изучен в Ботаническом Институте АН СССР (г. Ленинград) под руководством А. Г. Борисовой. В результате тщательной обработки выявлены два новых вида *Satureia densiflora* Zeinal. sp. nova. и *Satureia borissovae* Zeinal. sp. nova, характеристика которых приводится ниже.

Satureia densiflora Zeinal. sp. nova. Planta annua. Radix tenuis recta subcylindrica, 10—20 cm longa.

Caulis recti tenuis valde ramosi 15—20 (45) cm longi. Folia linearia vel lineariloblonga, 5—10 mm longa, 1—2 mm lata, utrinque dense allopilosa et glandulosa. Flores in verticillastris axillaribus approximatis inflorescentiam densam formantibus quaternioctoni, superiores sessiles inferiores breviter pedicellati; pedicellis 1—3—5 mm longis. Bractee lineares, dense pilosae, breves (1—2 mm longae), pedicellis breviores. Calyx campanulatus, extus pilosus, glandulosus, 3 mm longus, dentatus, dentibus linearibus ciliatis; quorum tribus 1 mm longis (duplo triplo tubo brevioribus), duobus 1,5 mm longis (sesqui tubo brevioribus). Corolla 5—6 mm longa, pallide lilacina, pallide glandulosa, extus, capiose pilosa, fauce intus, glaberrimo.

Stamine 4, alia duo labio inferiori aequilonga alia eo breviora. Nuculae orbiculariovatae, pentaedrae, 1,3 mm longae, 0,8 mm latae nigrae, atrostriatae, glabrae. Fl. VI—IX; fr. VII—X. Habitat: in declivibus promontiorum siccis schistosis et lapidosis, ad rupes 700—800 m. s. m.

Typus: Caucasus, distr. Lerikensis, in vicinüs pagi Cala, in declivibus australibus schistosis promontiorum 28. IX 1966 Zeinalova S. A. legit; in herbario Instituti botanicae Acad. Sci. Azerbajdzhaniae (Baku) conservatur. Affinitas: A. S. laxiflora C. Koch, foliis linearibus vel lineariloblongis, 5—10 mm longis, 1—2 mm latis (nec lanceolatis 10—25 mm longis, 2—4 mm latis), inflorescentia densa e verticillastris approximatis formata

(nec laxa elongata), floribus quaternioctonis, breviter pedicellates; pedicellis 1—5 mm longis (nec singulisbinis longe pedicellates, pedicellis 5—15 mm longis), calyce campanula to longe dentato (nec infundibuliformi), corolla 5—6 mm longa (nec 8—10 mm longa) fauce glabra (nec dense pilosa) nucula orbiculariovata, 1,3 mm longa, 0,8 mm lata, (nec oblonga 1 mm longa, 0,5 mm lata) necnon oecologia differt.

Species jugi Zuvand endemica.

Однолетнее растение; корень тонкий, прямой, почти цилиндрический, 10—20 см длины. Стебли прямые тонкие, сильно разветвленные 15—20 (45) см длины. Листья линейные или линейнопродолговатые 5—10 мм длины, 1—2 мм ширины с обеих сторон густо волосистые и железистые.

Цветки по 4—8 в пазушных густых сближенных ложных мутовках, верхние сидячие, нижние на коротких 1—3—5 мм длины, цветоножках образуют густое соцветие. Прилистники линейные, густо опушенные, короткие 2 мм длины, короче цветоножек. Чашечка колокольчатая, снаружи опушенная, железистая 3 мм длины, с линейными, реснитчатыми зубцами, из них 3 зубца в 2—3 раза короче трубки, 1 мм длины, 2 зубца в 1,5 раза короче трубки, 1,5 мм длины. Венчик 5—6 мм длины светло-лиловый железистый со светлыми железками, снаружи обильно опушенный. Зев внутри совершенно голый. Тычинки две по длине равны нижней губе, две короче.

Орешки округло-яйцевидные, пятигранные, 1,3 мм длины, 0,8 мм ширины. Черные с более темными полосками голые. Местообитание: на сухих, щебнистых и каменистых склонах, скалах. На высоте 700—800 м над ур. моря. Цв. VI—IX. плод. VII—X.

Тип. Кавказ. Лерикский р-н, в окрестности сел. Кала, на горных щебнистых южных склонах предгорий. 28. IX—1966. Соб. С. А. Зейналова. Хранится в Гербарии Института ботаники АН Азерб. ССР (Баку).

Родство. От *S. laxiflora* C. Koch. отличается листьями густо волосистыми и железистыми с двух сторон, линейными или линейно-продолговатыми 5—10 мм, длины, 1—2 мм ширины (а не ланцетными 10—25 мм дл., 2—4 мм ширины), густым соцветием из сближенных мутовкой (а не рыхлым вытянутым соцветием), цветками по 4—8 в мутовке, на коротких цветоножках 1—5 мм длины (а не по 1—2 цветка в мутовке, на цветоножках 5—15 мм длины), колокольчатой чашечкой и длиной ее зубцов (а не ворончатой), в зеве голым (а не густо опушенным) венчиком 5—6 мм длины (а не 8—10 мм длины); формой и величиной орешка, округло-яйцевидным 1,3 мм длины, 0,8 мм ширины (а не продолговатым 1 мм длины, 0,5 мм ширины). Эндем Зуванд.

Satureia borissovae Zeinal. sp. nova.

Planta annua. Radix palaris, 4—10 cm longa. Caulis 8—20 sm longus prostratus, parce pilosus. Folia linearia 3—9 mm longa, 1 mm lata, griseolo-viridia, supra sparse longe pilosa et glandulosa, subtus subglabra. Flores in verticillastris axillaribus inflorescentias compactas formantibus, 5—6 mm longi, terniquini, superiores sessiles, inferiores breviter pedicellati, pedicellis 3—5 mm longis.

Bractee basi calycis sitae, lineares, margine ciliatae, 1—2 mm longae. Calyx infundibuliformis 3 mm longus sparse appresse pilosus, glandulosus (glandulis eis *Satureiae laxiflorae* C. Koch. et *Satureiae densiflorae* Zeinal. majoribus) dentatus, dentibus lanceolatis subulatis ciliatis, alüs duobus tubo longioribus 2 mm longis, aliis tribus tubo sesqui brevioribus 1 mm longis.

Corolla 5—6 mm longa, pallide lilacina, extus et fauce parce pilosa, ad

3—4 mm e calyce exserta, labio inferiore trilobo superiore bilobo longiore, marginibus aequalibus.

Stamina 4, alia duo labio superiori aequilinga, alia eo breviora. Nuculae ovatae, 1,1 mm longae, 0,6 mm latae, basi rotundatae, nigrae, nervis tribus obscuris brunnescentibus diuergentibus percursae.

Floret
Habitatio: In declivibus promonteriorum non arduis arenosis 700—800 m. s. m.

Typus: Caucasus, distr. Lerikensis, in vicinus pagi Kosmoljan, in declivibus australibus arenosis, 18. IX 1966 Zeinalova S. A. legit; in herbario Instituti botanicae Acad. Sci. Azerbajdzhanicae (Baku) conservatur.

Affinitas: A. S. laxiflora C. Koch. foliis linearibus 3—9 mm longis, ca 1 mm latis (nec lanceolatis 10—25 mm longis, 2—4 mm latis) inflorescentia compacta e verticillastris approximatis formata (nec laxa), floribus ternis-quinis, breviter pedicellatis, pedicellis 3—5 mm longis (nec singulis-binis, longe pedicellatis, pedicellis 5—15 mm longis), dentibus calycinis longis, corolla 5—6 mm (nec 8—10 mm) longa, nucula ovata (nec oblonga) differt. S. densiflora Zeinal. foliis supra longius pilosis, subtus subglabris (nec utrinque dense pilosis), calyce infundibuliformi (nec campanulato) aliter dentato, amplius glanduloso, corolla extus et in fauce parce pilosa (nec extus et copiose, fauce parce pilosa) necnon nucularum forma et dimensionibus differt.

— *Species jugi Zuvand endemica.*

Однолетнее растение. Корень стержневой, 4—10 см длины.

Стебель 8—20 см длины, распластаный стелющийся мало опушенный. Листья линейные 3—9 мм длины 1 мм ширины, серовато-зеленые сверху, редко длинно-волосистые и железистые, снизу почти голые. Ложная мутовка цветков расположена в пазухах листьев, образуют плотные соцветия. Цветки 5—6 мм длины, в ложных мутовках по 3—5; верхние цветки сидячие, нижние на коротких цветоножках, 3—5 мм длины. Прицветники расположены у основания чашечки, линейные по краям реснитчатые, 1—2 мм длины. Чашечка ворончатая 3 мм длины с редкими прижатыми волосками, железистая, с железками более крупными, чем у *Satureia laxiflora* C. Koch. и *Satureia densiflora* Zeinal. sp. nova с ланцетными шиловидными реснитчатыми зубцами, из которых 2 зубца длиннее трубки, чашечки 2 мм длины, 3 зубца в 1,5 раза короче трубки, 1 мм длины. Венчик 5—6 мм длины, светло-лиловый, снаружи в зеве скудно опушенный, высказывается на 3—4 мм из чашечки; нижняя трехлопастная губа длиннее верхней двухполостной с ровными краями.

Тычинки 2 по длине равны верхней губе, две короче.

Орешки яйцевидные, 1,1 мм длины, 0,6 мм ширины с округлыми основаниями, черные с тремя более темными коричневыми расходящимися жилками.

Местообитание. На песчаных пологих ровных склонах предгорий. На высоте 700—800 м над ур. моря. Эндем. Зуванд.

Тип. Кавказ, Лерикский р-н, в окрестности сел. Космолян на песчаных южных склонах. 18. IX 1966. Собр. С. А. Зейналова. Хранится в Гербарии Института ботаники АН Азерб. ССР (Баку).

Родство. От *S. laxiflora* C. Koch. отличается: листьями линейными 3—9 мм длины, около 1 мм ширины (а не ланцетными 10—25 мм длины, 2—4 мм ширины), густым и плотным соцветием из сближенных мутовок (а не рыхлым соцветием), цветками по 3—5 в мутовке, на коротких цветоножках 3—5 мм длины (а не по 1—2 цветка в мутовке, на цветоножках 5—15 мм длины), длиной зубцов чашечки, венчиком 5—6 мм (а не 8—10 мм длины), яйцевидными орешками (а не про-

долговатыми). От *S. densiflora* Zeinal. sp. nova. отличается (*S. borissovae* Zeinal. sp. nova) опушением листьев, более длинными волосками, снизу почти голыми (а не густо-волосистыми с двух сторон), ворончатой (а не колокольчатой) чашечкой формой и длиной ее зубцов, с более крупными железками, венчиком снаружи и в зеве скудно опушенным (а не обильно снаружи опушенным, а в зеве скудно опушенным), формой и величиной орешков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа, т. III, Баку, АзФАН СССР, 1932. 2. Флора СССР, т. XXI. Изд-во АН СССР, М.—Л., 1954. 3. Флора Азербайджана, т. VII. Изд-во АН Азерб. ССР, 1957.

Институт ботаники

Поступило 23. I 1969

С. Э. Зейналова

Азәрбајҹан флорасынын јени мәрзә нөвү һаггында

ХҮЛАСӘ

Мүәллиф тәрәфиндән 1965—1968-чи илләрдә топланылмыш мәрзә нөвләрини ишләјәркән јени ики мәрзә нөвү *Satureia densiflora* Zeinal. sp. nova вә *Satureia borissovae* Zeinal. sp. nova мүәјјән едилмишдир. *Satureia densiflora* Zeinal. sp. nova нөвү *Satureia laxiflora* C. Koch мәрзә нөвүндән јарпағынын сыхтүклү вә ја хәтвари-узунсов олмасы (5—10 мм уз., 1—2 мм ен.), тохумунун даирәви—јумуртавари (1,3 мм уз., 0,8 мм ен.) олмасы илә фәргләнир.

Satureia borissova Zeinal. sp. nova нөвү исә *Satureia densiflora* Zeinal. sp. nova мәрзә нөвүндән јарпағынын түклү олмасы, чичәк групунун сых, чичәкләринин 3—5, саплағынын гыса олмасы, касачыг дишчикләринин узун олмасы илә фәргләнир.

Satureia laxiflora C. Koch-да исә јарпағлары лансетвари (10—25 мм уз., 2—4 мм ен.), чичәк группу дағыныг, һәр дәстәдә 1—2 әдәд чичәк олур, чичәк саплағы 5—10 мм уз., касачыгы гыфваридир. Тачы 8—10 мм уз., тохуму узунсовдур. (1 мм уз., 0,5 мм ен.)

ЭТНОГРАФИЈА

Г. Ә. ГЕЈБУЛЛАЈЕВ

АЗЭРБАЙҶАНДА ЕНДОГАМИЈАНЫН МӘНШӘЈИНӘ ДАИР

(АзәрбајҶан ССР ЕА академики Ә. Ә. Әлизадә тәғдим етмишдир)

Дүнјанын әксәр халгларында экзогамија гәјдасына әмәл олундуғу һалда, Гафгаз, Орта Асија халгларынын әксәријјәтиндә, о чүмләдән АзәрбајҶанда эндогамија гәјдасы, јәни гоһумларындан евләнмә адәти кениш јайылмышдыр¹. Бунун сәбәби нәники АзәрбајҶан етнографијасында, үмумијјәтлә етнографија елминдә бу вахта гәдәр ајдынлашдырыл-мамышдыр.

Ингилаба гәдәрки рус етнографлары: М. Ковалевски [1], Н. Харузин [2], Ј. Кагаров [3], С. Ј. Волфсон [4], харичи етнографлардан Ј. Вестермарк [5], Ј. Вест [6], Рапп [7], З. Шпикел [8], Ј. Јусти [9], К. Н. Старке [10] вә башгалары эндогам никаһ гәјдасынын мәншәјини дүзкүн изаһ етмәмишләр. Онлар гоһумдан евләнмә адәтинин сәбәбини бә'зи халгларын „өз гаһларынын тәмизлијини сахламаг сә'јиндә“, „бә'зи халгларын егонизминдә“, „зәрдушт вә ислам динләринин тә'сириндә“ вә ја „бә'зи халгларын пәракәндә јашамаларында“ вә бу кими амилләрдә көрүрдүләр. Шүбһәсиз ки, бу нөгтеји-нәзәрләрин һәр бир һадисәнин, адәтин мәншәјини халгын ичтиман ичкишафынын мүүјән мәрһәләсинин хүсусијјәтләриндә, халгын тәсәррүфат һәјатында ахтармаг һаггында тарихи материалист методла әлагәси јохдур.

С. А. Токаревин [11], М. О. Косвенин [12], А. И. Першитсин [13], Д. А. Олдерогенин [14], Х. М. Хашајевин [15], С. Ш. һачыјеванын [16], Л. И. Лавровун [17] әсәрләриндә бу мәсәләнин бә'зи чәһәтләринә тохунулса да, бүтүнлүкдә эндогамијанын мәншәјинә хүсуси тәдгигат әсәри һәср едилмәмишдир.

Эндогамијанын мәншәји вә маһијәтинә илк дәфә Ф. Енkelс диггәт јетирмишдир. Енkelсә [18] көрә „...ата һүгуғу тәтбиғ едиләндән сонра варлы вәрәсә гадынын әмлакы эрә кетдији адама, демәли—башга гәбиләјә кечә би дијинә көрә бүтүн гәбилә һүгуғунун әсасыны сарсытдылар вә гызын әмлакынын өз гәбиләсиндә галмасы үчүн онун өз гәбиләси дахилиндә эрә кетмәсинә нәники јол вердиләр, һәтта ону белә етмәјә мәчбур етдиләр“ (сәһ. 254). Көрүндүјү кими, бу адәт ата нәсли дөврүндәки иғтисади мүлаһизәләрдән, әмлакын гәбиләдән чыхма-

¹ Сөз јох ки, индики мә'насында эндогамија илә ибтидан ичма гурулушу дөврүндә гәбиләнин экзогам, тајфанын эндогам олмасы һеч бир јахынлыг тәшкил етмир. Чүнки эндогамијанын мүасир анлајышы гоһумдан евләнмәни нәзәрдә тутдуғу һалда, тајфа эндогамијасы јалпыз тајфа дахилиндә евләнмәји нәзәрдә тутурду. Бир-биринә гоһум адамлары әһатә едән гәбилә дахилиндә исе никаһа кирмәк гәти гадаған иди.

масыны тә'мин етмәк сә'јиндән ирәли кәлмишдир. Бу методоложи көс-тәришә әсасланараг ики мәсәләни мүүјән етмәк лазымдыр: биринчиси, варидатын гоһум групп дахилиндә сахланмасыны тә'мин едән бу никаһ формасы һансы иди; икинчиси, бу гәјда һансы аилә формасы дахилиндә мөвчуд ола биләрди.

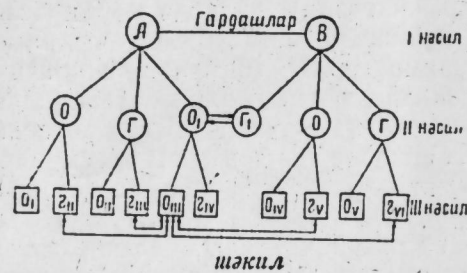
Әввәлән гејд етмәк лазымдыр ки, эндогамија дедикдә үмумијјәтлә, гоһумдан евләнмә нәзәрдә тутулур. Лакин әмлакын кәнара чыхмама-сы үчүн вәрәсә гыз үчүн әр јалпыз јахын гоһумлар ичәрисиндә сечилә биләрди. Белә јахын никаһлар исе дөрд формада мүмкүндүр. әмиоғлу илә әмигызы, халаоғлу илә халагызы арасында (ортокузени-каһлар) вә дајыоғлу илә бибигызы, бибиоғлу илә дајыгызы арасындаки никаһлар (кросскузен никаһлар). Лакин кросскузен никаһлар экзогам гәјдасына әмәл әдән халгларда да мүшаһидә олундуғундан онлар эндогамијанын мәншәји үчүн истисна едилмәлидир. Она көрә ки, гызын мәсәлән, дајысы оғлуна эрә верилмәси илә әмлак башга нәслә—дајысы-нын мәнсуб олдуғу нәслә кечәрди. Ортокузен никаһлар—әмиоғлу илә әмигызынын никаһы формасы исе аичаг эндогам халгларда раст кәлинир вә һәм дә чох кениш јайылмышдыр. Бизчә, эндогамијанын мәншәјини мәһз бу никаһ адәтинин мејдана чыхмасына сәбәб олан амилләрдә ахтармаг лазымдыр. Әмиоғлу илә әмигызы евләндикдә варидаг бир гоһум групп дахилиндә галыр. Чүнки евләнәнләрин бир-биринә гардаш олан аталары бир гоһум группа мәхсус иди.

Инди дә ортокузен никаһынын һансы тарихи аилә формасы дахилиндә мүмкүн олдуғуну нәзәрдән кечирәк. Мә'лумдур ки, тарихән мөвчуд аилә формаларындан јалпыз икиси—патриархал вә моногам аиләләр хүсуси мүлкијјәтә әсасланырды вә буна көрә дә тәсәррүфат өзәк-ләри идиләр. һәр бир аиләнин варидагата малик олмасы вә үмумијјәтлә вәрәсәлик һүгуғу әввәлчә патриархал аилә формасы үчүн характерик иди. Ф. Енkelс [19] бөјүк патриархал аиләләрин мәһз ата нәсли дөврүнә тәсадүф етдијини дәфәләрлә гејд етмишди (сәһ 212—214). Әмла-кын парчаланмамасы үчүн гызлары өз әмиси оғланларына эрә вермәк лүзуму да бир нечә гардашын вә онун аиләләрини әһатә едән бөјүк аиләләрдә мејдана чыхмышдыр. Онда, чәһиз вә кәнардан гыз кәтири-ләчәји тәгдирдә вериләчәк ба.шлыг формасында варидагтын мүүјән һис-сәси һәмин бөјүк аиләдә вә ја бир гоһум групп дахилиндә галырды.

Јухарыда гејд етдикләримиз АзәрбајҶан материаллары илә тәсдиг олунмушдур. Бөјүк патриархал аиләләр кечмишдә бүтүн халгларын, о чүмләдән азәрбајҶанлыларын да кечмишинә хас аилә формасы олмуш-дур. XIX әсрин ахырларына гәдәр АзәрбајҶан гәзаларында 2—3 нәслин нүмајәндәләрини әһатә едән вә бә'зән сајы 35—40 нәфәрә чатан бөјүк аиләләр галыг һалында сахланмышды. Белә аиләләрин бә'зиләриндә гызлары һәмин аиләнин оғланларына эрә верирдиләр [20]. Әмиоғлу илә әмигызынын никаһа кирмәси адәти азәриләрдә гәдимдән мә'лумдур. Агуен килсәсинин гәбул етдији гануниамәнин 8-чи бәнди гоһум илә евләнмәји гадаған едир (21, сәһ. 67). һәмин бәнддән белә нәтичә чы-хыр ки, о дөврдә Албанијада гоһумуна евләнмә, јәни кузен никаһлар кениш јайылдығы үчүн килсә ону рәсмән гадаған етмәјә чалышырды. Бундан әлявә, М. Кағанкатватсинин [22] „Албан тарихи“ндә албан кия-зы Варасинин нәвәси Варазын өз әмиси гызы Вартануха евләндијинә көрә кешини Михаил тәрәфиндән лә'нәтләндирилдији гејд едилмишдир (сәһ 255). Ејни илә белә мә'луматы Дағыстанын Санар гәбиләси үчүн Товма Арсруни дә вермишдир.

АзәрбајҶанын шифаһи халг әдәбијјатында, мәсәлән, бајатыларда (23 сәһ. 60, 70, 188, 214, 220, 244), нағылларда [24] әмиоғлу илә әмигызы-нын никаһы бәјәнилир вә мүгәддәс һесаб едилир. Кечән әсрин орта-

ларында азэрилэрин никаһ формаларындан бәһс едән А. Захаров [25] жазырды: „татарларда (азэриләрдә—Г. Г.) никаһ чох һалларда Јахын гоһумлар арасында гурулур, әмигызына евләнир вә гыз мәмнунийәтлә әмиси оғлуна эрә кедир“ (сәһ. 125). Ваһид тәсәррүфатын дағылмамасы үчүн бөјүк патриархал аилләэр дахилиндә чаванлары евләндирмәк әлә-



ти Сасаниләр дөврүндә Иранда вә бә'зи Шәрг өлкәләриндә дә кенишјаылмышды [26, 27].

Јухарыда дејиләнләрдән белә нәтичәә кәлмәк олар ки, гоһум груп дахилиндә әмлакын сахланмасы хатиринә ичра едилән никаһ формасы ортокузен, бу никаһ формасынын ичра едилдији аилә форма-

сы исә бөјүк патриархал аиләолмушдур.

Гејд етмәк ләзимдыр ки, ортокузен никаһын бир хүсусийәти дә вардыр. Мәсәлә бурасындадыр ки, 3—4 нәслин нүмајәндәләрини әһатә едән бөјүк аилләрдә икинчи нәслин нүмајәндәләри арасында јалһыз әмиоғлу илә әмигызы арасындакы никаһ мүмкүндүр. Јакин белә никаһ әсасында гурулмуш аиләнин ушағлары, јә'ни бөјүк аиләнин үчүнчү нәслинин нүмајәндәләри евләндикдә исә кузен никаһларын истәнилән формасы мөвчуд олур. Нәзәри чәһәтдән бу, ашағыдакы схемлә белә ифадә едилир (шәкил). Икинчи нәслин нүмајәндәләри арасындакы никаһ ортокузен никаһдыр (O_1-G_1). Јакин үчүнчү нәслин нүмајәндәләриндән биринин мәсәлән, O_{III} —һәмийн нәсилдән олан гызларын бири илә никаһы исә истәнилән форманы верир. Белә ки, O_{III} -ын Z_{II} вә Z_{VI} илә никаһы ортокузен (она көрә ки, O_{III} —үчүн Z_{II} әмигызы, Z_{VI} исә халагызыдыр), Z_{III} вә Z_V илә никаһы кросскузен никаһ формаларыдыр (чүнки O_{III} үчүн Z_{III} бибигызы, Z_V исә дајыгызыдыр).

Демәли, кузен никаһлар бир-бири илә сых сурәтдә әлағәдардыр. Ортокузен никаһ формасы кузен никаһларын диқәр формаларыны әмәлә кәтирир вә беләликлә дә бөјүк аилә ендогам група чеврилир.

Патриархал аилә формасы моногам аилә формасы илә әвәз олундугдан сонра кузен никаһлар арадан галхмыр. Игтисади мүлаһизәләрә көрә белә гоһум никаһлар бир нәслә мәнсуб кичик аилләэр арасында давам етдирилмишдир. Евләнәнләр бир нәслә, Јахуд група мәхсус олдуғуна көрә әмлак һәмийн нәсилдән кәнара чыхмырды. XIX әсрин орталарына гәдәр Азәрбајчанын бә'зи јерләриндә гыз өз гардашы илә аиләнин әмлакындан бәрабәр пәј алмасы, киши варис олмадыгда исә мирасын там саһибни олмасы әдәти һәлә дә галырды (28, сәһ. 54; 29, сәһ. 107—108). Она көрә дә гызын өз гоһумларындан биринә эрә кетмәсинә чалышырдылар. Гејд етмәк ләзимдыр ки, мирасын гоһум гр. пдан, бир нәсилдән кәнара чыхмамасы хатиринә гызын өз әмиси оғлуна эрә верилмәси әдәти һазырда ендогамија гәјдасына әмәл едән—Шимали Африка халғларында (сәһ. 30), Һиндистанда (сәһ. 31), Орта Асијада (сәһ. 32) вә башга халғларда да кечмишдә мөвчуд олмушдур.

Тәдгигатлардан ашағыдакы нәтичәләр чыхарылмышдыр:

1. Хүсуси мүлкијәтин мејдана чыхмасы вә ата нәслинин бәргәрар олмасындан сонра, әмлакын башга гоһум група кечмәмәси үчүн бә'зи халғларда бөјүк аилләэр дахилиндә ортокузен никаһы тәтбиг едилмиш, бунула да экзогамија гәјдасы позулмуш вә ендогамија тәшәккүл тапмышдыр.

2. Бөјүк патриархал аилләэр кичик аилләэрә парчаландыгдан сон-

ра кузен никаһлар ахырынчылар арасында ичра едилмишдир. Бунун сәбәбини гызын өз гардашы илә ата мирасынын бәрабәр пәјчысы вә гардашы олмадыгда исә бу мирасын там саһибни олмасында көрмәк ләзимдыр.

3. Әмиоғлу илә әмигызынын никаһы әсасында Јаранмыш аиләнин ушағлары да кәләчәкдә өз гоһумлары илә евләндикдә кузең никаһлар диқәр формаларда әмәлә кәлир вә беләликлә һәмийн груп ендогам група чеврилир. Бу һал һәм бөјүк, һәм дә кичик аилләэр үчүн аиддир.

4. Ендогамијанын мејдана чыхмасы вә јајылмасында етник мүхтәлифлик, кәндләрин әразичә дағыныгылығы, дил вә хүсусилә дин мүхтәлифлији вә башга икинчи дәрәчәли амилләэр дә рол ојнамышдыр. Шүбһәсиз ки, бунлар ендогамијанын мәншәјиндә мүхтәлиф халғларда спесифик шәраитдән ирәли кәлән башга амилләрин дә олмасыны инкар етмир.

ӘДӘБИЈАТ

1. Ковалевский. Родовой быт в настоящем, недавнем и отдаленном прошлом. М., 1905.
2. Н. Харузин. Этнография, вып. II, Семья и род. СПб. 1930; 3. Е. Кагаоров. Пережитки первобытного коммунизма в общественном строе древних греков и германцев, ч. I. М.—Л., 1937; 4. С. Я. Вольфсон. Семья и брак в их историческом развитии. М.—Л., 1937; 5. Е. Вестермарк. История человеческой семьи. М., 1976; 6. E. W. West. Pahlavi texts. II. Oksford; 1882. 7. Rapp. Die Religion und sitte des Persees und ubitigen Franter nash den grleshtischen und romischen Quellen. zpmg, XX, 1866; 8. Z. F. Spiegel. Iranische Alterthumskunde, III Leipzig, 1876; 9. F. Jytil gesihcte irans voden alteste nez iten bis zum Hasgangoler Sasaniden, Ciph, III 1882; 10. К. Н. Старке. Первобытная семья, ее возникновение и развитие. СПб. 1901; 11. С. А. Токарев. Ранние формы религии и их развитие. М., 1964; 12. М. О. Косвен. Аввиклат, СЭ, 1948, № 1; 13. А. И. Першин. Из истории патриархальных форм брака (Нахва—ортокузенный брак у арабов). КСИЭ, № XXIV, 1955; 14. Д. А. Ольдерогге. Из истории семьи и брака, СЭ, 1947, № 1; 15. М. Х. Хашаев. К вопросу о тухумах и сельских общинах и „вольных обществах“ Дагестана в XIX в. Уч. записки и Института истории, языка и литературы Дагестана. том III, 1956; 16. С. Ш. Гаджиева. К вопросу о тухуме и большой семье у каякентских кумыков КСИЭ, № XIV.
17. Л. И. Лавров. О причинах многоязычия в Дагестане, СЭ, 1950, № 2.
18. Енқелс. Аиләнин, хүсуси мүлкијәтин вә дөвләтин мәншәји; К. Маркс вә Ф. Енқелс. Икинчидлик сечилмиш әсәрләри. II чилд, Бақы, 1958; 19. Ф. Енқелс. Көстәрилән әсәри, 20. Г. А. Гейбуллаев. О пережитках большой семьи в Азербайджане, АЭЗ, том II. Бақы, 1966; 21. М. Каганкатвацци. История Арван. СПб., 1865; 22. М. Каганкатвацци. Көстәрилән әсәри. 23. Бајатылар. Бақы, 1956; 24. Нәсән Гаркалы (Азәрбајчан нағыллары, III чилд, Бақы, 1962). Лә'лин нағылы (Јенә орада), үч гардаш (Јенә орада), Молтаны гызы (Азәрбајчан нағыллары, IV чилд, Бақы, 1963) вә башгалары.
25. А. Захаров. Домашний и социальный быт женщин у закавказских татар, СМОМПК, в. XX. 26. Сулейманни. Семья в Сасанидском государстве. Изв. АН Азәрб. ССР, 1962—2; 27. К. А. Иностранцев. Сасанидские этюды. СПб. 1909. Э. Матье. Из истории семьи и рода в древнем Египте. ВДИ, 1954, № 3; А. И. Першин, көстәрилән әсәри; 28. А. Ф. Гакстгаузен. Закавказский край, ч. I, СПб., 1857; 29. Бениаминов. Селенне Салахлу. СМОМПК, вып. I; 30. Д. А. Ольдерогге. Көстәрилән әсәри; 31. Ј. Кагаров. Көстәрилән әсәри; 32. Н. А. Кисляков. Семья и брак у таджиков. М.—Л., 1959.

Тарих институту

Алыммышдыр 17. IV 1968

Г. А. Гейбуллаев

Об эндогамии в Азербайджане

РЕЗЮМЕ

В статье затрагивается вопрос происхождения эндогамии, т. е. брак в пределе родственной группы, который также широко распространен как среди азербайджанцев, так и этнических групп. Для выяснения

этого вопроса важны высказывания Ф. Энгельса о том, что после введения отцовского права наследница должна была выходить замуж внутри своего рода в интересах сохранения за последним ее имущества.

По азербайджанским материалам делается вывод, что форма брака, которая обеспечивала сохранение этого имущества, был брак между детьми братьев, а форма семьи, в которой впервые появилась эта форма брака, была большая патриархальная семья.

С разложением больших семей и появлением малых, кузенные браки практиковались между малыми семьями, входящими в одну родственную группу, в силу тех же причин. В XIX в. в пережиточных формах в Азербайджане сохранялся обычай, по которому девушка была равноправным пайщиком отцовского имущества, а при отсутствии мужских наследников—полноправной хозяйкой. Поэтому их выдавали замуж за родственников, в первую очередь за двоюродных братьев.

В происхождении и распространении эндогамии в Азербайджане, определенную, но второстепенную роль играли также этническая пестрота, замкнутый образ жизни, языковые и религиозные, а также другие факторы.

УКАЗАТЕЛЬ

статей, опубликованных в «Докладах Академии наук
Азербайджанской ССР» в 1969 году

Математика

Абдуллаев С. К. Некоторые свойства сингулярного оператора в пространстве Орлича, № 3, стр. 7.

Агакишнев С. Я. О k -сплетаемых классах и о компонентах связности графа, № 8, стр. 8.

Акперова О. А. m -кратная полнота некоторой части множества собственных и присоединенных функций обыкновенного дифференциального оператора 2 m -го порядка с переменными коэффициентами, № 2, стр. 2.

Алиев Р. М., Новрузов Г. Дж. Некоторые теоремы об интегральных неравенствах, № 6, стр. 3.

Алиханова Р. И. О гладкости слабых решений одной краевой задачи для квазилинейного эллиптического уравнения второго порядка с разрывными коэффициентами, № 9, стр. 3.

Ахмедов А. М. О полноте системы собственных и присоединенных элементов вполне непрерывных операторов, рационально зависящих от спектрального параметра в пространстве Банаха, № 4, стр. 3.

Ахмедов Т. К. О нулях частичных сумм рядов Тейлора—Дирихле, № 9, стр. 7.

Ахундов Д. А., Якубов С. Я. Равномерно корректная задача Коши для абстрактных квазилинейных дифференциальных уравнений первого порядка в банаховом пространстве, № 2, стр. 3.

Бабаев Ахмед. О полноте системы собственных и присоединенных элементов одного класса вполне непрерывных операторов в пространстве Банаха, № 3, стр. 3.

Вагабов А. И. Решение смешанных задач для областей с угловыми линиями, № 1, стр. 3.

Искендеров Б. А. Поведение решений задачи Коши при $t \rightarrow +\infty$ для уравнений Соболева—Гальперина, № 10, стр. 3.

Максудов Ф. Г. Кратное разложение по собственным функциям дифференциальных операторов с непрерывной частью спектра, № 12, стр. 3.

Махмудов А. П., Мусаев В. М. К теории решений нелинейных интегральных уравнений типа Вольтерра—Урысона, № 5, стр. 3.

Мурадов Р. И., Намазов Г. К. Краевая задача для уравнений смешанного типа с разрывными коэффициентами, № 8, стр. 3.

Мусаев Самандар. Об одной задаче оптимизации систем, описываемых монотонно-рекурсивными функциями, № 11, стр. 3.

Насибов Ф. Г. Об одной экстремальной задаче в классе целых функций конечной степени, № 10, стр. 7.

Механика

Гусейнов Н. М., Гамрекелли С. И. Об одном способе определения скоростей ведомых звеньев пространственных четырехзначных стержневых механизмов, № 8, стр. 15.

Нефтепромысловая механика

Керимов З. Г., Копейкис М. Г. Исследование крутильных автоколебаний бурильной колонны, № 12, стр. 8.

Небесная механика

Аразов Т. Г. Движение спутника сферической планеты в случае малых эксцентриситетов и малых наклонов, № 6, стр. 10.

Техника

Гусейнова З. И., Керимов Н. А., Джафаров Т. Р. Экспериментальное исследование влияния температуры поступающего воздуха на показатели работы автомобильного карбюраторного двигателя, № 2, стр. 26.

Вычислительные методы и техника

Азимов Б. А., Гаджибалаев Г. Ш. Численное решение задачи истощения природного газа при плоско-радиальном течении, № 2, стр. 18.

Азимов Б. А., Рагимов Ш. М. Применение метода параметрического программирования к одной задаче перемещения водонепроницаемого контакта, № 4, стр. 7.

Энергетика

Гусейнов Ф. Г., Халилов Ч. С., Рахимов Н. Р., Абдуллаев А. Я. Исследование влияния демферных моментов на динамическую устойчивость энергосистемы, № 7, стр. 6.

Джуварлы Ч. М., Мурадов А. М. Учет влияния шунтирующего сопротивления на отключающую способность выключателя, № 8, стр. 12.

Джуварлы Ч. М., Дмитриев Е. В. О целесообразности использования для сверхдальних передач несимметричной двухфазной системы, № 6, стр. 15.

Джуварлы Ч. М. Некоторые проблемы эксплуатации развивающихся электрических сетей, № 5, стр. 7.

Джуварлы Ч. М., Нурмамедов Т. А. Вопросы выбора изоляции высоковольтных линий при полевых загрязнениях, № 4, стр. 12.

Джуварлы Ч. М., Вечхайзер Г. В., Штейншрайбер В. Я. К вопросу о зарядке частиц в поле с объемным зарядом при большой их концентрации, № 2, стр. 23.

Джуварлы Ч. М., Вечхайзер Г. В., Горин Ю. В. Свечение тонких проводов при коронном разряде, № 9, стр. 10.

Полупроводниковая электроника

Дьяконов В. П., Ализаде Д. Г. Выходной импеданс транзистора при наличии ударной ионизации в коллекторном переходе, № 7, стр. 11.

Электрохимия

Касимзаде М. С. Исследование электроэнергетической эффективности ацетона, № 11, стр. 21.

Физика

Алиев Н. А., Магеррамова Ф. Г., Ахмедов Б. А. Рентгенографическое исследование термически упроченных труб, № 8, стр. 16.

Зульфугарзаде К. Э., Гулиев Л. А., Иманов Л. М. О молекулярном движении в твердом хлорбензоле, № 11, стр. 8.

Керимов З. Г., Копейкис М. Г. Автомодельные задачи продольных колебаний стержней, № 2, стр. 13.

Насиров Я. Н., Нагиев В. Н. Влияние малых замещений германия ртутью на термоэлектрические свойства $GeFe$, № 1, стр. 7.

Тагиев Б. Г., Гусейнова Э. С. Электропроводность $GdFe$ в сильных электрических полях, № 5, стр. 11.

Эфендиев Г. А., Казинец М. М. Электрографическое исследование кинетики фазового превращения $CuC \rightarrow Su_2 \cdot xS$, № 3, стр. 12.

Химия

Агаева Э. А., Курносоева Н. П., Шахгельдиев М. А. Передача электронных эффектов заместителя через атом кислорода. ИК- и УФ-спектры алкилфениловых эфиров-31, № 10, стр. 31.

Алиева Ш. А., Караев З. Ш., Гамидов Р. С. Выращивание монокристаллов $VInS_3$ методом газотранспортной реакции, № 3, стр. 22.

Ашимов М. А., Мурсалова М. А., Канзавели С. Е., Бабаева С. А. Алкилирование бензола широкой фракцией α -олефинов ($30-250^\circ C$) продукта крекинга нормальных парафинов трансформаторного масла, № 7, стр. 20.

Гусейнов М. М., Камбарова Т. А., Мехтиева З. К., Джафарова М. Т. Концентрация трихлорэтилена с этилбензолом, № 8, стр. 37.

Исмаилов Р. Г., Алиев С. М., Рзаев Н. К. Алкилирование п-и-оксидола хлоркеросином в присутствии синтетических алумосиликатов, № 3, стр. 25.

Исмаилов Р. Г., Алиев С. М., Мамедалиев Г. М., Майстер Э. И. Хроматографические исследования продуктов алкилирования фенола, крезолов олефинами и превращения алкиловых эфиров фенола, № 4, стр. 17.

Исмаилов Р. Г., Мамедов Шамхал, Геворкян А. Н., Гаджизаде Ф. С., Хыдыров Д. Н. Этерификация нафтеновых кислот непредельными углеводородами, № 5, стр. 16.

Исмаилов Р. Г., Мамедалиев Г. М., Токарев Ю. И., Скамейкина Т. И. Каталитическое алкилирование метаксилола метанолом под давлением, № 11, стр. 17.

Касимов Т. М., Данилова Н. А., Буннатзаде А. А., Далин М. А. Модифицирование свойств полиэтилена на хромникельокисных катализаторах, № 6, стр. 22.

Кязимов Э. А. К вопросу о влиянии коэффициента распределения на размещение в газовой хроматографии, № 12, стр. 17.

Лемберанский Р. А., Алиев В. С., Кязимов Ш. К., Эфендиев Р. М. Изучение стабильной активности фосфор-висмут-молибденовых катализаторов на основе корунда, № 2, стр. 38.

Мамедалиев Г. М., Исмаилов Р. Г., Токарев Ю. И. Каталитическое алкилирование толуола метанолом под давлением, № 4, стр. 23.

Мамедалиев Г. М., Исмаилов Р. Г., Токарев Ю. И. Синтез триметилбензолов на основе реакции метаксилола метаном, № 8, стр. 26.

Мамедов З. М., Мехтиев С. Д., Гаджиев Т. А., Мкртычева Э. М. О взаимодействии гидроксилamina с изопреном в окислительно-восстановительной системе, № 5, стр. 27.

Мамедов А. М., Ахундов Т. С., Таиров А. Д. Экспериментальное исследование вязкости ксилолов при высоких давлениях и температурах, № 5, стр. 31.

Мамедов Шамхал, Мамедов Э. Ш., Агаронов А. Б., Раджабова Д. А. Исследование в области эфиров гликолей, № 7, стр. 17.

Мехтиев С. Д., Исмаилов Л. Х., Нариманбеков О. А. Конденсация метилметакрилата с этилмеркаптаном, № 3, стр. 17.

Мехтиев С. И., Далин М. А., Расулбекова Т. Н., Гусейнов А. Г. Некоторые закономерности окислительного аммонолиза изобутилена, № 3, стр. 37.

Мехтиев С. Д., Мусаев М. Р., Сахиовская Е. Б. Синтез арилзамещенных циклогексиланидов, № 8, стр. 40.

Мовсумзаде М. М., Шабанов А. Л., Кязимов А. С., Агаев Ф. Х. Эпоксидирование тетрагидробензойного альдегида, № 10, стр. 27.

Мусаев И. Р., Сулейманова Э. Т., Касумов Л., Миргасанова М. И., Мехтиев С. Д. О конденсации изопрена и пиперилена с окисью мезитила, № 7, стр. 27.

Рапопорт В. О., Гуревич В. Р., Гришкан И. А., Гасанова Х. Г. Исследование реакции полимеризации этилвинилового эфира методом многофакторного эксперимента, № 7, стр. 24.

Садыгзаде С. И., Ашуров Д. А. Окисление непредельных бициклических винилкетонов, № 5, стр. 19.

Пишнамазаде Б. Ф., Гусейнов И. А. Ацилирование циклических олефинов, содержащих электрофильные группы — $COOCH_3-CN$, № 5, стр. 24.

Органическая химия

Алекперова С. А., Азарян Д. Т., Мамедова З. И. Исследование адсорбции из многокомпонентных систем с неполярной средой на бентонитовой глине, № 3, стр. 32.

Исмаилов А. Г., Гусейнов М. М., Джавадов Ф. Э., Мусаева Н. Ф. Взаимодействие циклогексил- β -хлорвинилкетона с фенолом и нафтолом, № 4, стр. 37.

Мамедов Шамхал, Мамедов Э. Ш., Агаронов А. Б., Усейнова С. В. Синтез и исследование сложных эфиров 1-фенил-2-циклогексоксигетанола-1, № 4, стр. 33.

Мамедов Шамхал, Хыдыров Д. В., Геворкян А. Н., Рустамов В. Р., Исмаилов Р. Г. Малоновозфирный синтез на основе γ -хлорэфиров ароматического ряда, № 1, стр. 10.

Мамедов Шамхал, Хыдыров Д. Н., Геворкян А. Н., Кутов В. М., Исмаилов Р. Г. Синтез 1,4 (α, α' -дихлор, α, α' -диметоксид) дипропилбензола, № 6, стр. 18.

Мовсумзаде М. М., Шабанов А. Л., Керимова Н. Г., Агаев Ф. Х. Конденсация α -окисей со сложными эфирами органических кислот, № 2, стр. 49.

Садыхзаде С., Мамедова Л. Г. Синтез и реакция глицид α -фурфуроилового эфира и его производные, № 7, стр. 30.

Пишпамазаде Б. Ф., Дадашева Т. Г. Синтез сложных виниловых эфиров 2-алкоксиметилциклогексил и 5-метил-2-алкоксиметилциклогексилкарбоновых кислот, № 11, стр. 12.

Неорганическая химия

Мамбетов А. А., Набиев М. И. Исследование условий образования, состава и физико-химических свойств висмутовых кислот, образующихся при pH-9,3 и 11,5, № 12, стр. 20.

Мамедов Шамхал, Мамедов Э. Ш., Мустафаев А. М., Сулейманов Ш. А. Синтез алкоксиметилловых и сложных эфиров диэтиленгликоля, № 10, стр. 22.

Физическая химия

Агаев А. Б., Джалилов Н. З., Аббасов А. С. Выращивание монокристаллов Gd_2Se_3 методом газотранспортных реакций и исследование некоторых физических свойств, № 10, стр. 11.

Афузова А. О., Рзазаде П. Ф. Изотерма растворимости системы $CaO-B_2O_3-MgCl_2-H_2O$ при 70°C, № 10, стр. 18.

Гусейнзаде С. М., Сулейманов А. С., Мустафаев Н. М. Рентген-спектральное исследование валентного состояния хрома в окисно-хромовых катализаторах полимеризации этилена, № 6, стр. 27.

Дадашев Б. А., Алиева С. М., Котов Е. И., Худиев А. Т. Влияние температуры прокаливания на спектры поглощения алюмохромовых катализаторов, № 6, стр. 31.

Зейналов Б. К., Мехтиева Ф. А., Хромушина Э. И. Синтез амилокси-гликолевых эфиров жирных кислот, № 9, стр. 23.

Касумова А. С., Ханмамедов К. М., Алиев А. М. Исследование влияния пропитки раствором пентахлорфенола на основные физико-механические свойства древесины сосны, № 7, стр. 35.

Мамедов Магерам, Гусейнов М. М., Мамедов Н. Н. Синтез перхлораллиловых эфиров глицидола, № 9, стр. 27.

Мехтиев С. Д., Мусаев М. Р., Сахновская Е. Б. Синтез алкилцианциклогексилфенолов и их эфиров, № 9, стр. 31.

Коллоидная химия

Гуревич В. Р., Сафаралиева Ф. Д., Арутюнова К. М. К вопросу о механической прочности силикатов и алюмосиликатов, № 1, стр. 13.

Химия нефти

Кулиев А. М., Алиев З. Э., Агаева С. М., Билалов С. Б. Синтез амниометильных производных п-метоксифенола, № 2, стр. 43.

Химия присадок

Кулиев А. М., Намазов И. И., Гаджиева М. А., Ибрагимова Г. М. Микробиологическое окисление различных фракций дизельных топлив, № 3, стр. 28.

Переработка, химия нефти и газа

Муганлинский Ф. Ф., Исмаилов Р. Г., Гухман Л. А., Корнеев М. И. Облагораживание бензинов высокотемпературного риформинга, № 2, стр. 35.

Кристаллохимия

Агаев А. М., Абдуллаев Т. К., Мамедов Х. С. Кристаллическая структура тетраакво-димонотаноламина-купросульфата $[Cu(NOCH_2CH_2NH_2)_2(H_2O)_4]O_4$, № 8, стр. 45.

Султанов А. Д., Алиев Ф. С. Об современных осадках юго-западного Каспия и условиях их формирования, № 8, стр. 49.

Геология

Абдуллаев М. Р., Мамедьярова Г. С. К вопросу перспектив нефтегазоносности миоценовых отложений юго-восточного Азербайджана, № 10, стр. 57.

Алиев А. А., Тер-Карапетянц Ж. Н., Шабанов С. Ф. О геотермии месторождения Кюрювдаг, № 4, стр. 55.

Ахундов Ф. А., Гамзаев О. Д. Некоторые новые данные о щелочных габброидах бассейна рр. Тутхун (Кельбаджарский район), № 3, стр. 45.

Будагов Б. А. Неотектоническое районирование азербайджанской части Большого Кавказа, № 10, стр. 40.

Овнатанов С. Т., Тамразян Г. П. Интенсивность развития Сураханского и Карачухур-Зыхского поднятий в плиоцен-четвертичное время, № 2, стр. 60.

Овнатанов С. Т., Тамразян Г. П. К вопросу палеоструктурного развития Раманы-Сураханы-Карачухур-Зыхской антиклинальной зоны, № 3, стр. 49.

Симхаев В. З., Самедов С. С. О гидрогеологических критериях поисков нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений в условиях Северного Дагестана, № 4, стр. 52.

Султанов А. Д., Шейдаева-Кулиева Х. М. О литофациальной и фаунистической характеристике ачкагыльских отложений Азербайджана, № 10, стр. 47.

Геохимия

Байрамалибейли Э. Т., Галкина Т. Н. Битумы и их индикаторное значение для поисков скрытых колчеданно-полиметаллических (на примере Азербайджанской части Большого Кавказа), № 12, стр. 40.

Зульфугарлы Д. И., Абдуллаев З. Б., Зульфугарлы Н. Д., Мадатов М. И. К геохимии марганца в ультрабазитах Малого Кавказа, № 8, стр. 32.

Кашкай М. А., Гаджиев С. М. «Азербайджанская нафтуся» и сравнение ее с «нафтуся» Трусовцов в Украинской ССР, № 4, стр. 48.

Кашкай М. А., Гаджиев С. М. и Салманов М. А. К биогеохимической характеристике минеральных вод северо-восточного склона Большого Кавказа, № 3, стр. 66.

Сулейманов Э. С. Распределение кобальта и никеля в магматических образованиях Кедабека, № 10, стр. 43.

Сулейманов Д. М., Багирова Р. И. Распределение засоленности грунтов Кировабад-Казахского массива с глубиной, № 2, стр. 77.

Султанов А. Д., Эфендиева Э. Н. О некоторых геохимических особенностях малых и редких элементов верхнеюрских отложений юго-восточной части Малого Кавказа, № 4, стр. 42.

Геохимия нефти

Мамедов А. М. Геохимическая характеристика углеводородных газов плиоценовых отложений Бакинського архипелага и прилегающих районов, № 3, стр. 55.

Петрохимия

Махмудов Х. И. К геохимической характеристике перлитов и обсидианов Кельбаджарского района, № 10, стр. 50.

Геофизика

Агамирзоев Р. А., Вейсов А. Б. Лагичское землетрясение 6 декабря 1965 г., № 3, стр. 41.

Гаджиев А. Н., Самедов С. С. Строение и условия формирования мезозойских структур Куринской впадины по новейшим геолого-геофизическим данным, № 6, стр. 107.

Керимов И. Г. К вопросу об определении строения земной коры подстанцией по поляризации сейсмических волн, № 6, стр. 56.

Кулиев Ф. Т., Ананьин И. В., Бабазаде О. Б. К вопросу изучения разломов земной коры по макросейсмическим данным, № 12, стр. 25.

Геология нефти

Ализаде С. А. Сопоставление среднеюрских отложений Кусаро-Дивичинской наложенной мульды с разрезами соседних регионов, № 6, стр. 46.

Зейналов М. М., Каграманов К. С., Зейналов А. М., Магеррамова Ф. С. Извержение грязевого вулкана Меликчобанлы № 5, стр. 43.

Султанов А. Б., Дадашев Р. М., Мехтиев У. Ш. Характеристика коллекторов свиты VII горизонтов (свита «Перерыва») продуктивной толщи месторождения Сангачалы-море — о. Дуваный — о. Булла, № 7, стр. 54.

Тер-Карапетянц Ж. Н., Шабанов С. Ф. О температурном режиме месторождения Бузовны-Маштаги, № 1, стр. 17.

Геология нефти и газа

Мустафаев М. Г. Газы грязевых вулканов Прикаспийско-Кубинской области, № 11, стр. 38.

Региональная геология

Али-заде А. А., Рыбина О. И. Сарматские представители *Replidacna* в Азербайджане, № 7, стр. 60.

Али-заде А. А., Рыбина О. И. Еще раз о сарматских представителях *Replidacna* в Азербайджане, № 8, стр. 53.

Аллахвердиев Р. А. О грязевулканических проявлениях на площади Шейтануд (Центральный Кобыстан), № 7, стр. 40.

Инженерная геология

Исмаилов Г. А., Багиров Т. У. О зарождении и механике развития оползней Бакинского амфитеатра, № 2, стр. 72.

Нефтепромысловая геология

Мехтнев Ш. Ф., Ахундов А. Р., Ворошилов Е. А. К вопросу прогнозирования межпластовых перетоков при искусственном воздействии, № 6, стр. 39.

Разработка нефтяных и газовых месторождений

Абасов М. Т., Кулиев А. М., Оруджалнев Ф. Г. Вытеснение газоконденсатной смеси водой при углеводородном режиме, № 10, стр. 35.

Гидрогеология

Гаджиев Р. А. Оползни на склонах бакинского амфитеатра и условия строительства, № 9, стр. 35.

Мусаев А. А., Расулов С. О. К вопросу влияния орошения на режим уровня грунтовых вод Ширванской степи, № 2, стр. 69.

Стратиграфия

Алиев Х. Ш. и Порошина Л. А. Валанжинский ярус Кешчай-Бегимдагской площади, № 3, стр. 62.

Иманов А. М., Сеидов А. Г. Структурные разновидности пепловых туфов юго-восточной части Малого Кавказа, № 6, стр. 63.

Касимова У. К., Алиева Д. Г. Новые представители миллиоид из юрских отложений Азербайджана, № 5, стр. 39.

Меликов О. Г., Мамедзаде Р. Н., Мехтнев Г. Г. Новые данные по стратиграфии верхнего мела района Молладжалинского рудопроявления, № 9, стр. 52.

Халилов А. Г., Абдулкасумзаде М. Р. О возрасте известняков Талыстан-Диаллинского утеса, № 5, стр. 49.

Тектоника

Будагов Б. А. Погребенные структуры и их роль в формировании рельефа западного побережья Каспийского моря, № 7, стр. 44.

Гаджиев Н. Д. О характере проявления новейших тектонических движений в Ленгебиз-Алятской гряде, № 8, стр. 63.

Палеотектоника

Махмудов Р. А. О характере геологического развития Бинагады-Чахнагляр-Сулутепинской зоны, № 8, стр. 58.

Геотектоника

Горин В. А. Горизонтальные движения земной коры и рельеф дна мирового океана, № 6, стр. 36.

Минералогия

Джафаров И. Д., Мамедов Т. С. Фотогоннометрическое исследование кристаллов граната из Дашкесаанского месторождения, № 7, стр. 49.

Литология

Султанов А. Д., Сараджалинская Т. М. Содержание малых элементов в различных литологических типах пород в отложениях южной части Каспийского моря в пределах Азербайджана, № 1, стр. 21.

Султанов А. Д., Бабаева Т. К. Определение коэффициента упорядоченности малых химических элементов в нижнемеловых отложениях Гобустано-Шемахинского района, № 11, стр. 69.

Палеонтология

Али-заде А. А., Алескеров Дж. А. Новые виды апшеронской фауны из апшеронских отложений Азербайджана, № 9, стр. 45.

Алиев Г. А. Новые представители брюхоногих моллюсков из титонских отложений Малого Кавказа, № 2, стр. 63.

Мамедъярова Г. М. К вопросу о происхождении и развитии рода *Arschepolina Andrus* № 4, стр. 60.

Бурение скважин

Шахмалиев Г. М., Коган Р. Н. К вопросу оптимальности режима спуска колонны труб в скважину, № 2, стр. 55.

Геотермия

Бедер Б. А. Схема геотермальных вод Средней Азии, № 5, стр. 34.

Ботаника

Джавадова Р. К. Морфологические особенности андроея и гинеция некоторых представителей *leguminosae* флоры Азербайджана, № 11, стр. 47.

Джавадова Р. К. Морфологические особенности венчика некоторых представителей *leguminosae* флоры Азербайджана, № 9, стр. 67.

Новрузов В. С. Предварительные данные о мерах борьбы против эпифитных лишайников, распространенных на плодовых деревьях Куба-Кусарского района, № 6, стр. 68.

Палеоботаника

Фаталиев Р. А. Вид *Alnus schmalhauseni* Griseb в сарматской флоре центрального Закавказья, № 11, стр. 49.

Биология

Манлов А. И. Новый препарат по борьбе с сорняками сенокосов и пастбищ, № 12, стр. 46.

Молекулярная биология

Гусейнов Р. Д. Рецепторная специфичность при взаимодействии бактерий групп *Escherichia coli* с «тенями» фага T4, № 7, стр. 72.

Мекшенкова М. И. и Гусейнов Р. Д. Влияние модификаторов в АТФ-АЗЫ и мышечного сокращения на процесс внедрения генетического материала, № 9, стр. 73.

Биохимия

Абдуллаев Ф. И. К вопросу изучения содержания сахаров и протенна в листьях сортов винограда Тавриз и Изабелла, № 10, стр. 70.

Микробиология

Кулиев А. М., Намазов И. И., Гаджиева М. А., Керимова Я. М. Влияние pH среды на биосинтез белка из парафина трансформаторного масла, № 4, стр. 29.

Селимбекова Д. Д. Противолучевая активность аскорбиновой кислоты, № 6, стр. 78.

Гидробиология

Абасов З. М. К изучению зообентоса Большого Кызылагачского залива Каспийского моря, № 5, стр. 65.

Биометрия

Заферман Д. М., Каплан Б. Г. Математическая формализация интуитивных оценок коагулирующей способности крови по биохимическим и тромбозаграфическим показателям с применением анализа по главным компонентам, № 7, стр. 68.

Агрохимия

Гриценко Е. Н., Литвиненко В. И., Ковалев И. П. Флавоны пикульника ладаиникова, № 10, стр. 62.

Гусейнов Д. М., Гасанов М. А. Влияние больших доз минеральных удобрений на урожай хлопчатника, № 8, стр. 67.

Ибрагимов И. А. Экономическая эффективность форм азотных удобрений под хлопчатник, № 7, стр. 77.

Исмаилов Г. М. Влияние минеральных удобрений на урожай и качество озимой пшеницы, № 2, стр. 81.

Мусабеков Э. С., Мугунян В. А. Растворимость фосфатов в зависимости от поглощенных оснований почвы, № 1, стр. 27.

Агрохимия растений

Джафарова Ф. С., Рзаев Г. А. Влияние удобрений на рост и развитие хлопчатника при различных водоснабжениях, № 4, стр. 73.

Методика

Марданов А. А. Нож для отбора проб из растущих зон корешка, № 2, стр. 85.

Генетика

Али-заде М. А., Ахундова Э. М. Изменение содержания ДНК в соматической клетке и хромосоме у полиплоидных форм шелковицы, № 9, стр. 78.

Гасанов Г. Г. и Велнев Ш. Г. Влияние висцеро-механического воздействия на выделение урнопепсина, № 9, стр. 82.

Микаилов М. А. Биология вегетативного размножения хны, № 4, стр. 76.

Мустафаев А. С. Изучение влияния качества листа экспериментально полученных триплоидных форм шелковицы на технологические показатели тутового шелкопряда, № 1, стр. 30.

Почвоведение

Буяновский Г. А. О содержании щелочноземельных карбонатов в почвах Мугано-Сальянского массива, № 4, стр. 66.

Джафарова И. М. Элементарный состав гуминовых кислот горно-лесных и горно-степных почв южного склона Большого Кавказа, № 3, стр. 71.

Кулиев Ф. С. Основные микроморфологические особенности почв Ленкоранской области, № 3, стр. 80.

Почвоведение и агрохимия

Гусейнов Р. К., Годжаманов А. Б. Передвижение калия в почве, № 5, стр. 73.

Лесные почвы

Алиев Г. А., Мирзоев Ш. И. Биологический круговорот зольных элементов некоторых дубовых и грабовых лесов Малого Кавказа, № 1, стр. 33.

Селекция

Абдуллаев И. К., Тагиев С. Б. Влияние гиббереллина на урожайность и технологические свойства сорта винограда Тавквери, № 8, стр. 72.

Мустафа-заде А. Г., Саркаров Б. А. Новые высокопродуктивные породы тутового шелкопряда «Шеки 1», «Шеки 2», № 5, стр. 65.

Саркисян Я. П. Влияние условий выравнивания на химический состав сортов, форм и гибридов кукурузы, № 6, стр. 59.

Шихиева Ф. И. Новый сорт груши Лятифа, № 6, стр. 81.

Физиология и биохимия растений

Кулиев А. А. Ферментативная активность листьев и плодов яблони, № 2, стр. 95.

Физиология растений

Азизбекова З. С., Гусейнова С. Г. Влияние разнокачественного засоления на содержание сахаров в листьях и корнях хлопчатника, № 11, стр. 43.

Азизбекова З. С., Гусейнова С. Г. Изменение содержания калия и фосфора в листьях и корнях хлопчатника в зависимости от условий питания на разнокачественном засолении, № 7, стр. 64.

Азизбекова З. С., Гусейнова С. Г. Влияние условий питания на сухой вес, содержание белкового азота в различных органах хлопчатника при разнокачественном засолении, № 10, стр. 86.

Зейналова С. А. Новые виды рода из Азербайджана, № 12, стр. 50.

Морфология растений

Капниос Г. Е. и Гусейнова С. О. О сексуализации цветка и эмбриологических особенностях *Daphn racemosa* Moench, № 5, стр. 53.

Растениеводство

Мусаев С. Г. О новом для флоры СССР виде овса *Avena* L. № 10, стр. 68.

Стребкова А. Д., Насачева Е. П. Новые сорта граната в Азербайджане, № 8, стр. 86.

Систематика растений

Казанфарова В. Г. О распространении подорожника блошиного в Армении, № 4, стр. 70.

Масиев А. М. и Рзаев Г. А. Влияние влажности почвы на водный режим, рост хурмы кавказской и дуба каштанолистного, № 3, стр. 77.

Цитология и эмбриология

Раси-заде Г. М. Изучение стерильности пыльцы у семенных и бессемянных сортов винограда, № 3, стр. 74.

Раси-заде Г. М. Изучение стерильности зародышевого мешка у семенных и бессемянных сортов винограда, № 9, стр. 85.

Цитозембриология

Гамбарова Р. К. Развитие мужского гаметофита у глицинта, № 4, стр. 82.

Энтомология

Абдибекова А. А. Новые виды браконид (*Hymenoptera, Braconidae*) из фауны Азербайджана, № 6, стр. 72.

Абдибекова А. А. К познанию браконид (*Hymenoptera, Braconidae*) Ленкоранской зоны Азербайджанской ССР, № 9, стр. 59.

Гельминтология

Пашаев Г. А. Гельминты сезона и их эпизоотологическое значение в перестово-выростных хозяйствах Азербайджана, № 11, стр. 50.

Паразитофауна

Медведев Л. Н., Мирзоева Б. Н. Новый вид из рода *Galeruca* Geoffr. (*Chrysomelidae, Colocptera*) из Азербайджана, № 9, стр. 56.

Зоология

Микаилов Т. К. Новый вид трематоды у рыб в Азербайджане, № 10, стр. 66.

Физиология

Алиева М. К. Влияние раздражения костных рецепторов рентгеновскими лучами на морфологический состав периферической крови, № 8, стр. 75.

Караев А. И., Гасанов Г. И. и Назаров И. И. Влияние электрической стимуляции гиппокампа на интероцептивный гликемический рефлекс с желудка, № 2, стр. 90.
Караев А. И., Белецкий Л. И., Гаджиева С. Г. Корреляция интероцептивных гликемических рефлексов и некоторых электрофизиологических показателей при действии этиминал натрия, № 6, стр. 85.

Ветеринария

Джабаров Дж. А., Ганнев М. Г., Кулиев А. М., Ширинов Н. М., Мамедов Ф. Н., Байрамова А. Г., Алескерова Ф. М., Мирзабеков Д. А. Изучение действия препарата «46» против подкожного овода крупного рогатого скота, № 6, стр. 92.

Медицина

Абдуллаев Д. М., Ашуров Б. М. Некоторые показатели водно-солевого обмена при циррозах печени, № 10, стр. 73.

Аббасов И. Т., Абдуллаев В. М., Алиев К. Г. К вопросу о взаимосвязи между аденомой поджелудочной железы и язвенной болезнью, № 8, стр. 79.

Амирджанов К. А., Алиев Ю. М. О роли метеорологических факторов в заболеваемости скарлатиной в условиях гор. Баку, № 8, стр. 81.

Гусейнова Р. А. Изменение нервного аппарата надпочечников при гипертонической болезни, № 2, стр. 100.

Мустафаев А. Н. Об одном ткацком станке, № 10, стр. 77.

Фармакология

Шукюрюв Д. З. Некоторые данные о лекарственных средствах народной медицины Азербайджана, применяемых при лечении сахарного диабета, № 3, стр. 84.

История

Гусейнзаде Али. Почему Ибрагим-Халил-Хан оставил Шушу в 1797 г., № 1, стр. 38.

Самедов В. Ю. Волонтер кубинской революции Н. Г. Мелентьев в бакинском революционном подполье, № 3, стр. 90.

Мамедов Т. М. «Истории» Киракоса Гандзакеци и их отношение к «Истории страны Албанской» Монсея Каланкайтукского, № 9, стр. 96.

Археология

Алиев В. Г., Абибуллаев О. А. Новые археологические находки из Нахичевани, № 8, стр. 94.

Гейбуллаев Г. А. Об эндогамии в Азербайджане, № 12, стр. 54.

Джидди Г. А. О глазурованных сосудах со штампами, обнаруженных в окрестностях средневековой Шемахи, № 11, стр. 57.

Исмаилов Г. С. Древнее поселение Шекерджик, № 1, стр. 42.

Нуриев А. Б., Кулиев Н. М. Стекланный кувшин из Торпагкала, № 6, стр. 96.

Эпиграфика

Кулиев М. М. Азербайджанские ковры на двух полотнах европейских художников XV века, № 7, стр. 89.

Насирова С., Курдустани А. М. Расшифровка Баиловских камней, № 4, стр. 89.

Этнография

Джафаров Г. Дж. О форме взаимопомощи и ортаглыг, № 7, стр. 84.

История литературы

Алескерова Т. Рукопись азербайджанского ученого Абдулкерим Эреван Табризи, № 9, стр. 88.

Джамшидов Ш. А. О рукописи «Шархе-Дибаче-и-Гулистан», № 1, стр. 47.

Каграманов Дж. В. Азербайджанская газель Ахмеда ибн-Вейса, № 4, стр. 95.

Востоковедение

Рагимов А. Г. Неизвестная рукопись Султана Мухаммеда Нура, № 2, стр. 104.

Языкознание

Сеидов Мирали. Опыт этимологического анализа слова бунтург//бунтурк, № 8, стр. 91.

Философия

Сеидзаде А. А. Зюльфигар Ширвани, № 4, стр. 86.

Сеидзаде А. А. Азербайджанские антимиссионерские книги 20-х годов XIX в., № 10, стр. 81.

Искусство

Якубова Таира. Тематизм как основа развития музыки, № 11, стр. 62.

Архитектура

Алиев М. А. Архитектурно-творческая жизнь дореволюционного Баку, № 5, стр. 76.

Гадиров Ф., Мамедзаде К. Айдыбулагская башня, № 7, стр. 81.

Экономика

Абдулсалимзаде Г. Я. Об электровооружении дореволюционного Азербайджана, № 9, стр. 92.

Мусаев М. А. Размещение торговых предприятий города Баку в дореволюционный период, № 6, стр. 100.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазинјат

Ф. Г. Магсудов. Кәсилмәз спектрә малик олан дифференциал операторларын махуси функцијаларына көрә ајрылыш 3

Нерт-мә'дән механикасы

З. Н. Кәримов, М. Г. Копейкис. Газыма кәмәринин буручу авторәг-ләринин тәдгиги 8

Кимја вә технолокија

Р. Н. Исмајлов, Г. М. Мәммәдәлијев, С. М. Әлијев, Ф. Ч. Рзајева, Н. А. Полјакова. Маје пиролиз махсулларынын таркибинә дахил олан дојмамыш карбогидроксенларин инициатор иштиракы илә тәзјиг алтында полимерләшмәси 14

Физики кимја

Е. Ә. Казымов. Газ-хроматографијасында ајрылмаја јайылма әмсалынын тәсири һаггында 17

Гејри-үзви кимја

Ә. А. Мәмбетов, М. И. Нәбијев. Мүһитин рН-ы 9,3 вә 11,5 олдугда әмәлә кәлән висмут туршуларынын таркиби вә физики-кимјәви хәссәләринин тәдгиги 20

Кеофизика

Ф. Т. Гулијев, И. В. Ананин, О. Б. Бабазаде. Макросейсмик мә'дүмәтләре әсәсэн Јер габығында чатларын өјрәнилмәси мәсәләсинә даир 25

Нефт кеолокијасы

В. А. Горин. Аллохтонлар гуршағы вә јерин дәјишилмә чатлары 31

Литолокија

Ә. Ч. Султанов, Т. Қ. Бабајева. Гобустан—Шамаһы рајонунун Алт Тәбашир мәртәбәси чөкүнтүләриндә надир тапылан элементләрин гаунаујгуилуг әмсалынын тәјин едиlmәси 36

Кеокимја

Ә. Т. Байрамәлибәјли, Т. Н. Галкина. Гапалы колчедан-полиметал јатагларын ахтарышында битумлар вә онларын индикаторларынын әһәмијәти (Бөјүк Гафгазын чаңуб јамачынын Азәрбајчан һиссәси) 40

Биолокија

Ә. И. Мајылов. Бичәнәк вә отлагларын алаг отлары илә мүбаризәдә јени препарат 46

Биткиләрин систематикасы

С. Ә. Зейналова. Азәрбајчан флорасынын јени мәрзә нөвү һаггында 50

Етнографија

Г. Ә. Гејбуллајев. Азәрбајчаңда эндогамиянын мәншәјинә даир 54

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

Ф. Г. Магсудов. Кратное разложение по собственным функциям дифференциальных операторов с непрерывной частью спектра. 3

Нефтепромысловая механика

З. Г. Керимов, М. Г. Копейкис. Исследование крутильных автоколебаний бурильной колонны. 8

Химия и технология

Р. Г. Исмаилов, Г. М. Мамадалиев, С. М. Алиев, Ф. Д. Рзаева, Н. А. Полякова. Полимеризация непредельных соединений жидких продуктов пиролиза в присутствии инициаторов под давлением. 14

Физическая химия

Э. А. Кязимов. К вопросу о влиянии коэффициента распределения на разделение в газовой хроматографии. 17

Неорганическая химия

А. А. Мәмбетов, М. И. Нәбијев. Исследование условий образования, состава и физико-химических свойств висмутовых кислот, образующихся при рН-9,3 и 11,5. 20

Геофизика

Ф. Т. Кулиев, И. В. Ананин, О. Б. Бабазаде. К вопросу изучения разломов земной коры по макросейсмическим данным. 25

Геология нефти

В. А. Горин. Пояса аллохтонов и разломы скручивания земли. 31

Литология

А. Д. Султанов, Т. Қ. Бабајева. Определение коэффициента упорядоченности малых химических элементов в нижнемеловых отложениях Гобустано-Шемахинского района. 36

Геохимия

Ә. Т. Байрамәлибәјли, Т. Н. Галкина. Битумы и их индикаторное значение для поисков скрытых колчеданно-полиметаллических месторождений (на примере азербайджанской части южного склона Большого Кавказа). 40

Биология

А. И. Маилов. Новый препарат по борьбе с сорняками сенокосов и пастбищ. 46

Систематика растений

С. А. Зейналова. Новые виды рода *Satureia L.* из Азербайджана *Species novae Satureiae L. in Azerbajdzhanica Inventae* 50

Этнография

Г. А. Гејбуллајев. Об эндогамии в Азербайджане. 54

Сдано в набор 25/XI 1969 г. Подписано к печати 17/II 1970 г. Формат бумаги
70×108¹/₁₆. Бум. лист. 2,25. Печ. лист. 6,17. Уч.-изд. лист. 5,3. ФГ 00057. Заказ 706.
Тираж 1040. Цена 40 коп.

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

40 коп.

Индекс
76355